



EVANDRO LUIS GOMES

**SOBRE A HISTÓRIA DA PARACONSISTÊNCIA
E A OBRA DE DA COSTA:
A INSTAURAÇÃO DA LÓGICA PARACONSISTENTE**

Campinas
2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

EVANDRO LUIS GOMES

**SOBRE A HISTÓRIA DA PARACONSISTÊNCIA
E A OBRA DE DA COSTA:
A INSTAURAÇÃO DA LÓGICA PARACONSISTENTE**

Tese apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de *Doutor*, na área de *Filosofia*.

Orientadora: ITALA M. LOFFREDO D'OTTAVIANO

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO EVANDRO LUIS GOMES, E ORIENTADA PELA PROFESSORA DOUTORA ITALA M. LOFFREDO D'OTTAVIANO.

ORIENTADORA

Campinas
2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/338

G585s Gomes, Evandro Luis, 1976-
Sobre a história da paraconsistência e a obra de da Costa : a instauração da Lógica Paraconsistente / Evandro Luis Gomes. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Itala Maria Loffredo D'Ottaviano.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Costa, Newton Carneiro Affonso da, 1929-. 2. Lógica - História. 3. Filosofia - História. 4. Lógica paraconsistente. I. D'Ottaviano, Itala Maria Loffredo, 1944-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: On the history of paraconsistency and da Costa's work : the establishment of Paraconsistent Logic

Palavras-chave em inglês:

Logic - History

Philosophy - History

Paraconsistent logic

Área de concentração: Filosofia

Titulação: Doutor em Filosofia

Banca examinadora:

Itala Maria Loffredo D'Ottaviano [Orientador]

Fábio Maia Bertato

Newton Carneiro Affonso da Costa

Otávio Bueno

Jean-Yves Béziau

Data de defesa: 12-12-2013

Programa de Pós-Graduação: Filosofia



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 12 de agosto de 2013, considerou o candidato EVANDRO LUIS GOMES aprovado.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida e aprovada pela Comissão Julgadora.

Profa. Dra. Itala Maria Lofredo D'Ottaviano

Prof. Dr. Fabio Maia Bertato

Prof. Dr. Newton Carneiro Affonso da Costa

Prof. Dr. Otávio Bueno

Prof. Dr. Jean-Yves Beziau

Errata: onde se lê "...em 12 de agosto de 2013..." leia-se "...12 de dezembro de 2013..."

Profa. Dra. Fátima Regina Rodrigues Évora
Coordenadora da Comissão de
Pós-Graduação / IFCH / UNICAMP
Matrícula: 174947

Resumo

GOMES, Evandro Luis. *Sobre a história da paraconsistência e a obra de da Costa: a instauração da Lógica Paraconsistente*. (Dez., 2013). 535p + apêndices. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e Centro de Lógica Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

A instauração da lógica paraconsistente, o levantamento e a descrição de seus antecedentes históricos, bem como a análise de seus fundamentos filosóficos são aqui apresentados sob a ótica da historiografia contemporânea da lógica. O estágio atual da lógica paraconsistente permite historiar sua instauração e, de modo quase arqueológico, reconstituir a pré-história dessa abordagem e de suas esquematizações lógico-teóricas. Estudamos, particularmente, os efeitos da contradição em contextos racionais e os instrumentos lógico-teóricos de sua contenção, manuseio ou assimilação. Formas de paraconsistência *lato* e *stricto sensu* são estabelecidas à medida em que o *ex falso*, lei lógica que sustém que qualquer fórmula se segue de uma inconsistência formal, se verifica ou não é válida, em teorias e contextos racionais nos quais vigorem, por exemplo, a lógica clássica ou intuicionista. Tal lei lógica não vale nas teorias paraconsistentes, que podem conter inconsistências sem que sejam triviais. Consideramos textos, contextos e marcos do ponto de vista analítico, descritivo e histórico a fim de desvelar as formas de cultivo dessa abordagem. Na Parte I, historiamos a pré-história da paraconsistência. No Capítulo 1, *Elementos lógico-paraconsistentes em autores antigos*, identificamos e coligimos textos significativos para os primórdios da paraconsistência no pensamento ocidental, a partir dos quais delineamos uma interpretação que vincula elementos paraconsistentes às realizações teóricas de Heráclito de Éfeso, Aristóteles e os estoicos. No Capítulo 2, *Elementos lógico-paraconsistentes em autores medievais*, estudamos a maturação dos elementos relativos à abordagem da contradição no pensamento racional, herdados, em parte, do período anterior; há fundamentos paraconsistentes em autores como Pedro Abelardo, Pedro Hispano e Guilherme de Ockham, que por sua própria elaboração, elevaram tais elementos à sofisticação daqueles encontrados na polêmica acerca da admissibilidade ou não do *ex falso*. Na Parte II, historiamos a paraconsistência *stricto sensu* propriamente dita e seu prelúdio. No Capítulo 3, *A aurora da paraconsistência contemporânea*, estudamos debates acerca da inconsistência em Leibniz, Hume, Kant e Hegel, bem como a contribuição

de autores como Jan Łukasiewicz e Nicolaj Vasiliev, que foram pioneiros na defesa da possibilidade teórica das lógicas não clássicas, cujas ideias conduzem a abordagens paraconsistentes. No Capítulo 4, *O estádio da paraconsistência*, dedicamo-nos a reconstituir o contexto imediatamente precedente e vigente à época da introdução inaugural dos primeiros sistemas paraconsistentes. Nas décadas de 1930, 1940 e 1950, de modo quase latente, alguns autores debateram teses lógico-formais com esse caráter sem efetivamente inaugurarem tal seara teórica. Stanisław Jaśkowski é um dos primeiros a contribuir de forma explícita, orientada e consciente para a paraconsistência contemporânea, ao introduzir a lógica discussiva D_2 , um sistema proposicional maduro de lógica paraconsistente. De modo independente e mais radical, na década de 1950, as investigações iniciais de Newton da Costa resultam na concepção das lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, publicadas definitivamente em 1963. Tratam-se de sistemas de lógicas paraconsistentes plenos, cuja investigação descortina definitivamente o campo da paraconsistência ao escrutínio de pesquisadores de diversos países. Tal acontecimento é fundamental à história geral da lógica e constitui a primeira contribuição significativa de um estudioso brasileiro à lógica e à filosofia ocidental.

Palavras-chave: Lógica, História e Filosofia da Lógica, Lógicas não clássicas, Lógica Paraconsistente e História da Filosofia.

Abstract

GOMES, Evandro Luis. *Sobre a história da paraconsistência e a obra de da Costa: a instauração da Lógica Paraconsistente* [On the history of paraconsistency and da Costa's work: the establishment of paraconsistent logic]. (Dec., 2013). 535p + appendixes. Thesis (PhD in Philosophy) – Institute of Philosophy and Human Sciences and Centre for Logic, Epistemology and the History of Sciences, State Univesity of Campinas, Campinas, SP.

The establishment of paraconsistent logic, the quest for and the description of its historical background, as well as the analysis of their philosophical foundations are here presented by the way of contemporary historiography of logic. Nowadays paraconsistent logic stage of development allows writing the history of its instauration and, in a quite archeological way, to rebuilt the prehistory of this approach and their theoretical schemata. We specially study contradiction effects over rational contexts and the logical and theoretical tools for its suppression, handling or absorption. Broad and strict paraconsistency are also confirmed by the level of refusal of the *ex falso*. Such logical law affirms that every formula follows from a formal inconsistency and, it is related to the formal trivialization of the theories if underlying logic involved were, for instance, classical or intuitionist. In paraconsistent theories, on the other hand, *ex falso* does not hold in general. Such theories can be inconsistent but being not trivial. We consider texts, contexts and historical marks from analytical, descriptive and historical point of views in order to understand its formation chains. In Part I, we tell the history of the antecedents of paraconsistent approach. In Chapter 1, *Paraconsistent logical elements in ancient authors*, we identify and gather meaningful texts to the prehistory of paraconsistency in Western thought. From those elements, we outline an interpretation that matches paraconsistent elements to the theoretical achievements of Heraclitus of Ephesus, Aristotle and by the Stoics. In Chapter 2, *Paraconsistent logical elements in medieval authors*, we study the growing process concerning handling with contradiction in the rational thought, most of them inspired in the treatment of the issue in the former tradition. There are paraconsistent ground, for instance, in the work of Peter Abelard, Peter of Spain and William of Ockham. Such authors, by their own effort, could arise such elements into sophisticated arguments found in their discussion if *ex falso* is or not admissible. In Part II, we have the history of strict paraconsistent positions properly said and its prelude. In Chapter 3, *The dawn of contemporary paracon-*

sistency, we study statements concerning inconsistency from some works of Leibniz, Hume, Kant and Hegel, as well as we analyze other authors contribution to that debate such as Jan Łukasiewicz and Nicolaj Vasiliev. Those thinkers were forerunners in the defense of theoretical possibility of non classical logics, indeed some of their ideas has lead to paraconsistent approaches later. In Chapter 4, *The stage of paraconsistency*, we focus on rebuilding the historical and theoretical context immediately before the introduction of the first paraconsistent logics. In the 1930s, 1940s, and 1950s, in a way almost latent, some scholars have debated formal and logical thesis of paraconsistent flavour without effectively starting up such theoretical field. Stanisław Jaśkowski is one of the first to contribute to the paraconsistent field in a very intentional way, with full awareness of the meaning of his contribution to it. In fact, his discussive logic D_2 is a mature propositional paraconsistent logic. In 1950s, independently and in a more radical way, we have the initial investigations of Newton da Costa, which will lead him to the conception of his paraconsistent logics $C_n, 1 \leq n \leq \omega$, definitely published in 1963. Such full-fledged system of paraconsistent logics, whose later investigation has opened up the field of paraconsistency to the worldwide community of scholars, is an important event to the recent history of logic and constitutes the first meaningful contribution of a Brazilian thinker to logic and to the Western philosophy.

Keywords: Logic, History and Philosophy of Logic, Non-classical Logics, Paraconsistent Logic and History of Philosophy

Sumário

Introdução	3
I A Pré-história da lógica paraconsistente	19
1 Elementos lógico-paraconsistentes em autores antigos	21
1.1 Introdução	21
1.2 Contradição e não trivialidade de Heráclito a Platão	24
1.2.1 Heráclito de Éfeso	24
1.2.2 Parmênides de Eleia	34
1.2.3 Zenão de Eleia	41
1.2.4 Platão	47
1.3 Contradição e não trivialidade em Aristóteles	53
1.3.1 Esquemas de inferência apagógicos e não trivialidade	54
1.3.2 Elementos essenciais da teoria do silogismo e sua articulação	61
1.3.3 Os silogismos válidos a partir de premissas falsas	73
1.3.4 Os silogismos válidos a partir de premissas opostas	80
1.3.5 O silogismo científico com termos inconsistentes	92
1.4 O <i>ex falso</i> e a lógica estoica	102
1.5 Considerações	116
2 Elementos lógico-paraconsistentes em autores medievais	119
2.1 Introdução	119
2.2 Boécio e o <i>ex falso</i>	125
2.2.1 Abordagem boeciana à contradição e seus métodos	127
2.2.2 O <i>seminario inveniendorum</i>	133
2.3 Posições contrárias ao <i>ex falso</i> na lógica escolástica	137
2.3.1 A posição de Pedro Abelardo	139
2.3.2 Mais adversários do <i>ex falso</i>	157
2.3.3 O ponto de vista de Guilherme de Ockham	168
2.4 Posições favoráveis ao <i>ex falso</i> na lógica escolástica	180
2.4.1 Os <i>Parvipontani</i> e o <i>ex falso</i>	181
2.4.2 Outros proponentes do <i>ex falso</i>	188
2.4.3 Pseudo-Scotus e a sedimentação lógico-clássica do <i>ex falso</i>	200
2.5 Considerações	230

II	A paraconsistência contemporânea	233
3	Prelúdio às lógicas não clássicas	235
3.1	Introdução	235
3.2	Na esteira da análise da inconsistência por alguns autores modernos	238
3.2.1	Estatuto da inconsistência nalgumas teorias lógicas de Leibniz	240
3.2.2	Estratégia apagógica em Hume	249
3.2.3	Kant, métodos apagógicos e não contradição	251
3.2.4	O papel da contradição na filosofia especulativa de Hegel	260
3.3	Nas veredas da lógica contemporânea	281
3.3.1	Jan Łukasiewicz e seu projeto de lógica não aristotélica	284
3.3.2	Vasiliev e o plano para lógicas não aristotélicas	307
3.4	Considerações	319
4	O estágio da paraconsistência	321
4.1	Introdução	321
4.2	Prospectiva do <i>ex falso</i> na lógica contemporânea	322
4.2.1	O <i>ex falso</i> no <i>Principia mathematica</i>	322
4.2.2	A opinião de Quine	325
4.2.3	Os acenos de Wittgenstein	327
4.2.4	A noção de inconsistência e os fundamentos da matemática	332
4.2.5	As primeiras lógicas não aristotélicas	343
4.3	A lógica discussiva de Stanisław Jaśkowski	349
4.3.1	Motivações e contexto teórico	350
4.3.2	O cálculo proposicional D_2	354
4.4	A lógica paraconsistente de Newton da Costa	368
4.4.1	Primeiro movimento: formação inicial, ambiente e motivações	369
4.4.2	Segundo movimento: primeiras ideias e esboços	394
4.4.3	Terceiro movimento: as lógicas C_n , personagens e iniciativas	407
4.4.4	Movimento avante: repercussão e desenvolvimentos	448
4.5	Considerações	482
	Considerações finais	491
	Fontes e bibliografia	495
	Fontes primárias	495
	Fontes documentais manuscritas	495
	Fontes documentais impressas	496
	Fonte oral	515
	Edições críticas, textos raros e traduções	517
	Fontes secundárias e bibliografia complementar	525

Apêndices		539
A Fontes primárias manuscritas		539
A.1 Rol de documentos		539
A.2 Documentos		542
B Acervo oral para a história da lógica paraconsistente		615
B.1 Apresentação		615
B.1.1 Método e fundamentação		615
B.1.2 Rol de entrevistados		617
B.2 Transcrição de entrevistas		618
B.2.1 Entrevista de Florencio G. Asenjo		618
B.2.2 Entrevista de Artibano Micali		627
B.2.3 Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa		641

*Para Luiz e Edna, meus pais.
Davi e Rafael, meus irmãos.
Sem vocês eu nunca teria chegado até aqui.*

*Para Adriana.
Sem você eu realmente não teria conseguido.*

Para Ayda Ignês Arruda (1936–1983).

Para Mário Tourasse Teixeira (1925–1993).

Para Elias Humberto Alves (1936–2013).

*No quinquagésimo aniversário de publicação de
“Sistemas formais inconsistentes” de Newton da Costa.*

Agradecimentos

Toda grande caminhada começa com apenas um único passo. Grafada num lugar nada comum – na sola do tênis de uma moça, numa parada de ônibus da Avenida Doutor Arnaldo, rumo à Cidade Universitária – essa sentença foi o *leitmotiv* com o qual compareci à primeira aula do programa de pós-graduação em Filosofia na Universidade de São Paulo, sob a batuta de Newton da Costa, em Agosto de 1997. Entre muitos desafios e dificuldades, passara-se já mais de uma década e meia desde esse dia e há muito o que agradecer, especialmente, a todas as pessoas que, de uma forma ou outra, contribuíram para este projeto fosse concretizado.

Agradeço à minha orientadora de doutorado, a professora Itala M. Loffredo D’Ottaviano, por sua dedicação à orientação e confiança no projeto. Seu conselho, suas orientações e seu estímulo foram fundamentais para que pudesse desenvolver o itinerário de estudos e pesquisas, que permitiram levar a termo esta tese e todo processo que ela encerra. Agradeço igualmente todo o suporte e motivação que dela recebi no decurso desse processo. Agradeço ao meu primeiro orientador, o professor Newton C. A. da Costa, cuja supervisão tive no Mestrado em Filosofia, na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. O exemplo de ambos me impulsiona e norteia o desenvolvimento de meu ofício de estudioso e historiador da lógica. Sou igualmente grato ao professor Ricardo Pereira Tassinari, primeiro interlocutor em lógica e filosofia da ciência desde os tempos de minha Licenciatura em Filosofia nas Faculdades Claretianas, Batatais (SP).

Agradeço aos meus colegas dos cursos básicos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, particularmente, Juan Carlos Agudelo e Rodrigo Alvarenga Freire, sempre prontos ao intercâmbio de sua experiência e conhecimentos em lógica, matemática e computação. Agradeço a inúmeros colegas da comunidade brasileira de lógica por igual intercâmbio. Dentre eles, Edélcio Gonçalves de Souza, Roque da Costa Caiero, Milton Augustinis de Castro, Daniel Durante Pereira Alves, Walter Alexandre Carnielli, Marcelo Esteban Coniglio, Frank Thomas Sautter, Jean-Yves Béziau, Otávio Bueno, Décio Krause, dentre outros amigos e colegas – a todos muito obrigado.

Agradeço aos meus colegas do Departamento de Filosofia da Universidade Estadual de Maringá pelo apoio, auxílio e cooperação. Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos aos professores: Andréa Luisa Bucchile Faggion, Cláudio Stieltjes, Cristiano Perius, João Hentges, José Antônio Martins, José Belucci Caporalini, Mateus Ricardo Fernandes Ferreira, Max Rogério Vicentini, Patrícia Coradim Sita, Paulo Ricardo Martines, Robespierre de Oliveira, Vladimir Chaves dos Santos

e Wagner Dalla Costa Félix. Gostaria de estender os agradecimentos aos professores José Lourenço Pereira da Silva e Marco Aurélio Oliveira da Silva, com os quais tive o privilégio de conviver no Departamento de Filosofia da Universidade Estadual de Maringá, e hoje atuam na Universidade Federal de Santa Maria e na Universidade Federal da Bahia, respectivamente.

Agradeço igualmente aos professores Márcio Chaves-Tannus e Anselmo Tadeu Ferreira da Universidade Federal de Uberlândia. Agradeço ao primeiro pela leitura detalhada da primeira parte do manuscrito desta e pela interlocução em história da lógica; ao segundo por sugestões de tradução a alguns excertos latinos essenciais a muitos argumentos da tese. Agradeço igualmente ao professor Fábio Maia Bertato pela interlocução em historiografia, particularmente em história das ciências formais, e pelas preciosas sugestões por ocasião do exame de qualificação. Agradeço, igualmente, ao professor João B. Madeira, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, por suas preciosas considerações e sugestões no mesmo exame, e que permitiram muitas melhorias no texto e na abordagem ao tema.

Agradeço, sobretudo, ao colega, o professor José Henrique Rollo Martins, do Departamento de História da Universidade Estadual de Maringá que, ao ler o meu trabalho de mestrado, dedicado à história da lógica no Brasil, encorajou-me a continuar pesquisando em história da lógica.

Agradeço a Ângela Regina Badan Perego, Doracy Custódio Rossini e Edson Reis da Silva da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Maringá, os quais se empenharam na obtenção de materiais de difícil aquisição por comutação e empréstimos interbibliotecários. Alguns desses materiais foram localizados em bibliotecas de outros estados brasileiros e no Distrito Federal, bem como, em outros países, como Argentina, França, dentre outros. Agradeço também a Eliana Marciela Marquetis da Biblioteca 'Michel Debrun' do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência e a Ana Paula de Moraes e Oliveira da Biblioteca 'Professor Doutor Octavio Ianni' do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas pelo mesmo auxílio. Não poderia deixar de agradecer a Emerson Luís Francisco, inicialmente colaborador do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, depois na Coordenadoria de Centros e Núcleos e atualmente na Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas, cujo pronto auxílio me socorreu em inúmeras etapas do processo que aqui se completa. Por igual solicitude, agradeço a secretária do Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Maria Rita Gandara Santos, sempre muito atenciosa e prestativa às demandas deste projeto.

Agradeço à Secretaria Geral da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, na pessoa de Carlos Henrique Santos, cujo auxílio tornou possível resgatar a célebre nota de Newton da Costa publicada na revista *Ciência e Cultura*, em 1962; trata-se da primeira publicação a mencionar os resultados relativos às lógicas C_n .

Agradeço ao professor Francesco Berto da Universidade de Salerno, o qual gentilmente enviou-me alguns trabalhos de difícil acesso. Agradeço ao professor Holgen R. Heine, pesquisador na Universidade de Melbourne, Austrália, por ter gentilmente cedido-me o manuscrito de sua tradução do *The Principle of Contradiction* de Edward Conze, a ser publicado nos Estados Unidos em breve. Este trabalho,

um dos mais sistemáticos já escritos, foi de imensa valia para o desenvolvimento de diversas partes desse trabalho. Agradeço igualmente a Joke Spruyt da Maastricht University, Holanda, pelo envio de material indispensável às discussões do segundo capítulo desta tese.

Tributo especial gratidão ao professor Ricardo Santos, da Universidade de Évora, que muito gentilmente forneceu e autorizou a publicação, em primeira mão, de excertos da tradução dos *Primeiros Analíticos*, que ele prepara para o projeto lusitano de publicação das *Obras Completas de Aristóteles*. Trata-se, este último, de um dos mais importantes projetos editoriais em filosofia, em andamento, para a comunidade lusófona. Já apareceram diversos volumes; em breve será a vez dos tratados do *Órganon* aparecerem, cuidadosamente preparados e traduzidos, em nosso belo idioma.

Agradeço o patrocínio que recebi da *Association for Symbolic Logic*, que amenizou os pesados custos de minha participação no *IV World Congress in Paraconsistency*, realizado em Melbourne, Austrália, em Julho de 2008. Esse evento foi em muitos aspectos importante para a consecução deste projeto. Um deles foi a possibilidade de entrevistar inúmeros personagens importantes da história da paraconsistência. Nesse sentido, agradeço aos estudiosos que colaboraram com o Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Foram eles: Alexandre Costa-Leite, Artibano Micali (falecido recentemente), Chris Mortensen, David Miller, Diderik Battens, Graham Priest, João Marcos, Newton C. A. da Costa, Ross Brady e Robert Meyer (falecido recentemente). A participação de todos foi indispensável para a criação de um acervo que, não só para este trabalho, mas para muitos outros no futuro, espero, sirva de fonte para novas pesquisas.

Agradeço aos meus professores, desde os primeiros, da Escola Estadual ‘Profª Djiliah Camargo de Souza’ e da Escola Estadual ‘Joaquim Ribeiro’, ambas em Rio Claro (SP), até aos da graduação em Filosofia nas Faculdades Claretianas de Batatais (SP). Com todos aprendi o valor do conhecimento, a seriedade e a honestidade com que este deve ser cultivado. Agradeço particularmente ao professor Sérgio Desiderá com o qual aprendi o apreço à História e que história se faz. Agradeço especialmente aos meus primeiros professores de Filosofia e Humanidades: Célia Reily Rocha, Célia Regina Leite, Claudete Camargo Pereira Basaglia, Éder Alonso Castro, Edvaldo Soares, Pe. Elias Leite, CMF (*in memoriam*), Pe. José Valentim de Carvalho, CMF, Marcos Silvestre Gera, Nainora Maria Barbosa de Freitas, Osmair Severino Botelho e Pe. Plínio Estanislau Sbenghen Toldo (*in memoriam*).

Gostaria de agradecer sobremaneira a pessoas com as quais não mais convivo diariamente, mas com as quais aprendi muito acerca da vida, do valor do conhecimento e da dedicação ao próximo. Agradeço sobremaneira aos reverendíssimos padres, Cláudio Aparecido Beraba, CMF e Brás Lorenzetti, CMF, então formadores do Seminário Menor da Congregação dos Filhos do Imaculado Coração de Maria, em Rio Claro, pelo exemplo, testemunho cristão e acompanhamento recebido. Agradeço igualmente aos amigos que conheço desde essa época, alguns dos quais ainda convivo. Particularmente, agradeço a Enildo Teixeira Pinto e família, Pe. Claudiano Avelino dos Santos, SSP, Valdinei Aparecido de Oliveira e família e ao Pe. Cícero Severino da Silva, CMF. Agradeço a amizade de Fábio Viana Ribeiro e família. Agradeço

igualmente a Isabel Cristina Cardoso Benatti.

Agradeço aos meus alunos e ex-alunos desses anos de magistério. Muitas vezes parece que o ensino de um professor é como folhas que o vento leva. Todavia, eventualmente, ao reencontrá-los, fico feliz em ver o desenvolvimento que alcançaram. A todos muito obrigado.

Agradeço ao Centro Universitário Claretiano no qual pude principiar minha carreira acadêmica, mas, sobretudo, à Universidade Estadual de Maringá, que tem-me oferecido condições muito favoráveis para meu desenvolvimento acadêmico e profissional, particularmente, por meio de seu Plano de Capacitação Institucional Docente (PACD), que me conferiu afastamento integral e parcial de minhas atividades de docência, pesquisa e extensão, possibilitando que o trabalho fosse desenvolvido em boas condições de dedicação.

Agradeço a Newton da Costa, Mário Tourasse Teixeira e Ayda Arruda por sua contribuição decisiva para os destinos da lógica em nosso País. Por seus feitos memoráveis em prol da lógica no Brasil, dedico-lhes esta história.

Agradeço à grande família pela amizade, cuidado e ombro amigo. Agradeço aos meus tios Silvano e Leonor, Manoel e Maria Cristina, e aos meus primos Éber e Silvana, Leslie e Felipe. Agradeço com igual apreço familiar Alcindo Marçal da Silva, Aparecida Dias Marçal e Luciana Marçal da Silva, a Maria Tereza Domingos e Carlos Henrique Domingos pelo incentivo e apoio desde o início de meus estudos pós-graduados.

Tributo agradecimento especial à minha família. Não há palavras que exprimam minha gratidão. Com vocês aprendi o valor do trabalho e da justiça, esteio dos valores que acredito. Ao meu pai agradeço por ter-me ensinado o amor aos livros; à minha mãe agradeço por ter-me ensinado o amor ao estudo. Aos meus irmãos agradeço pelo apoio e incentivo nas horas difíceis. Agradeço a minha esposa Adriana, sempre amiga e companheira, obrigado por tudo. Sem seu apoio eu realmente não teria chego até aqui. Por todo cuidado, afeto e dedicação, ofereço-lhes este trabalho.

Maringá (PR), 30 de Outubro de 2013.

Evandro Luís Gomes

Lista de figuras, diagramas e fac-símiles

1	<i>Esquema teórico da noção de contribuição lógica à história da lógica</i>	10
2	<i>Esquema teórico da noção de contribuição efetiva e potencial à lógica</i>	10
3	<i>Esquema teórico da noção de contribuição lato e stricto sensu à lógica</i>	11
1.1	<i>Busto de Parmênides</i>	35
1.2	<i>Busto de Platão</i>	48
1.3	<i>Busto de Aristóteles, ca. 330 a.C.</i>	54
1.4	<i>Busto de Aristóteles, século I d.C.</i>	63
1.5	<i>Quadrado das Oposições Aristotélico</i>	66
1.6	<i>Busto de Crisipo de Solunte</i>	104
2.1	<i>Periodização da lógica medieval</i>	124
2.2	<i>Ilustração medieval de Boécio</i>	126
2.3	<i>Imagem de Pedro Abelardo</i>	140
2.4	<i>Mausoléu de Abelardo e Heloísa</i>	155
2.5	<i>Roberto de Melun</i>	157
2.6	<i>Pedro Hispano</i>	164
2.7	<i>Frontispício da Summa Logicae de 1341</i>	169
2.8	<i>Retrato de Guilherme de Ockham</i>	172
2.9	<i>Classificação das consequentiae em Guilherme de Ockham</i>	180
2.10	<i>Classificação das consequências simples em Walter Burleigh</i>	198
2.11	<i>Classificação das consequentiae em Pseudo-Scotus</i>	203
2.12	<i>Esquema demonstrativo da Q3-p2 C3 de Pseudo-Scotus</i>	220
3.1	<i>Retrato de Gottfried Wilhelm von Leibniz</i>	242
3.2	<i>Retrato de Immanuel Kant</i>	255
3.3	<i>Retrato de Georg Wilhelm Friedrich Hegel</i>	262
3.4	<i>Jan Łukasiewicz</i>	286
3.5	<i>Nicolai A. Vasiliev</i>	309
3.6	<i>Triângulo das Oposições de Vasiliev</i>	310
4.1	<i>Stanisław Jaśkowski</i>	350
4.2	<i>Stanisław Jaśkowski</i>	357
4.3	<i>Newton da Costa, autorretrato</i>	371
4.4	<i>Portada da tradução do livro de E. H. Spanier por Newton da Costa</i>	384
4.5	<i>O Grupo de São Paulo em Lógica</i>	391

4.6	<i>O Grupo de São Paulo em lógica no Instituto Tecnológico da Aeronáutica</i>	393
4.7	<i>Ayda Arruda, Oswaldo Chateaubriand e Mário Tourasse</i>	407
4.8	<i>Newton da Costa lecionando</i>	409
4.9	<i>Fac-símile de Sobre um subsistema do cálculo proposicional clássico</i>	411
4.10	<i>Portada da tese Sistemas formais inconsistentes de Newton da Costa</i>	413
4.11	<i>Sumário da tese Sistemas formais inconsistentes de Newton da Costa</i>	415
4.12	<i>Primeira nota de Newton da Costa na Academia de Ciências de Paris</i>	420
4.13	<i>Portada das Considerações sobre os sistemas formais NF_n de Ayda Arruda</i>	455
4.14	<i>Ayda I. Arruda</i>	456
4.15	<i>Abertura do III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática</i>	462
4.16	<i>Participes do III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática</i>	463
4.17	<i>Rolando Chuaqui, Ayda I. Arruda, Newton da Costa e Manuel Corrada C.</i>	472
4.18	<i>Newton da Costa na Sala da Memória, Universidade Federal do Paraná</i>	480
4.19	<i>Newton da Costa na ortoga de título Professor Emérito da Unicamp</i>	483
4.20	<i>Newton da Costa, Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas</i>	484
A.1	<i>Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa</i>	543
A.2	<i>Carta de Newton da Costa a Leonardo van Acker</i>	545
A.3	<i>Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa</i>	547
A.4	<i>Carta de Miguel Reale a Newton da Costa</i>	549
A.5	<i>Carta de Newton da Costa a Omar Catunda</i>	551
A.6	<i>Carta de Newton da Costa a Elon Lajes Lima</i>	553
A.7	<i>Carta de Leopoldo Nachbin a Newton da Costa</i>	555
A.8	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	557
A.9	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	559
A.10	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	561
A.11	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	567
A.12	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	575
A.13	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	579
A.14	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	583
A.15	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	587
A.16	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	591
A.17	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	593
A.18	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	597
A.19	<i>Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa</i>	601
A.20	<i>Carta de Eduardo Marques da Silva Ayrosa a Newton da Costa</i>	603
A.21	<i>Carta de Bento Prado de Almeida Ferraz Jr. a Newton da Costa</i>	605
A.22	<i>Carta de Ayda Ignês Arruda a Newton da Costa</i>	607
A.23	<i>Carta de Francisco Miró Quesada a Newton da Costa</i>	609
A.24	<i>Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa</i>	611
A.25	<i>Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa</i>	613
B.1	<i>Newton da Costa e o autor na Universidade Federal do Paraná</i>	665

Lista de tabelas

1	<i>Quadro histórico-comparativo de notação lógica</i>	18
1.1	<i>Proposições categóricas aristotélicas</i>	66
1.2	<i>As três figuras aristotélicas do silogismo</i>	67
1.3	<i>A quarta figura do silogismo</i>	68
1.4	<i>Os modos válidos do silogismo categórico</i>	69
1.5	<i>Conversões válidas</i>	70
1.6	<i>Regras para inferências por ectese</i>	71
3.1	<i>Leis concernentes à possibilidade na álgebra de conceitos de Leibniz</i>	247
4.1	<i>Quadro de valores T_1 para a lógica C_1</i>	430
4.2	<i>Quadro de valores T_n para a negação nas lógicas C_n</i>	437

Lista de abreviaturas, reduções e siglas

Das obras citadas

PARA REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMPLETAS, *vide* FONTES E BIBLIOGRAFIA.

ABREVIATURA	AUTOR (EDITOR)	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO LATINO ¹	TÍTULO TRADUZIDO
A	G. W. Leibniz (Edição da Academia)	Leibniz: Sämtliche Schriften und Briefe		Leibniz: todos os escritos e letras
AA	Ludwig Wittgenstein (A. Ambrose)	Wittgenstein's lectures, Cambridge 1932–1935		Preleções de Cambridge, 1932–1935
<i>Adv. Math.</i>	Sexto Empírico	Πρὸς μαθηματικοὶ	<i>Adversus Mathematicos</i>	Contra os matemáticos
<i>An. Post.</i>	Aristóteles	Τὰ Ἀναλυτικὰ ὕστερα	<i>Analytica Posteriora</i>	Segundos analíticos
<i>An. Pr.</i>	Aristóteles	Τὰ Ἀναλυτικὰ πρότερα	<i>Analytica Priora</i>	Primeiros analíticos
AT	René Descartes (C. Adam e P. Tannery)	Oeuvres de Descartes		Obras de Descartes
CAG	Diversos (Diversos)	Commentaria in Aristotelem graeca	<i>Idem</i>	Comentários em grego acerca de Aristóteles
<i>Cat.</i>	Aristóteles	Κατηγοριαι	<i>Categoriae</i>	Categorias
<i>De hyp. syll.</i>	Boécio	De hypotheticis syllogismis	<i>Idem</i>	Sobre os silogismos hipotéticos
<i>De int.</i>	Aristóteles	Περὶ ἑρμηνείας	<i>De interpretatione</i>	Da interpretação
<i>De syll. cat.</i>	Boécio	De syllogismo categorico	<i>Idem</i>	Sobre o silogismo categórico
<i>De top. diff.</i>	Boécio	De topicis differentiis	<i>Idem</i>	Das diferenças dos tópicos
<i>Dial.</i>	Pedro Abelardo	Dialectica	<i>Idem</i>	Dialética
DK	Diversos (H. Diels e W. Kranz)	Die Fragmente der Vorsokratiken		Os fragmentos dos pré-socráticos
DL	Ludwig Wittgenstein (D. Lee)	Wittgenstein's lectures, Cambridge 1930–1932		Preleções de Cambridge, 1930–1932
<i>EpW</i>	G. W. F. Hegel	Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse (1830)		<i>Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio: (1830)</i>

¹Se houver indicação e uso tradicional do mesmo.

LISTA DE ABREVIATURAS, REDUÇÕES E SIGLAS

ABREVIATURA	AUTOR (EDITOR)	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO LATINO	TÍTULO TRADUZIDO
<i>Enq.</i>	David Hume	An enquiry concerning human understanding		Uma investigação acerca do entendimento humano
<i>Eth. Nic.</i>	Aristóteles	Ἠθικῶν Νικομαχείων	<i>Ethica nichomachea</i>	Ética a Nicômaco
<i>Hip. pyrrh.</i>	Sexto Empírico	Πυρρώνειοι ὑποτύψεις	<i>Pyrrhoneion Hypotyposeson</i>	Hipóteses pirrônicas
<i>GI</i>	G. W. Leibniz (F. Schupp)	Generales inquisitiones de analysi notionum et veritatum	<i>Idem</i>	Investigação geral acerca da análise dos conceitos e da verdade
<i>GM</i>	G. W. Leibniz (K. I. Gerhardt)	Mathematische Schriften		Escritos matemáticos
<i>GP</i>	G. W. Leibniz (K. I. Gerhardt)	Die philosophischen Schriften		Escritos filosóficos
<i>In Arist. An. Pr. Lib. I</i>	Alexandre de Afrodísias	Ἀλεξάνδρου Ἀφροδισιεύς εἰς τὸ αὐτῶν Ἀριστοτέλους Ἀναλυτικῶν προτέρων υπόμνημα	<i>Alexandri in Aristotelis Analyticorum Priorum librum I commentarium</i>	Comentário de Alexandre de Afrodísia aos Analíticos Anteriores de Aristóteles, Livro I
<i>In Arist. Cat. Com.</i>	Elias (Adolfus Busse)	Ἐξηγησις συνθεωριῶν δεκά Κατηγοριῶν τῆς φιλοσοφίας ἀποφώνης δαβιδ τοῦ θεοφιλέστατου φιλοσόφου	<i>Eliae in Aristotelis Categoriae commentarium</i>	Comentários de Elias às Categorias de Aristóteles
<i>In Arist. Phys.</i>	Simplicio [Cilicius] (Hermann Diels)	Σιμπλικίου φιλοσόφου εἰς τὸ εἰς τῆς Ἀριστοτέλους φυσικῆς ἀχροασεως υπόμνημα ὃ ἐστὶ πεμπτον	<i>Simplicii in Aristotelis physicorum libros quatuor posteriores commentaria</i>	Comentários de Simplicio aos quatro últimos livros da Física de Aristóteles
<i>In Cic. Top.</i>	Boécio	In Ciceronis topica	<i>Idem</i>	Sobre os tópicos de Cícero
<i>In Parm. Plat. Com.</i>	Proclo (Carlos Steel)	Προκλου εἰς τὸν Παρμενίδην	<i>Procli in Platonis Parmenidem commentaria</i>	Comentários de Proclo ao Parmênides de Platão
<i>Introd. ad syll. cat.</i>	Boécio	Introductio ad syllogismos categoricus	<i>Idem</i>	Introdução aos silogismos categóricos
<i>Inst. Dial.</i>	Pedro da Fonseca	Institutio dialecticarum	<i>Idem</i>	Instituições dialecticas
<i>KrV</i>	Immanuel Kant	Kritik der reinen Vernunft		Crítica da razão pura
<i>LFM</i>	Ludwig Wittgenstein (C. Diamond)	Lectures on the foundations of mathematics		Preleções sobre os fundamentos da matemática
<i>Log. Ing.</i>	Pedro Abelardo	Logica Ingredientibus	<i>Idem</i>	Lógica para principiantes
<i>Metalog.</i>	João de Salisbury	Metalogicon, Metalogicus	<i>Idem</i>	Metalógico
<i>Metaph.</i>	Aristóteles	Τὰ μετὰ φυσικά	<i>Metaphysica</i>	Metafísica
<i>N</i>	Ludwig Wittgenstein (G. E. M. Anscombe e G. H. von Wright)	Notebooks 1914–1916		Caderno de anotações 1914–1916
<i>Nouv. ess.</i>	G. W. von Leibniz	Nouveaux essais sur l'entendement humain		Novos ensaios sobre o entendimento humano

LISTA DE ABREVIATURAS, REDUÇÕES E SIGLAS

ABREVIATURA	AUTOR (EDITOR)	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO LATINO	TÍTULO TRADUZIDO
<i>PhG</i>	G. W. F. Hegel	Phänomenologie des Geistes		Fenomenologia do espírito
<i>Phys.</i>	Aristóteles	Φυσική	<i>Physica</i>	Física
<i>PL</i>	Diversos (J.-P. Migne)	Patrologia Latina [217 volumes]	<i>Idem</i>	Patrologia latina
<i>PM</i>	A. N. Whitehead e B. Russell	Principia Mathematica	<i>Idem</i>	Princípios das matemáticas
<i>PS In An. Pr. I</i>	Pseudo-Scotus (L. Wadding)	In Librum Primum Priorum Analyticorum Aristotelis Questiones	<i>Idem</i>	Questões acerca do primeiro livro dos Analíticos Anteriores de Aristóteles
<i>PS In An. Pr. II</i>	Pseudo-Scotus (L. Wadding)	In Librum Secundum Priorum Analyticorum Aristotelis Questiones	<i>Idem</i>	Questões acerca do segundo livro dos Analíticos Anteriores de Aristóteles
<i>Rep.</i>	Platão	Πολιτεία	<i>Res publica</i>	República
<i>RFM</i>	Ludwig Wittgenstein (G. H. von Wright, R. Rhees e G. E. M. Anscombe)	Remarks on the foundations of mathematics		Considerações sobre os fundamentos da matemática
<i>SL</i>	Guilherme de Ockham	Summa totius logicae	<i>Idem</i>	Suma de toda lógica
<i>STh</i>	Tomás de Aquino	Summa theologiae	<i>Idem</i>	Suma de teologia
<i>Soph. el.</i>	Aristóteles	Περὶ σοφιστικῶν ἐλέγχων	<i>De sophisticis elenchis</i>	Refutações sofisticas
<i>T</i>	Ludwig Wittgenstein	Tractatus logico-philosophicus	<i>Idem</i>	Tratado lógico-filosófico
<i>Teet.</i>	Platão	Θεαιτητος ἢ περὶ ἐπιστημης, πειραστισος	<i>Thaetetus</i>	Teeteto, ou sobre o conhecimento, tentativa
<i>Top.</i>	Aristóteles	Τα Τοπικα	<i>Topica</i>	Tópicos
<i>Tract. [SmL]</i>	Pedro Hispano	Tractatus (Summulae logicales)	<i>Idem</i>	Tratado (Súmulas lógicas)
<i>VGP</i>	G. W. F. Hegel	Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie		Lições sobre a história da filosofia
<i>VP</i>	Diógenes Laércio	Βίοι καὶ γνῶμαι τῶν ἐν φιλοσοφίᾳ εὐδοκμησάντων	<i>De vitis dogmatis et apophthegmatis eorum qui in philosophia claruerun (Vitae philosophorum)</i>	Vidas e doutrinas dos filósofos ilustres
<i>WVC</i>	Ludwig Wittgenstein (F. Waismann e B. F. McGuinness)	Wittgenstein and the Vienna Circle		Wittgenstein e o Círculo de Viena

Abreviaturas gerais

ABREVIATURA	LEGENDA	ABREVIATURA	LEGENDA
<i>AD</i>	Anno Domini	<i>lac.</i>	lacuna
<i>ca.</i>	<i>circa</i> , cerca de	<i>lat.</i>	lata
<i>CA</i>	correspondência ativa	<i>l. c.</i>	<i>loco citato</i> , lugar citado
<i>cf.</i>	confira	<i>leg.</i>	legenda
<i>cod.</i>	código	<i>lib.</i>	livro
<i>codd.</i>	códices	<i>n.</i>	nota
<i>col</i>	coluna	<i>nasc.</i>	nascido
<i>CP</i>	correspondência passiva	<i>m.</i>	<i>manus</i> , à mão
<i>cx.</i>	caixa	<i>max.</i>	maximal
<i>dett.</i>	deteriorado	<i>ms.</i>	código manuscrito
<i>doc.</i>	documento	<i>mss.</i>	códices manuscritos
<i>ed.</i>	editor, edição, editado	<i>om.</i>	omitido
<i>edd.</i>	edições, editores	<i>op. cit.</i>	<i>opus citatum</i> , obra citada
<i>ed. pr.</i>	primeira edição	<i>p.</i>	página
<i>e. g.</i>	<i>exempli gratia</i> , por exemplo	<i>pp.</i>	páginas
<i>em.</i>	emendado	<i>pr. m.</i>	<i>prima manus</i> , primeira mão
<i>et seq.</i>	<i>et sequens</i> , e seguintes	<i>Ps.</i>	pasta
<i>ex. corr.</i>	sem correção	<i>ras.</i>	rasura
<i>f</i>	frente	<i>sbscr.</i>	subscrito
<i>F</i>	foto	<i>sc.</i>	<i>scilicet</i> , queira saber, vale dizer
<i>fasc.</i>	fascículo	<i>s. d.</i>	sem data
<i>ff.</i>	folhas	<i>sec. m.</i>	<i>secunda manus</i> , segunda mão
<i>fl.</i>	<i>flourit</i> , acume do autor	<i>sic</i>	<i>assim mesmo</i> , tal qual no original.
<i>fo.</i>	folha	<i>s. l.</i>	sem lugar
<i>fol.</i>	fólio	<i>s. n. t.</i>	sem notas tipográficas
<i>fr.</i>	fragmento	<i>s. s.</i>	supra escrito
<i>gav.</i>	gaveta	<i>t.</i>	tomo
<i>gl.</i>	glossas	<i>trad.</i>	tradução
<i>h. l.</i>	este lugar	<i>transp.</i>	transposto
<i>i. e.</i>	<i>id est</i> , isto é	<i>v.</i>	verso
<i>in. m.</i>	na margem	<i>vv.</i>	versos
<i>in r.</i>	na rasura	<i>vol.</i>	volume
<i>l.</i>	linha	<i>vols.</i>	volumes

Legendas paleográficas e outras

INDICAÇÃO	LEGENDA
+ , !	indica deturpação no texto à qual não se propôs conjectura.
[.....]	indica letras ilegíveis no original. Quantos pontos, quantas letras ilegíveis.
<?>	indica palavra ou trecho incerto.
[x10]	indica letras ilegíveis com numeral aproximado.
...	indica texto ausente por lacuna e por danos materiais no manuscrito.
{ <i>texto</i> }	indica texto interpolado no original que foi suprimido.
* * *	indica lacuna no texto por falta de ligação.
\ <i>texto</i> /	indica texto interlinear no original.
/ ⁿ	indica numeração de linhas do manuscrito.
[<i>texto</i>]	indica acréscimo de palavras ou comentários explicativos.
	indica mudança de fólio.
[[<i>texto</i>]]	indica texto lido sobre trecho afetado por correções e rasuras.
<i>Fol.</i> 3f	indica numeração de fólio com indicação de frente ou verso.
< <i>texto</i> >	indica acréscimo no texto, não constante no original.
> <i>texto</i> <	indica supressão de texto original, que melhora a fluência do texto.
<i>p.</i> 5	indica numeração de página em transcrição de documento impresso.
<i>riscado</i>	indica texto riscado no original, horizontal ou verticalmente.
[...]	indica trecho de texto omitido pelo pesquisador em citações.
(2013 ^p)	indica trabalho em andamento ou publicação no prelo.

Lista de símbolos e notação lógica

Lógica proposicional e de predicados

$a, b, c, \dots, t, a_1, b_1, \dots, t_1, a_2, \dots$	Constantes individuais.
$\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \dots, \mathbf{t}, \mathbf{a}_1, \mathbf{b}_1, \dots, \mathbf{t}_1, \mathbf{a}_2, \dots$	Metavariáveis para constantes individuais.
$u, v, x, \dots, z, u_1, v_1, \dots, z_1, u_2, \dots$	Variáveis individuais.
$\mathbf{u}, \mathbf{v}, \mathbf{x}, \dots, \mathbf{z}, \mathbf{u}_1, \mathbf{v}_1, \dots, \mathbf{z}_1, \mathbf{u}_2, \dots$	Metavariáveis para variáveis individuais.
$A_k^n, B_k^n, \dots, T_k^n$	Símbolos de predicado. ²
$\mathbf{A}_k^n, \mathbf{B}_k^n, \dots, \mathbf{T}_k^n$	Metavariáveis para símbolos de predicado.
$f_k^n, g_k^n, h_k^n, \dots$	Símbolos de funções.
$\mathbf{f}_k^n, \mathbf{g}_k^n, \mathbf{h}_k^n, \dots$	Metavariáveis para símbolos de funções.
$\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \dots, \mathbf{Z}, \mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{Z}_1, \mathbf{A}_2, \dots$	Metavariáveis para fórmulas.
$\neg \mathbf{A}$	Fórmula negada (clássica).
$\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}$	Conjunção (clássica).
$\mathbf{A} \vee \mathbf{B}$	Disjunção inclusiva (clássica).
$\mathbf{A} \underline{\vee} \mathbf{B}$	Disjunção exclusiva (clássica).
$\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}$	Condicional material (clássico).
$\mathbf{A} \leftrightarrow \mathbf{B}$	Bicondicional (clássico).
$\forall x$	Quantificador universal ('para todo x ...').
$\exists y$	Quantificador existencial ('existe um y tal que...').

²Os números denotados por n e k são inteiros positivos.

$\neg^{\mathcal{L}}A$	Fórmula negada numa lógica ou definição específica.
$A \wedge_{\mathcal{L}} B$	Conjunção numa lógica ou definição específica.
$A \vee_{\mathcal{L}} B$	Disjunção lógica inclusiva numa lógica ou definição específica.
$A \rightarrow_{\mathcal{L}} B$	Condiciona! na lógica ou definição específica.
$A \leftrightarrow_{\mathcal{L}} B$	Bicondiciona! numa lógica ou definição específica.
\top	<i>Verum</i> , a constante para o valor vero-funcional verdadeiro.
\perp	<i>Falsum</i> , a constante para o valor vero-funcional falso.
$\Gamma \vdash_{\mathcal{L}} A$	A é consequência sintática a partir de Γ na lógica \mathcal{L} .
$\vdash_{\mathcal{L}} A$	A é teorema na lógica \mathcal{L} .
$\Gamma \vDash_{\mathcal{L}} A$	A é consequência semântica a partir de Γ na lógica \mathcal{L} .
$\vDash_{\mathcal{L}} A$	A é tautologia (verdade lógica) na lógica \mathcal{L} .
$\vDash_M A$	A é verdadeira no modelo M .
$A \Rightarrow B$	A implica metalogicamente B .
$A \Leftrightarrow B$	A equivale metalogicamente a B .

Não anotamos as fórmulas cujo contexto deixa claro o sistema lógico em que se situa.

Lógica modal

$\Box A$	Necessidade ('é necessário A ').
$\Diamond A$	Possibilidade ('é possível A ').
$A \circ B$	Copossibilidade (' A e B são ambos possíveis').
$A \rightarrow B$	Condiciona! estrito ('se A então B estritamente').

Lógica tradicional e teoria do silogismo

Para uma representação adequada das regras e princípios da lógica de Aristóteles, recorreremos à notação semi-formal abaixo apresentada proposta por Łukasiewicz (1951, p. 77).

Aab *proposição categórica universal afirmativa (A):*
 'a pertence a todo b '.
 'a é predicado de todo b '.

Eab *proposição categórica universal negativa (E):*
 'a pertence a nenhum b '.
 'a é predicado de nenhum b '.

Iab	<i>proposição categórica particular afirmativa (I):</i> 'a pertence a algum b '. 'a é predicado de algum b '.
Oab	<i>proposição categórica particular negativa (O):</i> 'a não pertence a algum b '. 'a não é predicado de algum b '.

Teoria de conjuntos

$x \in A$	Pertinência (' x é um elemento de A ').
$A \subseteq B$	Subconjunto (' A é um subconjunto de B ').
$A \subset B$	Subconjunto próprio (' A é um subconjunto de B e $A \neq B$ ').
\bar{A}	Complemento de A (' $x \notin A$ ').
$A_1 \times \dots \times A_n$	Produto cartesiano.
$A - B$	Diferença de A e B .
$A \Delta B$	Diferença simétrica de A e B .
$A \cap B$	Intersecção de A e B .
$\bigcap_{i \in I} A_i$	Intersecção de uma família de conjuntos indexados em I .
$A \cup B$	União de A e B .
$\bigcup_{i \in I} A_i$	União de uma família de conjuntos indexados em I .

Nam quis nescit primam esse historiae legem, ne quid falsi dicere audeat? Deinde ne quid veri non audeat?

— CÍCERO,
De oratore, II, 62.

I believe that paraconsistency is one of the *great* novelties in logic in the second half of the century.

— GEORG HENRIK VON WRIGHT,
em carta a Newton da Costa.

Temos orgulho de termos sido seus estudantes e discípulos. E estarmos, hoje, dentre seus amigos e colaboradores.

— ITALA M. LOFFREDO D'OTTAVIANO,
na ortoga a Newton da Costa do título de Professor Emérito da Unicamp.

Ora, quem ignora ser a primeira lei da história que não se ouse dizer algo falso? E, além disso, que não se ouse não dizer algo verdadeiro?³

— CÍCERO,
De oratore, II, 62.

Eu acredito que a paraconsistência é uma das *grandes* novidades em lógica na segunda metade do século.⁴

— GEORG HENRIK VON WRIGHT,
em carta a Newton da Costa.

Temos orgulho de termos sido seus estudantes e discípulos. E estarmos, hoje, dentre seus amigos e colaboradores.⁵

— ITALA M. LOFFREDO D'OTTAVIANO,
na ortoga a Newton da Costa do título de Professor Emérito da Unicamp.

³Tradução de Sidney Calheiros de Lima; *vide* Cícero (2003).

⁴Nossa tradução. Para o documento completo, *vide* von Wright (1987b, p. 1), Apêndice A à p. 611.

⁵Para a íntegra do discurso, *vide* p. 482 *et seq.*

Introdução

O imenso desenvolvimento que favoreceu a lógica nas últimas centúrias, especialmente nos séculos XIX e XX, preparou as condições para a eclosão não só de uma caracterização precisa da lógica clássica, mas ofereceu, igualmente, o ferramental teórico com o qual foi possível investigar, com igual detalhe, sistemas lógicos não clássicos.⁶ Tal revolução no âmbito da lógica é comparável ao estabelecimento das geometrias não euclidianas no século XIX, e à enorme transformação que se seguiu nas artes plásticas com a introdução da fotografia. Tal como nas artes e na matemática, os métodos formais libertaram a imaginação teórica dos lógicos de alguns pressupostos metafísicos, permitindo-lhes o questionamento, a experimentação e o rearranjo dos princípios lógicos fundamentais antes considerados intocáveis.

A caracterização das diferentes lógicas não clássicas se deve, em parte, a como essas últimas facultam ou não validade aos princípios lógicos fundamentais do pensamento dedutivo clássico.⁷ Tais princípios, reconhecidos e enunciados por Aristóteles, adquiriram o *status* em epígrafe, graças ao papel sistêmico que desempenham no racionalismo e nas teorias lógicas desde Leibniz.⁸ Tais princípios podem ser assim enunciados formalmente:

- I. Princípio de Identidade: $A \rightarrow A$ ou $\forall x(x = x)$;
- II. Princípio do Terceiro Excluído: $A \vee \neg A$ ou $\forall x(Ax \vee \neg Ax)$;
- III. Princípio da Não Contradição⁹: $\neg(A \wedge \neg A)$ ou $\forall x\neg(Ax \wedge \neg Ax)$.¹⁰

Nas lógicas paraconsistentes, o escopo do Princípio da Não Contradição é, num certo sentido, restringido. Podemos mesmo afirmar, como da Costa e Marconi (1989) que, se a força desse princípio é restringida em um dado sistema lógico, então esse sistema pertence à classe das lógicas paraconsistentes. De fato, nas lógicas paraconsistentes, o Princípio da Não Contradição – qualquer uma de suas formulações equivalentes ou qualquer uma das teses a ele correlatas – não é necessariamente inválido, mas em toda lógica paraconsistente, de uma fórmula A e de sua negação $\neg A$ não é possível, em geral, deduzir qualquer fórmula. Tal resultado mostra que as noções de inconsistência (contraditoriedade) e trivialidade são, de fato, independentes.

⁶Vide Haack (1978, p. xi).

⁷Algumas lógicas não clássicas conservam os princípios fundamentais do pensamento dedutivo clássico inalterados. Nessas lógicas variam outros elementos típicos da lógica clássica, como a categoricidade, a atemporalidade e a imutabilidade dos entes lógicos. As lógicas assim constituídas são denominadas lógicas não clássicas complementares, como, por exemplo, as lógicas modais e suas extensões e a lógica do tempo. Vide da Costa (1980, 1993b).

⁸Vide Leibniz (1979). Também parece importante a ênfase dada por Boole aos supramencionados princípios, ao acolhê-los dentre as leis do pensamento; vide Boole (1854).

⁹Elegemos ‘Princípio da Não Contradição’ à forma ‘Princípio da Contradição’, comum na comunidade filosófica anglófona. Nosso uso parece mais congruente com o sentido do princípio em questão. Além disso, nesta tese, as duas formas não são sinônimas, mas designam princípios opostos e distintos. Vide, por exemplo, a importância de manter essas duas formas diferenciadas na Subseção 3.2.4 à p. 260.

¹⁰Como antecipamos, utilizamos letras latinas maiúsculas em negrito como metavaráveis para fórmulas. O contexto no qual elas ocorrem torna claro se elas denotam fórmulas da lógica proposicional, da lógica de primeira ordem ou de ordem superior. Vide lista de símbolos e notação lógica à p. xxxiii.

Na lógica clássica e nas teorias que a adotam como lógica subjacente – doravante teorias clássicas – as noções de consistência (não contraditoriedade) e completude estão estreitamente conectadas. Se uma teoria clássica é consistente (não contraditória), então nem toda fórmula de sua linguagem é demonstrável. A demonstração de uma fórmula qualquer e sua negação nessa teoria acarreta necessariamente a sua trivialidade; se for inconsistente (contraditória), será inevitavelmente trivial.¹¹ Dito de outro modo, uma *teoria* é um conjunto de fórmulas (expressões bem formadas) de uma linguagem, fechadas por uma determinada relação de consequência, que caracteriza a lógica subjacente à teoria, da qual ela herda todas as suas *características estruturais* como, por exemplo, consistência (não contraditoriedade) e completude. Uma teoria que possua um símbolo de negação em sua linguagem, digamos ‘ \neg ’, é *consistente* (não contraditória) se para qualquer fórmula fechada \mathbf{A} da linguagem não forem demonstráveis na teoria \mathbf{A} e $\neg\mathbf{A}$; caso contrário, a teoria é dita *inconsistente* (contraditória).¹² A teoria é *completa* se, e somente se, ela for consistente (não contraditória) e para toda fórmula fechada \mathbf{A} , \mathbf{A} ou $\neg\mathbf{A}$ é teorema da teoria. Quando *todas* as fórmulas expressáveis na linguagem da teoria forem demonstráveis, diremos que a teoria é *trivial* ou *supercompleta*.¹³

Se uma teoria Δ em cuja linguagem ocorre o símbolo de negação é trivial, é imediato que Δ é inconsistente (contraditória). A recíproca, no entanto, não é necessariamente válida, como no caso das teorias paraconsistentes. Entretanto, a presença de contradição numa teoria Δ cuja lógica subjacente é, por exemplo, a lógica clássica ou intuicionista, tem como consequência imediata a trivialização de Δ . Com efeito, uma lógica é *paraconsistente* quando é a lógica subjacente a *teorias inconsistentes* (contraditórias) mas *não triviais*.¹⁴

Uma tese da lógica clássica associada à sua trivialização e ao Princípio da Não Contradição é o *ex falso sequitur quodlibet*¹⁵, ou simplesmente *ex falso*, também conhe-

¹¹Vide Shoenfield (1967 [2001], p. 42). Quando a referência tiver essa aparência, a primeira data corresponde à edição canônica, a segunda, entre parênteses retos, e a página que a sucede correspondem à edição empregada nesta tese.

¹²De acordo com Church (1956, p. 108), essa caracterização sintática da consistência de um sistema lógico é desejável, pois poderia ser aplicada a qualquer sistema lógico independentemente da interpretação que venha a ser-lhe associada. Apesar de semanticamente motivada – quando nada que fosse logicamente absurdo ou auto-contraditório em seu significado seria derivado como teorema, ou que não existiriam dois teoremas dos quais um fosse a negação do outro – Church (1956, p. 108–109) enumera três caracterizações puramente sintáticas da noção de consistência de um sistema lógico: “(a) A logistic system is *consistent with respect to* a given transformation by which each sentence or propositional form \mathbf{A} is transformed into a sentence or propositional form \mathbf{A}' , if there is no sentence or propositional form \mathbf{A} such that $\vdash \mathbf{A}$ e $\vdash \mathbf{A}'$. (b) A logistic system is *absolutely consistent* if not all its sentences and propositional forms are theorems. (c) A logistic system is *consistent in the sense of Post* (with respect to a certain category of primitive symbols designated as ‘propositional variables’) if a wff [well-formed formula] consisting of a propositional variable alone is not a theorem.” Essa enumeração mostra que a noção de consistência não está confinada à semântica. Vide também Granger (1997, p. 139–179).

¹³Vide Kleene (1952, p. 124).

¹⁴Vide D’Ottaviano (1990).

¹⁵O enunciado latino correspondente a esta lei varia ligeiramente em autores diferentes. Compare, por exemplo, a enunciação deste em Pedro Hispano à p. 163, em Guilherme de Ockham à p. 171 e em

cido, equivocadamente, como Lei de Scotus ou Pseudo-Scotus.¹⁶ O *ex falso*¹⁷ é uma tese, relacionada ao Princípio da Não Contradição, que indica que o sistema lógico no qual ela vale torna-se trivial mediante a presença de contradição. Este é o caso, por exemplo, da lógica clássica e da intuicionista. Tal tese é denotada pelas fórmulas

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow B \quad (1)$$

ou

$$A \rightarrow (\neg A \rightarrow B) \quad (2)$$

e exprimem precisamente que, a partir de uma contradição, toda fórmula da linguagem é demonstrada. A primeira das fórmulas anteriores consiste na versão conjuntiva do *ex falso*, enquanto que a segunda, denota a forma condicional ou implicativa do resultado. Todavia, em qualquer lógica paraconsistente não é possível, em geral, deduzir todas as fórmulas bem formadas a partir de uma fórmula qualquer **A** e sua negação $\neg A$.

Do ponto de vista sintático, há duas concepções gerais de paraconsistência. A *paraconsistência lato sensu* aplica-se às teorias paraconsistentes em que o *ex falso* é apenas restringido. Nessas teorias, a partir de uma contradição, somente um tipo específico de fórmulas é derivável, como é o caso da lógica intuicionista minimal de Kolmogorov-Johansson.¹⁸ A *paraconsistência stricto sensu* é aquela que se aplica às teorias paraconsistentes nas quais o *ex falso* não vale em geral, como sucede às lógicas paraconsistentes de da Costa $C_n, 1 \leq n \leq \omega$.¹⁹ Tal caracterização geral, aplicável às lógicas paraconsistentes, é muito útil para delinear as linhas de desenvolvimento e taxonomia histórica dos diversos sistemas lógico-paraconsistentes. Nesse sentido, parece-nos muito acertada a assertiva de Arruda (1990, p. 5–6) ao declarar: “Apesar do problema da existência de contradições aceitáveis já vir chamando a atenção de lógicos e filósofos pelo menos desde o tempo de Aristóteles, até o aparecimento das lógicas paraconsistentes não se dispunha de um aparato lógico para o estudo das contradições.”

Outra caracterização interessante da lógica paraconsistente é apresentada por Arruda (1990, p. 4–5): “Uma lógica paraconsistente pode ser fraca ou forte. Fraca, quando pode servir de base tanto para teorias paraconsistentes, quanto para teorias consistentes; e forte, quando só pode servir de base para teorias paraconsistentes. Assim sendo, numa lógica paraconsistente forte, geralmente, já existe uma fórmula tal que ela e sua negação são teoremas dessa lógica; porém isso não acontece nas lógicas

Walter Burleigh à p. 200.

¹⁶Fundamentamos nossa interpretação à p. 200 *et seq.* e à p. 230 *et seq.*

¹⁷“Naturalmente, – explica Vega Reñón (1997, p. 25) – todo historiador de una materia académica, científica o filosófica, ha de animar su historia, dar vida a unas ideas y hablar de ellas como si fueran sujetos con una especie de personalidad y actividad propias.” Daí decorre o uso substantivado que fazemos de algumas expressões como *ex falso* ao longo do trabalho. Com isso, não assumimos que as ideias sejam por si só, aquilo que move a história. Como completa Vega Reñón na sequência, ideias, embora sejam produtos históricos refinados, não são agentes históricos.

¹⁸Vide Kolmogorov (1925) e Johansson (1936).

¹⁹Vide da Costa (1963a, 1974b).

paraconsistentes fracas.”²⁰ Dentro do arcabouço teórico aqui assumido, a paraconsistência *lato sensu* fita com a paraconsistência fraca, enquanto a paraconsistência *strito sensu* fita com a paraconsistência forte.

O estado atual da lógica paraconsistente atesta significativo desenvolvimento, cuja maturidade permite uma análise histórica da constituição desse campo de investigação, com vistas à apreciação de suas raízes históricas e de suas cadeias de formação.²¹ Se por um lado, há condições muito favoráveis para a escrita de uma história da lógica paraconsistente, por outro, há lacunas que precisam ser completadas criticamente por uma historiografia compreensiva, tão hermenêutica quanto logicamente bem instruída. Nesse sentido, adotamos como *leitmotiv historiográfico* a assertiva de Vega Reñón (1997, p. 34), de que “la Historia de la lógica, sin textos, está vacía y, sin idea de lógica, está ciega.”²² Segundo essa premissa, explica Vega Reñón (1997, p. 25), a história da lógica edifica-se sobre três pilares: *textos*, *contextos* e *marcos*. Um *texto* \mathbb{T} é um escrito objeto de interpretação, nos quais repousam as contribuições lógicas. Um *contexto* \mathbb{C} é um conjunto de referências tácitas ou expressas de um dado texto a outros textos e produtos culturais. Um *marco histórico* \mathbb{M} é uma circunstância intersubjetiva, pragmática, cultural ou institucional, tanto da produção como do reconhecimento e difusão pública de um dado texto e de seus contextos latentes ou manifestos.

A primazia do texto na historiografia da lógica não implica que as tarefas e ferramentas do historiador da lógica sejam apenas de caráter hermenêutico. Há, explica Vega Reñón (1997, p. 10), o consórcio de elementos de ordem sócio-institucional que também encerram desenvolvimentos e formas de cultivo da lógica. Tais elementos, expressos nos contextos e marcos teóricos, guardam complexas relações interdisciplinares, às vezes, refletindo-se em âmbitos culturais mais amplos. Não obstante, o primado dos textos se sustém porque, como mostra Vega Reñón (1997, p. 10), “En cualquier caso, los textos son objetos materiales, susceptibles de escrutinio público, que proporcionan a la historiografía de la lógica unas piezas básicas de documentación y prueba, unos términos propios de referencia y de contrastación empírica”. Essa premissa historiográfica proporciona um importante corolário, magistralmente enunciado por Vega Reñón (1997, p. 10), que derruba o mito “de que la lógica reside en

²⁰Arruda (1980, p. 2) explica que as lógicas paraconsistentes ditas *fracas* são aquelas que podem ser empregadas não apenas como lógicas subjacentes de teorias paraconsistentes, mas também de teorias consistentes. Tais lógicas ao contrário do que a nomenclatura sugere são logicamente muito robustas, justamente por sua capacidade de traduzir porções consistentes das teorias dentro de si. Os sistemas lógicos de da Costa supramencionados podem ser aí considerados. As lógicas paraconsistentes ditas *fortes*, cuja paraconsistência é mais estrita, são aquelas que podem ser utilizadas apenas como lógicas subjacentes de teorias paraconsistentes, mas não de teorias consistentes. Aqui são considerados cálculos lógicos como o *DM* e o *DL* de Routley e Meyer, e o *V2* de Arruda. *Vide* Routley e Meyer (1976) e Arruda (1977).

²¹Desse modo, podemos historiá-las tanto a partir de sua dinâmica histórica interna (tradições, linhas de transmissão, sequelas, permanências, etc.) quanto de sua dinâmica histórica externa (ressonâncias, recepções, etc.). *Vide* Vega Reñón (1997, p. 12–13).

²²Com efeito, assevera Vega Reñón (1997, p. 9–10), a historiografia da lógica funda-se “En textos, cuya pertinencia guarda relación con las prácticas que vienen caracterizando la disciplina de la lógica y cuya significación sólo es apreciable a la luz de alguna concepción de la lógica.”

el mundo del pensamiento, está hecha del cristal de las ideas.” Ao contrário, explica o teórico, a história da lógica é tão interpretativa e empírica quanto qualquer outra história de qualquer outra disciplina e, o fato do passado da lógica só ter existência ou entidade escrita, ressalta Vega Reñón (1997, p. 23), não exclui a perspectiva disciplinar, dependente do atual estado da lógica e dos meios de formalização retrospectiva.

A história da lógica, como qualquer história, faz-se de fontes e de histórias. É simplista imaginar que uma história pudesse ser feita apenas de fontes primárias, como se isso aumentasse sua correção, sua objetividade e sua credibilidade. Isso é impossível porque qualquer narrativa histórica é sempre uma elaboração de segunda ordem e, como elaboração interpretativa, nenhuma análise histórica pode, em princípio, descartar boas análises e reconstruções histórico-contextuais. Vega Reñón (1997, p. 11) oferece-nos uma metáfora muito instrutiva e realista quanto a isso. Ele evoca a lição da parábola da balsa de Otto Neurath.²³ A partir dela pode-se imaginar a alegoria de como se pode atravessar um rio – aqui o passado histórico da lógica paraconsistente – estando a mercê da correnteza e dos materiais por ela trazidos para que construamos uma balsa. Esse material inclui destroços de naufrágios anteriores. Aplicada à história da lógica essa parábola ilustra a imprescindibilidade da historiografia existente, “Estos restos – afirma Vega Reñón (1997, p. 11) – incluyen tanto textos como historiografías”. De fato, de acordo com esta perspectiva, a História faz-se de contextos, e histórias fazem-se com histórias. Desta forma, figuram como materiais necessários à preparação de uma história: (a) fontes documentais, textos originais e fonte oral; e, (b) histórias montadas sobre as primeiras, ensaios de contextualização, interpretação análise ou reconstrução histórica. Por isso, sempre que apropriado, incorporamos material oriundo de outras histórias da lógica paraconsistente e de histórias gerais da lógica como importantes contributos que, por seu bom estado, aumentam a sustentação de nossa embarcação.

Os critérios hermenêuticos da leitura discriminativa são amplamente adotados neste trabalho. Tal leitura, explica Vega Reñón (1997, p. 31), preceitua que “ante un texto dado, no sólo cabe preferir una interpretación determinada, sino que cabe dar razón de esta preferencia frente a otras interpretaciones disponibles”. Essa abordagem hermenêutica visa dois objetivos: (i) compreender o significado do texto, mostrando uma maneira de entendê-lo, não como uma interpretação verdadeira, absoluta, mas como uma interpretação plausível; e (ii) explicar a significação de um texto enquanto contribuição lógica. Nesse contexto, explica Vega Reñón (1997, p. 31), “La plausibilidad es siempre una virtud relativa – aunque esto no represente una excusa para el relativismo – una interpretación ha de mostrar su plausibilidad frente a otras lecturas del texto concurrentes y conforme a ciertos criterios que no marcan términos o condiciones absolutas de satisfacción, sino grados comparativamente satisfactorios o superiores de cumplimiento.” Mas, quais critérios de plausibilidade aplicam-se à leitura discriminativa? Vega Reñón (1997, p. 32–34) propõe alguns critérios de plau-

²³Neurath (*apud* da Costa (1999, p. 146) afirma que: “Não há maneira de se tomar como conclusivamente estabelecidas as sentenças protocolares puras, quais pontos de partida para as ciências. Nenhuma *tabula rasa* existe. Somos como marinheiros que devem reconstruir seu navio no oceano aberto.”

sibilidade que indicam uma diretriz eurística na tarefa de interpretar. Legitimidade, capacidade, adequação e coerência externa são alguns critérios relevantes e representativos de plausibilidade hermenêutica. Uma interpretação é *legítima* se associa a expressões do texto significados possíveis no marco teórico de origem, acessíveis ao autor e aos seus supostos destinatários. Uma interpretação deixa de ser plausível quando ultrapassa esse limite. Uma interpretação é *capaz* ou *compreensiva* na medida em que dá conta dos elementos do texto e de sua congruência interna, de modo coerente. Uma interpretação é *adequada* ao âmbito temático ou disciplinar na medida em que envolve convenções e expectativas pertinentes ao texto, tal como sucede à contribuição lógica, e estas são compartilhadas pelo autor ou pelos destinatários do texto. Uma interpretação é mais plausível quanto mais *coerente* com contextos e marcos teóricos pertinentes, expressos manifesta ou tacitamente noutros textos relacionados com o texto a ser interpretado. Sob essa ótica, aspectos como coerência com o pensamento do autor, com as ideias ou crenças vigentes em seu meio ou mesmo práticas concorrentes são extremamente relevantes.

Neste estudo histórico da lógica paraconsistente, também acolhemos a tese de Bocheński (1957, p. 1), de acordo com a qual, os aspectos formais da teoria lógica são essenciais, decisivos e imprescindíveis à boa historiografia da lógica. Neste sentido, a noção de consequência lógica, o uso de princípios e regras na obtenção de inferências válidas é central. Esse é o eixo que estrutura a investigação da qual esta narrativa resulta. Entretanto, sempre que essenciais para a compreensão dos tópicos tipicamente formais, aspectos não formais serão apontados. Isso porque visamos descobrir como se constituiu uma perspectiva propriamente paraconsistente, bem como, os princípios, as regras e os sistemas e as teorias lógicas têm exprimido diferentes conceitos de paraconsistência. Assim, podemos indagar se regras e princípios lógicos, segundo os quais *de uma contradição nem tudo pode ser concluído ou algo pode ser rejeitado*, eram conhecidos ou evocados em certos contextos e marcos teóricos. Este aspecto é decisivo, pois somente perante aos conceitos específicos de paraconsistência é que se poderá arrazoar problemas abertos na história da lógica paraconsistente. Quando necessário, outros aspectos relevantes à especificação do sentido e da interpretação de certas regras lógicas serão explicitados, mas apenas como algo complementar. Todavia, mesmo quando reconhecemos elementos lógico-formais paraconsistentes no legado de um autor, com isso não imputamos ao mesmo que tenha abraçado, igualmente, uma filosofia paraconsistente ou desdobramentos metafísicos correlatos. Dessarte, o fato de podermos reconhecer paraconsistência num autor não implica que ele seja, por exemplo, dialeteísta.²⁴

²⁴No dialeteísmo postula-se a existência atual de contradições verdadeiras. Priest e Berto (2013) assim o enunciam: “A *dialetheia* is a sentence, *A*, such that both it and its negation, $\neg A$, are true [...]. Assuming the fairly uncontroversial view that falsity just is the truth of negation, it can equally be claimed that a *dialetheia* is a sentence which is both true and false. *Dialetheism* is the view that there are *dialetheias*. One can define a contradiction as a couple of sentences, one of which is the negation of the other, or as a conjunction of such sentences. Therefore, dialetheism amounts to the claim that there are true contradictions.” Observamos que não faz parte dos objetivos deste trabalho a análise histórica da postura dialeteísta em contraponto a uma postura estritamente paraconsistentista.

O que um historiador procura identificar e analisar nas fontes para a história da lógica é a noção de contribuição lógica. Tal noção, cuja arquitetônica conceitual resenhamos, foi eximamente analisada por Vega Reñón (1997, p. 40–45). O estudioso caracteriza sua definição de contribuição lógica de modo intuitivamente recursivo. Seja \mathbb{T} um texto. Em princípio, \mathbb{T} é *logicamente significativo* se \mathbb{T} tem a ver com os pressupostos, questões ou aplicações do campo de conhecimentos coberto pela lógica em algum marco histórico \mathbb{M} . Consequentemente,

- (i) se $\mathbb{T}^{\mathcal{L}}$ é um texto logicamente significativo, então \mathbb{T}^* é uma *contribuição lógica* com respeito às noções, problemas, métodos ou resultados que tem caracterizado o cultivo da lógica como disciplina em algum momento de seu curso histórico;
- (ii) \mathbb{T}^{*p} é uma *contribuição lógica potencial* em um determinado marco \mathbb{M} se \mathbb{T}^* pode ser reconhecido pelos praticantes da lógica em \mathbb{M} como uma contribuição lógica;
- (iii) \mathbb{T}^{*e} é uma *contribuição lógica efetiva* num determinado marco teórico \mathbb{M} se \mathbb{T}^* é reconhecido ou assumido pelos praticantes da lógica em \mathbb{M} como uma contribuição lógica;
- (iv) \mathbb{T}^{*lt} é uma *contribuição histórica lato sensu* (memorável), se há algum marco \mathbb{M} a partir do qual \mathbb{T}^* chega a ser visto como uma contribuição lógica, seja potencial, seja efetiva;
- (v) \mathbb{T}^{*st} é uma *contribuição histórica stricto sensu*, se houve algum marco no qual \mathbb{T}^* foi uma contribuição lógica efetiva \mathbb{T}^{*e} .

Tais noções podem ser adaptadas à historiografia da lógica paraconsistente por especificação da noção de contribuição lógica, introduzindo por analogia a noção de contribuição à história da lógica paraconsistente \mathbb{T}^{*p} .

Às categorias historiográficas já apresentadas, que privilegiam elementos históricos marco-contextuais, somam-se algumas outras categorias conceituais aplicáveis à lógica paraconsistente contemporânea, bastante apropriadas ao estudo comparativo de sistemas paraconsistentes. Categorias como paraconsistência sintática *lato e stricto sensu* antes definidas, apresentam-se, do ponto de vista historiográfico, como critérios internos²⁵ que permitem determinar nitidamente cadeias de formação teórica, e a evidenciar interdependências e intercorrelações dos autores paraconsistentes entre si e entre seus sistemas. Mas estas categorias podem ser aprimoradas com o intuito de melhor aquilatar o desenvolvimento histórico da lógica paraconsistente. Nesse sentido, duas outras categorias dizem respeito ao grau de motivação paraconsistente consciente demonstrado por um autor no momento da proposição de sua contribuição

²⁵Uma historiografia interna da lógica privilegia o estudo do desenvolvimento formal e a articulação conceitual dos sistemas lógicos. *Mutatis mutandis*, essa abordagem orienta-nos neste estudo histórico da lógica paraconsistente. Todavia, sempre que necessário, aspectos externos, como concepções filosóficas e epistêmicas vinculadas a certas concepções paraconsistentes foram contempladas.

ou sistema lógico. Assim, definimos como *paraconsistência puramente accidental formal ou sintática*, quando o sistema lógico é sintaticamente paraconsistente – seja *lato* ou *stricto sensu*, de acordo com as interpretações próprias de nosso marco teórico, embora não tenha sido dada a ele, por seu autor, uma interpretação paraconsistente explícita. A *paraconsistência intencional ou semântica* subsiste quando o sistema é proposto com motivação e interpretação explicitamente paraconsistentes. Além disso, tal caráter deve ser prontamente reconhecido no marco teórico \mathbb{M} pertinente. Essa categoria permite analisar com objetividade polêmicas de prioridade na história da lógica paraconsistente, e estabelece um critério nítido que enumere historicamente os sistemas lógico-paraconsistentes, sejam eles mutuamente dependentes ou não.

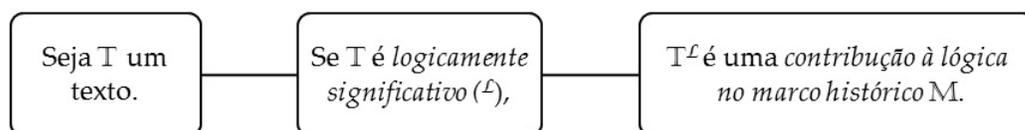


Figura 1: Esquema teórico da noção de contribuição lógica à história da lógica

A história da lógica paraconsistente, fundada nessas últimas categorias, apóia-se na premissa historiográfica de acordo com a qual as contribuições lógicas efetivas T^{*p} devam ser conscientes ou reconhecidas em seu marco teórico-histórico – estado da arte à época e a comunidade de praticantes – em que surgiram.²⁶ Por isso, para considerar um lógico paraconsistentista *stricto sensu* como precursor, pioneiro ou fundador do campo teórico da lógica paraconsistente, faz-se necessário que a sua contribuição seja intencional ou semântica e possua, além disso, uma inserção cronológica adequada.

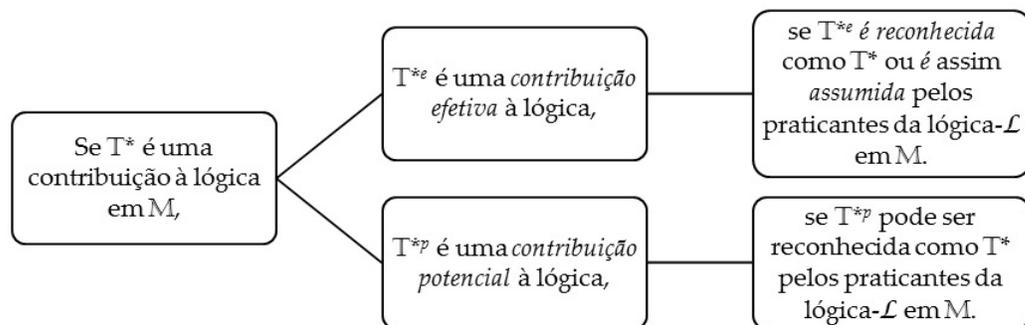


Figura 2: Esquema teórico da noção de contribuição efetiva e potencial à lógica

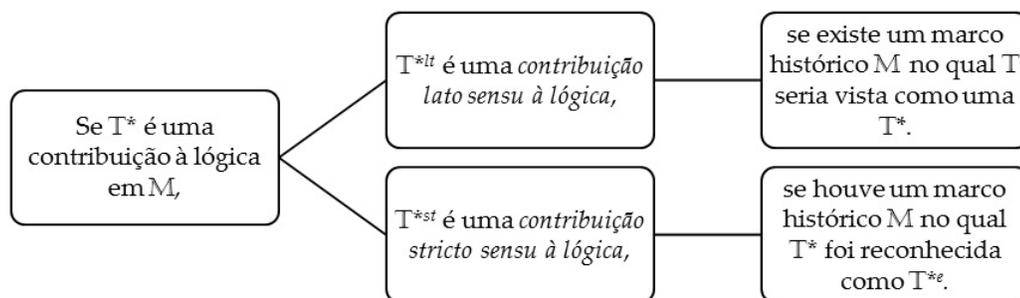


Figura 3: Esquema teórico da noção de contribuição lato e stricto sensu à lógica

Os intrincados itinerários da História costumam predispor uma época à concepção dos frutos de sua maturidade. Isso parece explicar, pelo menos em parte, a simultaneidade de muitas contribuições nas ciências e nas artes, quando autores de distintas nacionalidades e escolas propõem, quase ao mesmo tempo, inovações e contribuições das mais diversas, nos mais diversos campos da atividade humana. Essa premissa historiográfica e a anterior nos orientam no sentido de concluir que as contribuições efetivas à história da lógica paraconsistente *stricto sensu* se fazem pela mobilização consciente e intencional de seus propositores. É preciso analisar a questão da prioridade histórica em lógica paraconsistente sob essa ótica, sobretudo de um modo crítico. Tais considerações, com efeito, se aplicam a qualquer nova disciplina em qualquer campo da ciência. Poder-se-ia refinar ainda mais o critério de prioridade até o ponto de que, quando um novo campo de pesquisas é inaugurado numa área do conhecimento, ele tem que ser edificado dentro dos padrões típicos da disciplina no momento em que a contribuição foi introduzida.

O significado de uma contribuição à lógica tem que ser assumido explicitamente por seu autor. Assim, se a proposição da lógica paraconsistente apresenta-se, simplesmente, como um sistema formal que pode admitir contradições sem trivializar-se, Aristóteles pode ter tido um papel bem mais importante para essa história do que se costuma admitir. Acreditamos, todavia, que os critérios cronológicos e de paraconsistência acidental puramente formal ou sintática não são suficientes para determinar esta classe de prioridade. Uma análise cuidadosa dos conceitos de paraconsistência parece, então, indispensável. Não parece que Aristóteles e muitos outros autores da pré-história da paraconsistência tivessem – via de regra – uma motivação paraconsistente explícita; razões de caráter lógico-relevante e metafísico conduziram tais autores a resultados dessa natureza. Aristóteles, entretanto, como lógico sagaz, percebeu que este caminho era, pelo menos, logicamente possível.²⁷ Mas não foi a partir das considerações aristotélicas sobre os silogismos válidos a partir de premissas opostas que

²⁶ Vide Vega Reñón (1997, p. 40).

²⁷ Vide Capítulo 1, Seção 1.3 à p. 53 *et seq.*

a evolução da lógica paraconsistente pôs-se em movimento.²⁸ O mesmo argumento pode ser aplicado, *mutatis mutandis*, a diversos outros autores da pré-história da lógica paraconsistente e a alguns da paraconsistência contemporânea, mesmo no século XX.

Em face das razões acima apontadas, um critério de decisão puramente cronológico mostra-se simplório e insuficiente. Se tais critérios bastassem para determinar a prioridade do descortinamento da paraconsistência, a inauguração desta deveria retroceder muito na cronologia da história lógica formal ocidental. E da mesma forma que seria descabido atribuir a Aristóteles o insigne papel de fundador da paraconsistência, também o seria fazê-lo no tocante a outros autores como Pedro Abelardo, Pedro Hispano, Guilherme de Ockham dentre outros²⁹, que embora hoje possam ter parte de suas teorias lógicas consideradas paraconsistentes *lato sensu*, não se aperceberam do caráter inusitado e não clássico do que admitiram.³⁰ Situação parecida dá-se com Kolmogorov, Johansson, Nelson e outros em nossa época.³¹ Daí esses autores não poderem, sob a ótica que aqui adotamos, serem considerados fundadores da paraconsistência, embora suas teorias lógicas possam ser hoje interpretadas e consideradas como lógicas paraconsistentes *lato* ou mesmo *stricto sensu*.

Como consequência das premissas historiográficas assumidas, a posição de Stanisław Jaśkowski (1906–1965) e Newton da Costa (1929–) situa-se noutra patamar.³² Motivados por problemas decorrentes da presença de contradições em contextos racionais específicos, eles propuseram e desenvolveram sistemas lógicos capazes de lidar com contradições ou inconsistências, sem que houvesse a trivialização das teorias implicadas. Jaśkowski (1934, 1943, 1948, 1949, 1969), motivado pelas interpretações hegelianas e marxistas acerca da contradição, elaborou a lógica D_2 , que tolera contradições. A motivação de sua lógica provinha do fato de que a presença de enunciados contraditórios na linguagem ordinária é comum e o uso de hipóteses contraditórias costuma ser necessário para explicar fenômenos em ciência teórica.³³ Newton da Costa (1963a, 1974b) é muito claro nesse sentido, ao propor suas lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, como sistemas lógicos alternativos, desenvolvendo, inclusive, lógicas de ordem superior, aptas a superar as limitações que a contradição impõe às teorias racionais no paradigma lógico-clássico. Nesse sentido, além de da Costa e Jaśkowski atenderem ao critério acima especificado da paraconsistência intencional ou semântica, a contribuição desses autores despertou a comunidade dos lógicos para um novo programa investigativo que delineou então, pouco a pouco, os contornos do atual campo da lógica paraconsistente. Essa proposição primordial de sistemas paraconsistentes encorajou muitos estudiosos, de diversas partes do mundo, ao estudo da paraconsistência em suas mais diferentes matizes, inclusive, aquela oriunda

²⁸Vide Capítulo 1, Subseção 1.3.4 à p. 80 *et seq.*

²⁹Vide Capítulo 2 à p. 119 *et seq.*

³⁰Distinguimos, portanto, o fato de um autor descobrir e estudar resultados hoje sabidos de caráter paraconsistente, do fato do mesmo autor admitir e desenvolver conscientemente elementos lógico-paraconsistentes, seja em suas teorias lógicas propriamente ditas, seja em suporte a inferências no trato de questões de cunho teológico, filosófico ou científico.

³¹Vide Capítulo 3 à p. 235 *et seq.*

³²Como um nível destacado entre os mais altos.

³³Vide também Woleński (2004, p. 416).

da lógica relevante, muito cultivada por pesquisadores de diversas nacionalidades e continentes, especialmente, em certos centros da Bélgica, da Austrália e dos Estados Unidos.

Precisamente dessa perspectiva, historiamos o desenvolvimento inicial e geral da lógica paraconsistente, com ênfase na história dos sistemas paraconsistentes de da Costa, bem como, sua contribuição para a inauguração desse campo da lógica no século XX. No contexto da paraconsistência contemporânea, examinamos comparativamente a abordagem da paraconsistência assumida por da Costa em seus sistemas e ensaios teóricos, e os sistemas paraconsistentes de outros autores, do seu trabalho distintos ou a ele associados, assim como, os desenvolvimentos teóricos correlatos e seus antecedentes. Dedicamo-nos particularmente ao estudo das circunstâncias da fundação da lógica paraconsistente e seus protagonistas. No encaixe desse objetivo, esta tese de doutorado assumiu, pouco a pouco, a configuração que passamos a descrever.

Na consecução dos objetivos apresentados, adotamos quanto à seleção de autores os critérios de ênfase seguintes. A extensão e o detalhe da análise dedicados às ideias de um autor que podem ter interesse para a história da lógica paraconsistente é diretamente proporcional a sua efetiva contribuição para o estabelecimento, mesmo que puramente sintático, de uma abordagem lógico-paraconsistente. Autores já estudados desse ponto de vista na literatura receberam menos atenção que aqueles cujas ideias e obras vinculadas à paraconsistência não tinham ainda sido apreciadas, ou acerca das quais perduravam dúvidas e lacunas do ponto de vista analítico, descritivo e histórico.

Na Parte I, historiamos os antecedentes da abordagem paraconsistente nos períodos iniciais do pensamento ocidental, especialmente, em dois períodos extremamente criativos da história da lógica: a lógica dos antigos e a lógica medieval. Nossos esforços de levantamento e pesquisa foram fartamente recompensados com a localização de elementos significativos que podem ser legitimamente interpretados de uma ótica lógico-paraconsistente *lato sensu*. Como mostramos no princípio desta Introdução, a constituição conceitual do *ex falso*, mas especialmente sua recusa, é chave importante para essa história. Notar-se-á, entretanto, que também procuramos reconstruir o surgimento de alguns resultados lógicos vinculados ao panorama lógico-clássico, a partir dos quais um vivo contraste com abordagens de caráter paraconsistente *lato sensu* é estabelecido. Essa parte do trabalho consumiu bastante tempo, esforço e recursos, que foram amplamente recompensados pelo material original e pela cidadania filosófica conferida à paraconsistência por muitos autores importantes como Aristóteles, Pedro Abelardo e Guilherme de Ockham. Essa parte desdobra-se em dois capítulos.

No Capítulo 1, *Elementos lógico-paraconsistentes em autores antigos*, identificamos e coligimos textos fundamentais para a pré-história da paraconsistência no pensamento ocidental, a partir dos quais delineamos uma interpretação que vincula elementos paraconsistentes às realizações em filosofia e lógica de autores de primeira grandeza como Heráclito de Éfeso e Aristóteles. Outros autores estudados nesse capítulo, como Parmênides, Zenão, Platão e alguns autores estóico-megáricos, permitiram estimar o surgimento e a consolidação da abordagem lógico-clássica no que diz respeito ao trato com a contradição e a inconsistência no pensamento racional.

No Capítulo 2, *Elementos lógico-paraconsistentes em autores medievais*, estudamos a decantação e a maturação dos elementos lógicos relativos à abordagem da contradição no pensamento racional, em grande parte, acolhidos do período anterior. Nesse processo, apercebemo-nos de que os mesmos fundamentos paraconsistentes e lógico-clássicos foram recebidos e cultivados pelos autores medievais, que por meio de sua própria elaboração, elevaram esses elementos à sofisticação dos argumentos encontrados na discussão da admissibilidade ou não do *ex falso*. Não raro, o *ex falso* fora recusado por muitos autores medievais, o que alinha sua abordagem à de alguns autores antigos, podendo, igualmente, ser interpretada como paraconsistente *lato sensu*.

Na Parte II, historiamos a paraconsistência propriamente dita, no seio da lógica contemporânea. Para isso, reconstruímos, primeiramente, o contexto da aurora da paraconsistência contemporânea, quando procuramos identificar o surgimento do conceito de lógica não clássica, cenário no qual são delineadas algumas propostas teóricas e sistemas lógicos paraconsistentes, pelo menos do ponto de vista sintático, como definimos anteriormente. No princípio desta parte, por força de nossas premissas historiográficas e por limitações intrínsecas à pesquisa, uma descontinuidade foi mantida. Não tratamos, senão de forma puramente contextual, da abordagem da contradição na Modernidade, especialmente, no que tange ao vigor do paradigma epistêmico lógico-clássico. Limitamo-nos, neste momento, a circunscrever o ambiente da lógica moderna em suas intrincadas correlações com a metodologia, a teoria do conhecimento e a epistemologia. Isso não significa que pistas de paraconsistência em autores modernos, sejam eles filósofos ou matemáticos, não possam ou devam ser investigadas, como a pesquisa futura poderá demonstrar.

No Capítulo 3, *A aurora da paraconsistência contemporânea*, figuram as contribuições de alguns autores contemporâneos do início do século XX, que foram os pioneiros na defesa da possibilidade teórica das lógicas não clássicas, mas também precursores da lógica paraconsistente. Os primórdios históricos das lógicas não clássicas e da lógica paraconsistente muito devem a Jan Łukasiewicz (1878–1956). Sua análise do Princípio da Não Contradição em Aristóteles³⁴ foi fundamental para que se iniciasse o lento processo de reavaliação qualificada dos princípios fundamentais do pensamento dedutivo clássico. Łukasiewicz (1910a, 1910b) mostra, pela primeira vez na lógica contemporânea, inspirado no Estagirita, que o Princípio da Não Contradição era dispensável na obtenção de inferências corretas. Essa é a menção mais antiga encontrada na escola polonesa acerca da possibilidade teórica do desenvolvimento de sistemas lógicos não clássicos.³⁵ Nicolaj A. Vasiliev (1880–1940), em diversos trabalhos³⁶, de forma independente e simultânea a Łukasiewicz, também defende teses relativas à derrogação de algumas formas do Princípio do Terceiro Excluído e da Não Contradição. Ele também avaliou, nesses trabalhos, a possibilidade da formulação de sistemas lógicos em que essas leis não fossem, em geral, válidas.³⁷ Por isso, diversos

³⁴Vide Łukasiewicz (1910a, 1910b).

³⁵Vide Woleński (2004).

³⁶Vide Vasiliev (1910, 1911, 1912, 1913, 1925).

³⁷Arruda introduziu essa leitura na historiografia da lógica paraconsistente. Vide Arruda (1990).

estudiosos atribuem a Łukasiewicz e Vasiliev o papel de principais ‘precursores’ das lógicas não clássicas, inclusive, da lógica paraconsistente.³⁸

No Capítulo 4, *O estádio da paraconsistência*, dedicamo-nos a reconstituir o contexto imediatamente precedente e vigente à época da introdução das lógicas paraconsistentes de da Costa. Nas décadas de 1930, 1940 e 1950, diversos autores propuseram sistemas lógicos, teorias e teses de caráter paraconsistente. O autor mais destacado desse período é, sem dúvida, Stanisław Jaśkowski, o primeiro a contribuir de forma explícita, orientada e consciente para a lógica paraconsistente contemporânea, ao introduzir seu sistema de lógica discussiva D_2 , uma forma madura ou semântica, como temos dito, de lógica paraconsistente. Apenas a contribuição isolada de da Costa se alinha, se assoma e ultrapassa a contribuição de Jaśkowski. Também nos escritos de Ludwig Wittgenstein, postumamente publicados, encontramos a apologia de teses pertencentes à abordagem paraconsistente.³⁹ Na década de 1950 situam-se as primeiras intuições e as investigações iniciais de da Costa, que o levariam à concepção de suas lógicas paraconsistentes na década seguinte. Aí principia o ponto alto da Parte II deste trabalho, voltada à reconstituição das circunstâncias históricas dos primórdios da paraconsistência *stricto sensu*, com ênfase especial na introdução das lógicas paraconsistentes $C_n, 1 \leq n \leq \omega$, por Newton da Costa em 1963. A partir das qualificações historiográficas antes feitas, faz-se mister incluir dentre os precursores da lógica paraconsistente David Nelson. A contribuição deste autor à paraconsistência é sintática ou acidental, apenas recentemente resgatada, o que evidencia a pouca influência que teve no ulterior desenvolvimento da lógica paraconsistente enquanto campo teórico.⁴⁰

Outra tarefa do Capítulo 4 é esboçar as principais realizações da escola brasileira de lógica no âmbito da paraconsistência. O ulterior desenvolvimento da lógica paraconsistente por da Costa, colaboradores e continuadores, é o que procuramos evidenciar. Assim, apresentamos alguns dos desenvolvimentos mais importantes relativos às lógicas paraconsistentes $C_n, 1 \leq n \leq \omega$ e delas derivados, não apenas no âmbito estritamente lógico, como em teoria da prova, semântica e teoria de modelos, matemática paraconsistente, mas também em filosofia pura e filosofia da lógica. Desta forma, procuramos reconstruir a atmosfera que favoreceu o grande desenvolvimento que se seguiu nas lógicas paraconsistentes de da Costa e como tais desenvolvimentos impactaram outras maneiras de entender a paraconsistência noutras escolas e abordagens.

No desfecho desta Introdução, a fim de melhor situar o leitor quanto às motivações de algumas opções terminológicas, redacionais e expositivas, explicitamos as

³⁸Também Alexius Meinong e Dimitri A. Bochvar desempenharam importante papel no contexto histórico inicial das lógicas não clássicas; *vide* Meinong (1907) e Bochvar (1939). A respeito da contribuição do último autor à paraconsistência, D’Ottaviano (1990, p. 20) assevera: “We cannot state that Bochvar proposed a paraconsistent treatment of the contradictions. It would depend on how the third truth-value [de sua lógica trivalente] would be interpreted and whether it would be designated, and Bochvar seems to suggest various interpretations.”

³⁹*Vide* Wittgenstein (1964, 1975).

⁴⁰*Vide* Nelson (1949, 1959). Ao investigar a noção de \mathcal{P} -realizabilidade de Kleene (1952, p. 502–503), Nelson apresentou dois sistemas lógicos que são inconsistentes mas não triviais; *vide* p. 417 para discussão adicional.

razões que justificam os procedimentos adotados.

Primeiramente, a pesquisa exigiu que se produzisse fonte oral, o que resultou no *Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*, que desenvolvemos de acordo com as premissas metodológicas explicitadas no Anexo B.⁴¹ Tais fontes primárias são importantes, sobretudo, na Parte II, quando muitos de seus próprios personagens podem manifestar-se oralmente, preenchendo lacunas de informação que doutra forma estariam condenadas à incompletude. As entrevistas encontram-se sob a guarda dos Arquivos Históricos em História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE) da Universidade Estadual de Campinas. Foram entrevistados os personagens mais importantes da história da paraconsistência contemporânea, numa iniciativa inédita e até o momento única. Este trabalho beneficia-se, em primeira mão, da análise desse material primário, que doravante ficará também disponível para o escrutínio de outros pesquisadores.

Duas razões nos inclinaram a optar pelo sistema autor-data de referência. Em primeiro lugar, por tratar-se de um trabalho histórico, tal sistema permite evidenciar a cronologia dos trabalhos referidos, e não só a sucessão das fontes primárias, mas também a repercussão destas na literatura secundária. Para garantir a cronologia historicamente correta das referências, adotamos as seguintes convenções, cuja forma geral, formulamos a partir do sistema de referência empregado na imponente obra de Bobenrieth Miserda, *Inconsistencias ¿Por qué no?*⁴² A denotação 'Autor (ano, p. n)' com parênteses côncavos indica a coincidência entre a data da publicação e a data da edição utilizada. Contudo, indicamos 'Autor (ano [ano], p. n)' quando a referência for tomada de uma edição mais recente ou de uma tradução posterior da edição considerada canônica. Neste caso, a primeira data corresponde à edição canônica, a segunda, entre parênteses retos, e a página que a sucede correspondem à edição empregada nesta tese. A edição canônica, em alguns casos é a primeira edição; noutros é a última edição revista pelo autor ou pelos editores. Além disso, em segundo lugar, adotamos o sistema autor-data de referência por ser sucinto, uma vez que o trabalho enumera centenas de referências diretas e indiretas. Todavia, não ignoramos o fato de que muitas referências não podem ser expressas adequadamente com o sistema autor-data. Nesse caso, utilizamos sempre que possível o sistema de referência canônico disponível para alguns autores e obras. Nas referências à obra de Aristóteles, por exemplo, utilizamos a numeração de Bekker, como é usual. O mesmo procedimento utilizamos para referenciar os excertos dos pré-socráticos, os diálogos de Platão, os trabalhos dos lógicos medievais e muitos outros. Nesses casos, introduzimos notas explicativas, para situar o leitor a cada modo canônico de referência utilizado, sempre que necessário. Outra indicação importante quanto às fontes e à bibliografia, é que elas foram organizadas segundo uma hierarquia típica das pesquisas históricas. Deste modo, enumeramos em primeiro lugar, alfabeticamente como é padrão, as fontes documentais primárias, sejam elas de natureza escrita ou oral, manuscrita ou impressa. Nessa primeira parte das Fontes e Bibliografia dedicamos

⁴¹ Vide Anexo B à p. 615.

⁴² Vide Bobenrieth Miserda (1996).

uma seção às edições críticas e aos textos raros. Por fim, na segunda parte das Fontes e Bibliografia, enumeramos as fontes secundárias e a bibliografia complementar mais geral, relevante para a história da paraconsistência.

É oportuno introduzir algumas opções terminológicas que, como um vocabulário controlado, foram utilizadas em todo o trabalho. Diferentemente de algumas histórias gerais da lógica, como a de Bocheński (1956 [1961]) e Blanché (1996 [2001]), empregamos o termo ‘lógica clássica’, não no sentido de lógica tradicional, mas para designar o sistema lógico cujos axiomas, regras dedutivas e métodos semânticos estejam completamente conformes aos princípios fundamentais do pensamento dedutivo clássico-aristotélico. O termo ‘lógica tradicional’, por sua vez, designa as teorias típicas do paradigma aristotélico-escolástico, especialmente a lógica silogística e seu arcabouço teórico, como a teoria das proposições categóricas e modais, a teoria das oposições e os silogismos hipotéticos. O termo ‘lógica moderna’ não designa, como em alguns autores, a lógica de nosso tempo. Para isso empregamos o termo ‘lógica contemporânea’. Embora a periodização da história geral em Antiga, Medieval, Moderna e Contemporânea possua diversas limitações, especialmente por seu eurocentrismo e sua generalidade, a fim de desambiguar a referência aos períodos da história da lógica, adotamos o paralelismo destes com as idades históricas gerais. Não obstante essa periodização seja insatisfatória, conservamo-la mais por razões pragmático-cronológicas que teóricas.⁴³ Por isso, expressões como ‘lógica renascentista’ e ‘lógica moderna’ designam as contribuições T^* em marcos teóricos M cronologicamente situados nesses períodos da história geral ocidental. Uma última ressalva terminológica deve ser feita. Empregamos como sinônimos as expressões ‘forma de lógica’, ‘marco teórico’ e ‘paradigma lógico’.

Autores de diversas escolas lógicas são historicamente relevantes para o desenvolvimento da lógica paraconsistente, o que se traduz em diferenças notacionais significativas encontradas nas fontes primárias. A manutenção dessa diversidade seria desfavorável, fragmentando a narrativa histórica e dificultando, sobremaneira, a análise e a comparação dos diversos sistemas lógicos implicados na história da lógica paraconsistente. Deste modo, para assegurar os benefícios da maior uniformidade notacional possível, adotamos como notação básica a que apresentamos na última coluna da Tabela 1 a seguir, complementando-a com outras indicações notacionais que figuram na lista de símbolos lógicos no princípio deste volume.⁴⁴ Os símbolos lógicos indicados nessa tabela encontram-se catalogados por Feys e Fitch (1969, p. 31–32; 45; 54–57) e relacionam as notações mais utilizadas e historicamente significativas em lógica clássica, intuicionista e paraconsistente.

Um padrão uniforme de formatação foi utilizado. A fim de conferir às fontes primárias o devido destaque, apenas elas figuram recuadas e em corpo tipográfico menor, independentemente do número de linhas que possuam. De modo análogo,

⁴³De acordo com Vega Reñón, a divisão tradicional da história da lógica em paralelo à divisão da história geral é tão arraigada quanto absurda. Como indicamos, adotamos a periodização convencional por razões pragmáticas, dentre as quais, porque ela não disfarça sua própria simplicidade. Bem sabemos, como assegura Vega Reñón (1997, p. 12), que “Ninguna historia tiene partes naturales”.

⁴⁴Vide lista de símbolos e notação lógica à p. xxxiii supra.

EQUIVALENTE EM LÍNGUA NATURAL	RUSSELL-WHITEHEAD	HILBERT-ACKERMANN-BERNAYS	ŁUKASIEWICZ JAŚKOWSKI TARSKI	HEYTING	HERMES-SCHOLZ TARSKI	KLEENE DA COSTA	NESTE TRABALHO, DA COSTA
Não A	$\sim A$	\bar{A}	NA	$\neg A$	\bar{A}	$\neg A$	$\neg A$ $\sim A$
A e B	A.B	A&B	KAB	$A \wedge B$	$A \wedge B$	A&B	$A \wedge B$
A ou B	$A \vee B$	$A \vee B$	AAB	$A \vee B$	$A \vee B$	$A \vee B$	$A \vee B$
Se A então B	$A \supset B$	$A \rightarrow B$	CAB	$A \supset B$	$A \rightarrow B$	$A \supset B$	$A \rightarrow B$
A se e somente se B	$A \equiv B$	$A \sim B$	EAB	$A \supset\subset B$	$A \leftrightarrow B$	$A \sim B$	$A \leftrightarrow B$
Para todo x	(x)	(x)	\prod_x \bigcap_x	(x)	$\forall x$	$\forall x$	$\forall x$
Existe x	($\exists x$)	(Ex)	\sum_x \bigcup_x	(Ex)	$\exists x$	$\exists x$	$\exists x$
Agrupadores	$:: \dots \dots ::$	$((\dots))$	não possui	$:: \dots \dots ::$	$((\dots))$	$((\dots))$	$((\dots))$

Tabela 1: Quadro histórico-comparativo de notação lógica

as demais citações, sempre de literatura secundária, aparecem no corpo do texto, independentemente do número de linhas que possuam. Esse procedimento é distinto do prescrito em alguns manuais acadêmicos. Todavia, para evidenciar em primeiro plano as fontes primárias, consideramos justificável adotar tal prática.

Além das diversas convenções já assumidas na seção dedicada às abreviaturas gerais, siglas e legendas⁴⁵, uma convenção adicional deve ser feita quanto ao uso de colchetes retos [] e angulares < >. Ambos são utilizados com o seguinte propósito. Os primeiros sempre introduzirão informações importantes, imprescindíveis para a reta leitura dos excertos textuais. A fim de diferenciar os nossos acréscimos daqueles que encontramos nos textos consultados, distinguimos esses últimos com a inserção de um asterisco. Os segundos, por sua vez, serão empregados para introduzir algum acréscimo que se fez necessário para preservar a inteligibilidade de alguma passagem textual. Desta forma, é correto indicar seu uso como segue, colchetes retos [*informação*] e [** informação constante na fonte empregada*], e angulares <*suplementação*>.

Passemos à história da lógica paraconsistente e da contribuição de da Costa e sua Escola à concepção, à constituição e à maturidade desse campo teórico.

⁴⁵Vide p. xxvii et seq. supra.

Parte I

A Pré-história da lógica paraconsistente

Capítulo 1

Elementos lógico-paraconsistentes em autores antigos

1.1 Introdução

O estudo do significado lógico da consistência e da inconsistência perpassou os vários períodos da história da filosofia, da ciência e da lógica. Diversos autores investigaram o fenômeno da contradição procurando identificar, compreender e neutralizar suas consequências sobre o conhecimento racional. Importantes noções lógicas como consistência, completude e validade são definidas em termos de inconsistência (contradição), o que permite estimar a importância desta noção para a disciplina.¹ Por exemplo, na definição de argumento válido, aquele em que se as premissas forem verdadeiras, a conclusão deve ser necessariamente verdadeira, qualquer inconsistência tem que ser evitada: o valor-verdade verdadeiro da conjunção das premissas não pode ser ‘contradito’ pelo valor-verdade da conclusão.

Analisando os precedentes históricos da lógica paraconsistente anteriores ao século XX, identificamos algumas questões não respondidas: (i) Que ideias foram propostas e debatidas no tocante à consistência e à inconsistência nessa etapa da história da lógica formal? (ii) Tais ideias influenciaram nas teorias lógicas posteriores? (iii) Houve conhecimento de regras e princípios lógicos que permitiram, em alguns contextos racionais² desse período, que se lidasse com a inconsistência sem sua trivialização? (iv) Se eram conhecidos, como estes proto-princípios e respectivas proto-regras lógicas foram enunciados e, de que modo, podem ser relacionados aos resultados e regras lógico-paraconsistentes hoje conhecidos?

Para equacionar tais questões, primeiramente, investigamos alguns autores da história da lógica formal grega. O que se visa é determinar se houve, nesse período, o conhecimento e o uso intencional de regras lógicas que dão suporte à inferência

¹ Vide Strawson (1993, p. 13).

² O produto da atividade racional é a elaboração dos contextos racionais que, em última análise, são contextos linguísticos. A lógica formal reflete a estrutura dedutiva destes últimos (da Costa, 1980, p. 3). As teorias racionais, científicas ou não, tais como as teorias e sistemas filosóficos, podem ser vistas como contextos racionais fechados por uma relação de consequência lógica.

com premissas contraditórias, sem, contudo, resultar na trivialização dos contextos racionais nos quais elas foram utilizadas ou pretendiam aplicar-se. Assinalar-se-á, assim, a existência de uma abordagem lógico-paraconsistente nos autores deste período.

Mas seria historicamente justificável afirmar dos antecessores de Aristóteles, que conheceram regras e princípios lógicos propriamente ditos? Blanché (1996 [2001], p. 15) indica que não se deve atribuir o conhecimento explícito de uma regra ou lei lógica àquele que “se contenta em utilizá-la; é preciso ainda que ele a tenha *expressamente formulado*”.³ Por outro lado, explica Blanché (1996 [2001], p. 15) que é lícito reconhecer o conhecimento implícito de uma regra ou lei lógica que um autor possui, manifesto na “diferença de progresso entre o que se mostra incapaz de raciocinar corretamente e de conduzir convenientemente uma refutação e o que raciocina sem cometer, ele próprio, paralogismo, ao mesmo tempo que detecta os vícios de argumentação no outro”. Estes dois critérios, que consideramos corretos e exigentes, pautam nossa abordagem. Nos autores em que não puderem ser satisfeitos, reconhecemos, como sugere Blanché (1996 [2001], p. 16), que uma descoberta lógica pode dar-se no plano operatório, desde que um autor utilize rodeios sutis e logicamente corretos que até então eram desconhecidos, ressaltando-se que “A formulação [de uma lei lógica] pressupõe a tomada de consciência, mas esta não implica, necessariamente, aquela”.

De modo análogo, Bocheński (1956 [1961], p. 33–34) considera que nos filósofos anteriores a Aristóteles, incluído aí Platão, o emprego de regras e princípios lógicos se faz em contextos, nos quais muitas das categorias lógico-formais conhecidas no período seguinte eram então ignoradas. Além disso, muitas regras e princípios lógicos dos primórdios da história da lógica formal grega aparecem amalgamados em construções figuradas, e exemplificados em argumentações aplicadas a problemas concretos. Tal fato é característico dos antigos gregos devido a peculiaridades da língua grega pois, como Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 22) mencionam, em grego há expressões que podem “significar ao mesmo tempo o concreto e o abstrato, por exemplo, τὸ λευκόν (à letra ‘o branco’) é ao mesmo tempo a ‘coisa branca’ e ‘brancura’ de tal modo que se pode duvidar se αὐτὸ τὸ λευκόν (literalmente ‘o branco em si’) significa ‘a coisa superlativamente branca’ ou ‘brancura em abstração’”. Esta indiferenciação da língua grega entre qualidade e objeto qualificado, abstrato e concreto, sutilmente desvendada por Platão, permitiu aos primeiros autores do pensamento ocidental utilizar esquemas de inferência investidos de uma linguagem concreta, colocando em segundo plano a enunciação abstrato-formal desses proto-princípios e regras de grande interesse para a história da lógica.

Pelas razões acima aludidas, nesse estudo, sempre que necessário, ponderamos os aspectos históricos e hermenêuticos relevantes à compreensão da inconsistência e o seu tratamento nos autores estudados sem, contudo, perder de vista o objeto primordial da história da lógica formal: o estudo do conhecimento e da aplicação de regras ou princípios lógicos nos diversos períodos da história da lógica. Desse modo, por exemplo, a constatação da invalidade de alguma proto-regra ou regra lógica

³Grifos nossos.

equivalente ao *ex falso*, pode assegurar a antiguidade da abordagem paraconsistente na história da lógica formal. Nesse sentido, ao encontrarmos diferentes versões deste princípio ou regra – sejam elas formuladas de um ponto de vista proposicional, de uma lógica de termos ou de uma lógica de predicados, enunciado de modo intuitivo ou formal, num contexto lógico, ontológico ou epistemológico – poder-se-á registrar que seus respectivos proponentes, anteriores ao período contemporâneo, perceberam a problemática da trivialização ante a inconsistência e, em alguns casos, *anteciparam* resultados lógicos hoje associados à não trivialização lógico-teórica a partir de uma contradição. O conjunto dessas contribuições prévias ao século XX passa a constituir, para nós, a *pré-história da lógica paraconsistente*.

Este tratamento dos autores do passado não pretende ser exaustivo ou diminuir sua importância frente aos autores contemporâneos. Trata-se apenas de ter cuidado com o processo histórico mesmo, pois a lógica paraconsistente propriamente dita só pode ser encontrada na era dos sistemas lógicos contemporâneos, não sendo exato afirmar que os lógicos e filósofos anteriores ao século XX tenham sido paraconsistentistas. Neste ponto, concordamos com Laudan (1968 [2000], p. 22–26) ao denunciar o dilúvio historiográfico, premissa metodológica adotada por alguns historiadores da filosofia analítica, aqui adaptada ao caso específico da história da lógica, segundo a qual, os lógicos do século XX, sobreviventes do dilúvio que destruiu toda a contribuição anterior, atribuiriam a si um papel mais importante na história em detrimento de seus antecessores. Este anacronismo equivocado, mal informado e absurdo deve ser, a todo custo, recusado e desnudado.⁴

Nesse sentido, procuramos analisar neste Capítulo, mesmo que sucintamente, se houve contribuição à abordagem paraconsistente por parte dos autores antigos, como os pré-socráticos, Platão, Aristóteles e os autores megárico-estoicos.

O advento da lógica formal propriamente dita, e com ela uma apreciação cuidadosa do significado lógico da inconsistência e suas consequências, como a trivialização, é um fenômeno tardio no pensamento grego. Bocheński (1957, p. 9–10; 16) considera que embora algumas leis e regras lógicas tenham sido utilizadas conscientemente desde Zenão de Eleia até Platão, não houve lógica formal até a aparição dos *Tópicos* de Aristóteles (ca. 340 a.C.). Segundo o estudioso, estes precursores da lógica formal utilizaram diferentes formas de regras de inferência apagógicas⁵, na realidade, estratégias de *reductio ad absurdum*. Vistas de uma perspectiva atual, muitas delas foram concebidas como regras de uma lógica de termos e não como as de uma lógica proposicional ou de predicados. A discussão destas regras é particularmente importante para a qualificação dos precedentes históricos da lógica paraconsistente, permitindo verificar se a presença de contradição acarretava ou não a trivialização dos contextos racionais por elas regulados. Um esquema de inferência que em face à contradição não acarreta a trivialização do contexto racional no qual é empregado, equivale à restrição do *ex falso*, impedindo que a partir de uma contradição toda e

⁴Vide crítica análoga em Rorty, Schneewind e Skinner (1998, p. 13).

⁵Do grego ἀπάγωγέ (apâgogé) ação de desviar do caminho; mudança da base de um argumento; vide Lidell e Scott (1996, p. 174). Refere-se ao método de demonstração que, ao percorrer o caminho incorreto, aquele que conduz à contradição, visa demonstrar a tese verdadeira; redução ao absurdo.

qualquer expressão bem formada daquela linguagem seja derivada.

1.2 Contradição e não trivialidade de Heráclito a Platão

À sua maneira, a contribuição de Heráclito de Éfeso e de Parmênides de Eleia são decisivas para o posterior desenvolvimento da lógica, em especial, pela tematização da inconsistência e da consistência e, por terem, de algum modo, pautado este debate na filosofia e na lógica posterior, especialmente a leitura que do tema fizeram Platão e Aristóteles.⁶

1.2.1 Heráclito de Éfeso

Heráclito nasceu em Éfeso⁷ por volta do ano 540 a.C. e estima-se que faleceu entre os anos de 470–480 a.C.⁸ Seus escritos, como em geral ocorreu com os demais filósofos pré-socráticos, chegaram a nós por meio de fragmentos. A mais importante edição desses textos, intitulada *Die Fragmente der Vorsokratiker*, foi organizada por Hermann Diels (1903) e revisada por Walther Kranz (1934–37). Ela reúne textos e testemunhos relativos aos primeiros filósofos ocidentais oriundos de diversas fontes, como Platão, Aristóteles, Sexto Empírico e Simplício. Esta catalogação dos fragmentos dos pré-socráticos estabelecida por Diels-Kranz (DK) tornou-se padrão na literatura.⁹

A doutrina heraclitiana da harmonia dos opostos tem suscitado interpretações distintas e, às vezes, discordantes ao longo da história do pensamento ocidental. Cumpre, contudo, afirmar que o debate acerca do significado lógico da inconsistência e da contradição no pensamento antigo foi, como se qualificará oportunamente, em boa medida resposta a essa teoria heraclitiana. Essa doutrina é relevante para a investigação da história da lógica paraconsistente, pois parece inaugurar, como veremos, a discussão do papel da inconsistência na explicação racional.

Com o surgimento das lógicas paraconsistentes no século XX, argumenta D’Ottaviano (1990, p. 13), a doutrina heraclitiana da harmonia dos opostos foi logo lembrada como primeira defesa filosófico-racional de que oposições de estados ou das

⁶Guthrie (1962, vol. 1, p. xi) assim delinea as linhas gerais da filosofia pré-socrática: “much that might now be regarded as philosophical – ethical and political theory, logic and epistemology – is either wholly lacking in this early period or present only at an embryonic stage”.

⁷As ruínas de Éfeso localizam-se a três quilômetros ao sul de Selçuk, província de Izmir, Turquia.

⁸Datação conforme Apolodoro que afirma ter Heráclito alcançado seu *flourit* na 69ª Olimpíada, ou seja, entre 504–501 a.C. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 189) consideram que “Os únicos pormenores sobre a vida de Heráclito, que talvez possamos aceitar com segurança são: que ele viveu em Éfeso, que descende de uma antiga família aristocrática, e que não manteve boas relações com os seus concidadãos”.

⁹A obra é dividida em 90 capítulos, cada um dedicado a um filósofo. Os capítulos dividem-se em três seções. Na *seção A* figuram textos sobre a vida e obra do filósofo. Na *seção B* são coligidos os fragmentos propriamente filosóficos dos autores. Na *seção C* foram reunidos os testemunhos sobre o pensamento do filósofo. Por exemplo, Heráclito figura no Capítulo 22 da obra. Deste modo, DK 22B49a especifica exatamente o fragmento textual filosófico 49a. *Vide* Diels e Kranz (1937).

sentenças que os descrevem deveriam ser admitidas válidas. Tal *leitmotiv* tem sido frequentemente requisitado pelos lógicos paraconsistentes dialeteístas. A postura de Priest e Routley (1989, p. 3–8), por exemplo, por eles denominada de paraconsistência forte, assume a existência de contradições verdadeiras, tanto no âmago do pensamento racional como no substrato do real. Estes autores consideram Heráclito o precursor da abordagem por eles assumida. Antes deles, nas suas *Lições sobre a História da Filosofia* [*Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*], Hegel vira em Heráclito o mentor de sua lógica¹⁰ ao afirmar “Divisamos, por fin, tierra; no hay, en Heráclito, una sola proposición que nosotros no hayamos procurado recoger en nuestra logica. (Hier sehen wir Land; es ist kein Satz des Heraklit, den ich nicht in meine Logik aufgenommen.)” (Hegel 1977, vol. 1, p. 258; VPG, p. 320).¹¹

Como é bem conhecido, o autor admite a unidade do que está contraposto, dos contrários, como o verdadeiro e absoluto substrato do real. Tal debate metafísico não é objeto deste trabalho e é secundário como explicação do desenvolvimento da teoria lógico-formal propriamente dita. Contudo, o apreço pelas ideias de Heráclito que tenham sido importantes para a constituição de uma perspectiva genuinamente lógico-formal continua de grande interesse. Nesse sentido, propomos uma análise e interpretação da doutrina da harmonia dos opostos, que consideramos o ponto de partida para a história das lógicas não clássicas, particularmente, para a da lógica paraconsistente.

A interpretação dos aforismas heraclitianos é cercada de dificuldades. Este panorama hermenêutico é bem ilustrado por Barnes (1982, p. 57) ao afirmar que “The truth is that Heraclitus attracts exegetes as an empty jampot wasps; and each new wasp discerns traces of his own favourite flavour”. Seu estilo *sui generis*, explica Guthrie (1962, vol. 1, p. 443), é repleto de figuras e ilustrações do que normalmente está em contraste, provavelmente, acredita ele, para reforçar a credibilidade das suas teses no momento em que fossem relatadas ao homem comum. Por isso mesmo, seu estilo provocou perplexidade em leitores de diversos períodos; Aristóteles é disso um bom exemplo.¹² Hegel (1977, vol. 1, p. 261; VPG, p. 323) considera Heráclito um filósofo especulativo: “Sin embargo, lo que hay de oscuro en esta filosofía se debe, principalmente, a que se expresa en ella un pensamiento profundo, especulativo (Das Dunkle dieser Philosophie liegt aber hauptsächlich darin, daß ein tiefer, spekulativer Gendanke in ihr ausgedrückt ist)”. Devido, em parte, a estas características, não há interpretação concorde do pensamento de Heráclito na literatura. Todavia, acreditamos que os fragmentos heraclitianos relativos à doutrina da harmonia dos opostos fundamentam uma interpretação que permite identificar em Heráclito uma abordagem metafísico-racional de caráter paraconsistente.

Os fragmentos que explicam a sua teoria da harmonia dos opostos são particular-

¹⁰Nela Hegel incluiu temas ligados mais à sua metafísica do que à lógica formal propriamente dita.

¹¹Nesta e nas demais citações de Hegel, faremos referência à tradução utilizada e ao texto da *Werke*, respectivamente. Para esta última, *vide* Hegel (1970b).

¹²Guthrie (1962, vol. 1, p. 437) sugere que “The boldness of Heraclitus was too much even for Aristotle, indeed his own exceptional powers of clear and logical thinking were themselves an obstacle to his understanding of such an oracular and poetic truth.”

mente importantes para a discussão da derrogação do Princípio da Não Contradição atribuída por Aristóteles a Heráclito, e sua influência na discussão posterior do tema na filosofia e na lógica antiga.¹³

A doutrina da harmonia dos opostos, de acordo com Guthrie (1962, vol. 1, p. 439), tem três aspectos principais:

- (a) Tudo é feito de opostos e, portanto, sujeito à tensão interna;
- (b) Os opostos são idênticos;
- (c) O conflito é o estado próprio e correto das coisas, força criativa que as governa.

O último aspecto (c) é consequência direta do primeiro (a). Salientemos, de início, um aspecto circunstancial muito instrutivo quanto à doutrina da harmonia dos opostos: o modo como a teoria é nominada evidencia as opções hermenêuticas de cada exegeta. Se o intérprete admite, como a maioria dos leitores antigos – Aristóteles, Platão, Clemente de Alexandria¹⁴ e Hipólito¹⁵, por exemplo – que Heráclito violara o Princípio da Não Contradição, a terminologia adotada deixa isso patente. Guthrie (1992), por exemplo, denomina-a ‘identidade dos opostos’.

Aqueles intérpretes que consideram exagerada e anacrônica a acusação de violação do Princípio feita por Aristóteles contra Heráclito, manifestam seu ponto de vista com vocábulos mais amenos. Esses estudiosos recusam-se a reconhecer que Heráclito, em algum fragmento conhecido, tenha proposto algo como a ‘identidade dos opostos’. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994]) a nominam ‘unidade essencial dos opostos’; Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 184) denomina-a ‘interconectividade dos opostos’; Hussey (1999) utiliza o termo ‘unidade nos opostos’. Barnes (1982) designa-a ‘unidade dos opostos’ e admite uma versão fraca da teoria, que formaliza por meio da lógica contemporânea, em que a logicidade clássica é preservada. Todavia, Barnes (1982, p. 79) reconhece que “Some of Heraclitus’ examples admittedly adduce properties whose opposition is only apparent; but others adduce plain contraries”.¹⁶

¹³Vide *Metaph.* Γ7 1012a 24.

¹⁴Clemente de Alexandria (ca. 150–ca. 215), primeiro grande filósofo cristão, entendia que a filosofia grega deveria ser assimilada pelo cristianismo, como uma verdade parcial em face à verdade total. Os fragmentos de Heráclito foram conservados em sua obra *Stromata*, trabalho apologético e expositivo.

¹⁵Hipólito de Roma (ca. 160–ca. 236), intelectual cristão que se dedicou ao estudo da filosofia grega, sobretudo para detectar sua influência nas heresias surgidas no princípio do cristianismo. Foi autor de *Refutação de todas as heresias*. Muitos dos fragmentos de Heráclito são conhecidos por meio dessa obra.

¹⁶Barnes (1982, p. 69–71) reconstrói e formaliza a doutrina da harmonia dos opostos a partir de duas teses. A primeira, de que ‘opostos pertencem ao mesmo objeto’, é atribuída a Heráclito por Sexto Empírico (*Hipóteses Pirrônicas*, I.210; II.63). A segunda, reportada por Hipólito em DK 22B50, afirma que ‘todas as coisas são uma’. Como o doxógrafo, Barnes entende que Heráclito quis dizer ‘todos os opostos são um’. A formalização se dá numa lógica de predicados clássica de segunda ordem, com uma operação de complementação entre conjuntos, aplicada aos símbolos de predicado da linguagem (vide Halmos 1960, p. 17–19). Seja \bar{A} um símbolo de predicado unário contrário a A . Barnes propõe a fórmula $\forall x \exists A(Ax \wedge \bar{A}x)$ representando a primeira tese (todo par de contrários é consubstanciado por algum objeto); e a fórmula $\forall A \exists x(Ax \wedge \bar{A}x)$ representando a segunda (todo objeto exemplifica ao menos

Entendemos que a interpretação que nega a existência da ‘identidade dos opostos’ apóia-se numa motivação de caráter lógico-epistemológico, vinculada à manutenção do padrão de logicidade e racionalidade clássicos, que sustenta-se nos três cânones fundamentais do pensamento dedutivo clássico, ou seja, no Princípio de Identidade, Princípio da Não Contradição e no Princípio do Terceiro Excluído.¹⁷

Muitos intérpretes temerosos da trivialização da atividade racional, evitam a todo custo admitir que Heráclito tenha violado o Princípio da Não Contradição, utilizando-se para isto de diversas ferramentas teóricas (filosóficas, filológicas e hermenêuticas). Acreditamos que esta leitura classicizante de Heráclito não se faz necessária, pois podemos admitir a identidade dos opostos, como acreditamos tenha feito também Heráclito, sem que isto implique a trivialidade ou irracionalidade de sua teoria metafísico-racional. Como procuramos demonstrar nesta exposição, justamente por ser paraconsistente, sua descrição dos opostos pode admitir inconsistências sem trivializar-se.

O primeiro a ter encarado Heráclito por este ponto de vista parece ter sido Hegel. Ele é o mais importante filósofo contemporâneo a retomar e a reconhecer que as teses heraclitianas acerca da harmonia dos opostos portam forte sentido filosófico e racional. Segundo Hegel (1977, vol. 1, p. 262; *VGP*, p. 324), Heráclito, ao contrário dos eleatas, em particular Parmênides, que afirmara que apenas ‘o ser é a verdade’, considera que a verdade reside na unidade do que está contraposto, do ser e do não ser: “O absoluto es la unidad del ser y del no ser (Das Absolute ist die Einheit des Seins und Nichtseins)”.

Em diversos fragmentos, Heráclito afirma uma clara e evidente identidade entre objetos, ações, eventos ou estados de coisas opostos, porém, o termo ‘oposto’ não aparece nos fragmentos heraclitianos. Barnes (1982, p. 79) explica que a linguagem com que Heráclito exemplifica situações de conflito, embate e guerra constituem o modo típico dele referir-se à oposição. Além disso, à época de Heráclito, como ressaltamos anteriormente, havia indistinção entre o abstrato e o concreto no plano do discurso filosófico.¹⁸

Nos cerca de 20 fragmentos que versam sobre os opostos, diferentes classes de oposição são descritas. Embora acreditemos que Heráclito quisera exprimir sempre oposições evidentes entre contrários, algumas das oposições por ele descritas nos fragmentos são aparentes, podendo ser interpretadas como relativas. A caracterização destas relações de oposição é um pressuposto para qualquer interpretação da teoria da harmonia dos opostos. Utilizamos esta denominação por se distinguir daquelas acima mencionadas.

um par de contrários). Assim, a tese da unidade dos opostos corresponde à seguinte conjunção:

$$\forall x \exists A(Ax \wedge \bar{A}x) \wedge \forall A \exists x(Ax \wedge \bar{A}x). \quad (1.1)$$

Esta formalização é elegante e logicamente clássica. Ao recorrer a uma lógica de segunda ordem, que permite a quantificação dos símbolos de predicado da linguagem, Barnes suaviza a contradição patente em (1.1), uma vez que os predicados e indivíduos situam-se em estratos ontológicos distintos.

¹⁷ *Vide* enunciação precisa desses princípios à p. 3.

¹⁸ *Vide* discussão à p. 22.

São três os tipos distintos de oposição relativa presentes nos fragmentos heraclitianos. No primeiro, agrupamos aqueles em que Heráclito explica uma oposição perspectiva ou relativa à experiência do objeto. Este tipo de oposição não é categórica, pois é produto do modo como os indivíduos de um certo gênero podem ligar-se a outros objetos ou propriedades. Essa relação produz uma contrariedade que varia de acordo com o objeto ou propriedade e o vínculo que estes mantêm entre si: objetos diferentes produzem efeitos incongruentes sobre diferentes seres. Os seguintes fragmentos exemplificam este tipo de oposição:

DK 22B9 – [Pois os prazeres do cavalo, do cachorro e do homem são coisas diferentes, de acordo com Heráclito, que diz que] os asnos prefeririam os desperdícios ao ouro. ([ἐτέρα γὰρ ἵππου ἡδονὴ καὶ κυνὸς καὶ ἀνθρώπου, καθάπερ Ἡράκλειτός φησιν] ὄνους σύρματ' ἄν ἐλέσθαι μᾶλλον ἢ χρυσόν· [ἡδίων γὰρ χρυσοῦ τροπὴ ὄνοις.]])

DK 22B13b – Os porcos se comprazem na lama mais do que na água pura. (ὕες βορβόρω ἡδονται μᾶλλον ἢ καθαρῷ ὕδατι.)

DK 22B61 – A água do mar é a mais pura e a mais poluída; para os peixes é potável e salutar, mas para os homens é impotável e deletéria. (θάλασσα ὕδωρ καθαρῶτατον καὶ μιαρῶτατον, ἰχθύσι μὲν πότιμον καὶ σωτήριον, ἀνθρώποις δὲ ἄποτον καὶ ὀλέθριον.)¹⁹

No fragmento B61²⁰, por exemplo, Heráclito ao contrapor a classe dos homens à dos peixes, deixa patente que a experiência da água do mar produz efeitos totalmente contrários sobre humanos e animais marinhos. Não que a água marinha seja em si, ao mesmo tempo, boa e ruim; ela é boa para alguns seres e nefasta para outros.²¹ Analogamente, nos fragmentos B9 e B13b, enquanto os porcos se deleitam na lama e os burros rejeitam o ouro, o homem, por sua vez, detesta a lama e prefere o ouro.

No segundo tipo, reunimos os fragmentos nos quais a existência de um dos pólos do par de opostos depende do outro para existir ou ser conhecido. O fragmento B111 é o que melhor atesta esta oposição.

DK 22B111 – A doença torna a saúde agradável e boa, como a fome, a saciedade, a fadiga, o descanso. (νοῦσος ὑγιείην ἐποίησεν ἡδὺ καὶ ἀγαθόν, λιμὸς κόρον, κάματος ἀνάπαυσιν.)

Cada um dos pólos opostos descritos no fragmento B111 existe apenas mediante o seu complementar. Este tipo de oposição é típico da esfera dos valores, na qual um pólo só existe ou é percebido em relação ao seu respectivo oposto.²² De fato, esse fragmento exhibe contraste entre opostos mais que conexão entre eles.²³

¹⁹ Adotamos a tradução Emmanuel Carneiro Leão *in* Anaximandro, Parmênides e Heráclito (2005) dos fragmentos DK 22B9 (modificada), B10, B13 (modificada) e B51. Carlos Alberto Louro *in* Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994]) traduz os fragmentos DK 22B49a, B50, B60, B61, B67, B88 e B111. Os fragmentos DK 22B59 e B103 foram traduzidos pelo autor.

²⁰ Faremos referência abreviada aos fragmentos dos filósofos pré-socráticos, quando isto não introduzir ambiguidade. Aqui, por exemplo, ao invés de DK 22B61, será suficiente mencionar B61.

²¹ *Vide* Guthrie (1962, vol. 1, p. 445) e Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 195).

²² *Vide* Guthrie (1962, vol. 1, p. 445).

²³ *Vide* Robinson (*in* Heraclitus 1996, p. 153).

Ao terceiro tipo de oposição relativa encontrada nos fragmentos de Heráclito denominamos de oposição descritiva. Tal antagonismo se constitui mediante o fato de que alguns objetos comportam descrições contrárias. Esta oposição também pode ser caracterizada como um oposto aparente, uma vez que o mesmo objeto pode ser visto de diferentes perspectivas. O fragmento seguinte exemplifica esta oposição:

DK 22B59 – O traçado da escrita é reto e curvo. (γραθέων ὁδὸς εὐθεία καὶ σκολιή.)

No fragmento B59 a escrita é a ação que pode ser vista como composta pelo reto e pelo curvo, duas descrições antagônicas de um mesmo objeto. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 195) acreditam que esta leitura se aplique também ao fragmento B60, fundamento importante da teoria da harmonia dos opostos. Discordamos deste entendimento e argumentaremos contra ele oportunamente. Para estes intérpretes, o fragmento B60 não descreve uma conexão entre contrários evidentes; apenas releva aspectos que justificam descrições contrárias de um mesmo objeto. Para outros estudiosos, os demais fragmentos heraclitianos na sequência estudados, que fundamentam a interpretação da harmonia dos opostos ao longo da tradição filosófica ocidental, deveriam ser enquadrados numa das três categorias de oposição relativa acima descritas.

Os fragmentos a seguir examinados descrevem oposições que, diferentemente das anteriormente apresentadas, não são simples oposições relativas. Muitos estudiosos, ansiosos por desconstruir a interpretação de que os opostos são idênticos, talvez, pelas razões já aludidas antes, procuram justapor-lhes uma interpretação fraca. Em contrapartida, tal como os leitores antigos e alguns intérpretes modernos, entendemos que estes fragmentos evidenciam que Heráclito concebeu que objetos, ações, eventos ou estados de coisas opostos são realmente idênticos.

O primeiro fragmento em que Heráclito, de acordo com a nossa interpretação, afirma a identidade dos opostos e a derrogação do Princípio da Não Contradição é:

DK 22B60 – O caminho a subir e a descer é um e o mesmo. (ὁδὸς ἄνω κάτω μία καὶ ὡστή.)

Em primeiro lugar, é importante ressaltar a exatidão da tradução. A expressão ‘μία καὶ ὡστή’ significa literalmente ‘um e o mesmo’.²⁴ Ao afirmar esta oposição Heráclito claramente ignora o que hoje conhecemos por Princípio da Não Contradição. Nas palavras de Guthrie (1962, vol. 1, p. 463), Heráclito afirma que “The way up and down is one and the same, everything flows upwards and downwards *simultaneously*.” Mesmo que disto Heráclito não estivesse completamente cômico, pois seu contexto não comportava categorias lógico-formais, para os seus leitores antigos e para alguns de outros períodos da história da filosofia, foi justamente isto que ele defendeu. Hegel (1977, vol. 1, p. 267; VPG, p. 331) interpreta neste sentido o fragmento B60:

²⁴Vide Robinson (*in* Heraclitus 1996, p. 149).

Heráclito sigue determinando y desarrollando también el proceso real en sus momentos abstractos, al distinguir en él dos lados, ‘el camino *hacia arriba* (ὁδὸς ἄνω) y el camino *hacia abajo* (ὁδὸς κάτω)’: el uno, el desdoblamiento como existencia de lo contrapuesto, el otro como la unificación o identificación de estos antagonismos existentes. (Weiter hat er den realen Prozeß in seinen abstrakten Momenten so bestimmt, daß er zwei Seiten an ihm unterschied, »den Weg nach oben (ὁδὸς ἄνω) und den Weg nach unten (ὁδὸς κάτω)«, – den einen die Entzweiung, den anderen das In-Eins-Gehen.)

Embora o Princípio da Não Contradição não fosse formal e explicitamente formulado nesse período, é razoável supor que qualquer pessoa no século VI–V a.C. certamente reconheceria uma contradição quando pronunciada, o que aponta para a perplexidade que as ideias de Heráclito certamente causaram. Como sugere Guthrie (1962, vol. 1, p. 462), o filósofo jônico provavelmente considerava “To himself he was one who had discovered the divinely appointed truth, and was therefore divinely charged to proclaim it. He had not Aristotle’s severe eye for the law of [non-]contradiction, and uttered his paradoxes with relish.”

Outro fragmento que fundamenta a interpretação de que os opostos são idênticos é o seguinte:

DK 22B103 – Pois na circunferência do círculo princípio e fim são comuns. (ξυνὸν γὰρ ἀρχὴ καὶ πέρας ἐπὶ κύκλου [περιθέρειας].)²⁵

Nesse fragmento, aparece uma expressão do dialeto jônico muito frequente nos excertos heraclitianos. A palavra ξυνὸν (*xynon*) significa ‘comum’ e é, segundo Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 149), uma variação linguística de ‘μία καὶ ὡυτή’, que, como vimos, significa literalmente ‘um e o mesmo’. Desse modo, começo e fim, polos opostos e exclusivos, na circunferência, são idênticos.

O entendimento de que Heráclito teria derogado o Princípio da Não Contradição é compartilhado por alguns de seus leitores antigos, como Aristóteles. Na *Metafísica*, em duas passagens, o Estagirita o acusa de ter violado o Princípio. Na primeira passagem que alguns intérpretes tentam enfraquecer²⁶, o Estagirita afirma:

Com efeito, é impossível que quem quer que seja considere que um mesmo fato é e não é – tal como alguns julgam que Heráclito afirmava. (*Metaph.* Γ3 1005b 23)

Na segunda, todavia, ele é explícito quanto à incompatibilidade do seu ponto de vista com o de Heráclito:

O argumento de Heráclito, ao afirmar que tudo é e não é, parece fazer tudo verdadeiro, ao passo que o de Anaxágoras, afirmando que há um intermediário na contradição, parece fazer tudo falso; pois, quando está misturado, a mistura

²⁵Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 149) considera que o termo *periphereias* fôra adicionado por Porfírio, pois ele não é encontrado antes de Aristóteles.

²⁶Vide Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 121).

não é nem boa, nem não boa, de modo que não seria verdadeiro afirmar nada.²⁷
(*Metaph.* Γ7 1012a 24–28)

Alguns intérpretes consideram que Aristóteles teria julgado Heráclito injusta e anacronicamente, em função de seu rigoroso crivo lógico.²⁸ Contrariando esta conclusão, acreditamos que Aristóteles identifica corretamente o pano de fundo do enunciado de Heráclito: se estamos e não estamos, se as coisas são e não são, temos a afirmação de uma inconsistência, o que viola o Princípio da Não Contradição. Se contradições pudessem ser verdadeiras, conclui Aristóteles, tudo seria verdadeiro, demonstrável, o que equivaleria a dizer, em termos da lógica contemporânea, que a teoria em questão é trivial, ou seja, falsa.

Mas que fragmento Aristóteles teria em mente ao pronunciar-se contra Heráclito? Guthrie (1962, vol. 1, p. 460) sugere que o Estagirita estaria analisando as consequências da teoria heraclitiana do fluxo, particularmente, a partir do excerto conhecido como ‘fragmento do rio’:

DK 22B49a – Nós pisamos e não pisamos nos mesmos rios; nós estamos e não estamos. (ποταμοῖς τοῖς αὐτοῖς ἐμβαίνομεν τε καὶ οὐκ ἐμβαίνομεν, εἶμέν τε καὶ οὐκ εἶμέν.)

Este famoso fragmento subsidia a teoria heraclitiana do fluxo, de acordo com a qual todas as coisas estão, a cada momento, mudando em relação a *algum* aspecto.²⁹ Barnes (1982, p. 68–69) sustenta que esta passagem foi interpretada por Platão no *Teeteto* (179d–183b) de forma forte, como se todas as coisas a cada momento mudassem em todos os aspectos. Essa versão extrema da teoria de Crátilo³⁰ termina por concluir que o conhecimento é impossível, uma vez que nada pode ser dito verdadeiramente de qualquer objeto. Aristóteles, sugere Barnes, estaria avaliando o fragmento do rio a partir desta interpretação platônica forte da teoria do fluxo, como se pode concluir da discussão que ele faz dessa teoria na *Metafísica* (Γ5 1010a 7–15).

Outro fragmento central para a teoria da harmonia dos opostos é o fragmento B88. Para Barnes (1982, p. 72), este fragmento sustenta que os opostos são idênticos mediante a teoria do fluxo.

DK 22B88 – E como uma mesma coisa, existem em nós a vida e a morte, a vigília e o sono, a juventude e a velhice: pois estas coisas, quando mudam, são aquelas, e aquelas, quando mudam, são estas. (ταῦτο τ' ἐνὶ ζῶν καὶ τεθνηκός καὶ τὸ ἐγρηγορθός καὶ τὸ καθεῦδον καὶ νέον καὶ γηραιόν· τάδε γὰρ μεταπεσόντα ἐκεῖνά ἐστι κάκεινα πάλιν μεταπεσόντα ταῦτα.)

²⁷Todas as passagens da *Metafísica* citadas foram traduzidas por Lucas Angioni. Vide Aristóteles (2001, 2007).

²⁸Vide Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 192), por exemplo.

²⁹Vide Barnes (1982, p. 68).

³⁰Crátilo de Atenas (século V a.C.) foi seguidor das doutrinas de Heráclito, tendo exagerado as doutrinas de seu mestre ao afirmar que *tudo* flui. Segundo Aristóteles (*Metaph.* A6 987a 29 *et seq.*), Crátilo influenciou a maneira como Platão compreendera o pensamento de Héraclito.

Apesar dos estados opostos estarem essencialmente ligados, pois são literalmente a mesma coisa, Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 195–196) entendem este fragmento como simples afirmação de uma sucessão de estados. Ora, não se trata de simples sucessão, inevitável mediante o fluxo permanente do Universo, mas de uma transformação no estado aparente das coisas que, no fundo, estão inexoravelmente unidas: a unidade dos opostos subjaz ao fluxo. Na mesma linha de interpretação podemos divisar o fragmento B67.

DK 22B67 – O deus é dia-noite, inverno-verão, guerra-paz, saciedade-fome <todos os contrários, é o que isto significa>³¹; passa por mudanças, do mesmo modo que o fogo, quando misturado com especiarias, é designado segundo o aroma de cada uma delas. (ὁ θεὸς ἡμέρη εὐφρώνη, χειμῶν θέρος, πόλεμος εἰρήνη, κόρος λιμός [τάναντία ἅπαντα, οὗτος ὁ νοῦς]; ἀλλοιοῦται δὲ ὁκωσπερ [πῦρ³²] ὁπόταν συμμιγῆ θύωμασιν ὀνομάζεται καθ' ἥδονήν ἐκάστου.)

Nesse fragmento, Guthrie (1962, vol. 1, p. 472) sugere que ao mencionar o 'deus' ou 'o divino', Heráclito teria em mente o *lógos*-fogo, que compreende todos os contrários em si mesmo, pois "God does not recognize the distinctions drawn by man between just and unjust; to him all things are fair and good and just". O fragmento B10 comporta interpretação semelhante.

DK 22B10 – Conjunções: completo e incompleto; convergente e divergente, concórdia e discórdia, e de todas as coisas um, e de um, todas as coisas. (συλλάψεις· ὅλα καὶ οὐχ ὅλα, συμφερόμενον διαφερόμενον, συνᾷδον διᾷδον [καὶ] ἐκ πάντων ἓν καὶ ἐξ ἓνός πάντα.)

O último período deste fragmento expressa o monismo cósmico subjacente ao projeto explicativo heraclitiano. Ao afirmar que estados opostos organizam-se em conjunções (*syllapsies*), Heráclito parece descrever a forte união existente entre tudo o que existe. Deste modo, os opostos poderiam ser vistos como as contradições lógicas que, analogamente, constituem-se como conjunções de fórmulas contraditórias, um todo formado por uma fórmula e sua negação. É claro que as conjunções a que se refere Heráclito não são lógicas, mas cosmológicas. Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 82), ao comentar este fragmento, ressalta que "The universe itself, in a word, is the supreme illustration of both unity in diversity and diversity in unity." Todavia, se estas afirmações fossem analisadas num contexto no qual categorias lógico-formais pudessem ser utilizadas, elas dariam suporte à interpretação semelhante a de Aristóteles, de que Heráclito violara o Princípio da Não Contradição. E, apesar de ele tê-lo efetivamente violado, sua explicação racional – o *lógos* – continua válida, pois não se trivializou mediante descrições inconsistentes. Nem tudo é verdade ou é demonstrável, pelo simples fato de que estados contrários ocorrem simultaneamente em seu sistema explicativo.

A aparente disparidade dos contrários, afirma Heráclito no fragmento seguinte, apresenta à mente atenta, uma unidade essencial e subjacente:

³¹Segundo Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 197), comentário fidedigno de Hipólito.

³²Diels suplementa *pyr* nesse fragmento. Vide Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 197).

DK 22B50 – ‘Dando ouvidos, não a mim, mas ao logos, é avisado concordar sabiamente em que todas as coisas são uma’ [diz Heráclito]. (‘οὐκ ἔμοῦ ἀλλὰ τοῦ λόγου ἀκούσαντας ὁμολογεῖν σοφόν ἐστὶν ἓν πάντα εἶναι’ ὁ Ἡράκλειτος φησι.)

A explicação da harmonia cosmológica, o *lógos*, seja objeto do pensamento ou da linguagem, afirma que tudo é um, que os opostos se conjuncionam, se identificam. *Lógos* é um termo central no fragmento B50. Segundo Barnes (1982, p. 59), ele não é um termo técnico; é simplesmente o que um homem diz (λεγει). Guthrie (1962, vol. 1, p. 425–426) afirma que no século V a.C. essa noção possuía as seguintes acepções: (a) algo que alguém ouve (o significado mais comum); (b) aquilo que regula todos os eventos, um tipo de lei universal do vir-a-ser; (c) algo que existe independentemente daquele que lhe dá expressão verbal. Todos estes sentidos de *lógos* podem ser assimilados pelo termo ‘explicação’, como propõe Robinson (*in Heraclitus* 1996, p. 114–115). Assim, o fragmento B50 afirma que apenas os que são sábios (σοφόν) podem admitir que a explicação racional exhibe uma unidade essencial, articulada por meio do fluxo permanente, que vincula, unifica e identifica todos os contrários.

A alegoria do arco e da lira, permite interpretar a não trivialidade da conjunção ou da totalidade dos contrários.

DK 22B51 – Não compreendem como concorda o que de si difere: harmonia de movimentos contrários, como do arco e da lira. (οὐ ξυνιᾶσιν ὅπως διαφερόμενον ἑαυτῷ ὁμολογέει· παλίντονος ἀρμονίη ὅκωσπερ τόξου καὶ λύρης.)

De um ponto de vista físico, Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 200) interpretam que neste fragmento o sentido de ἀρμονίη (*harmoníē*) descreve uma conexão ou modo de união através de tensões opostas, que permite “inferir que, se o equilíbrio entre contrários *não* fosse mantido, [...] então a unidade e a coerência do mundo cessariam, tal como, se a tensão na corda do arco exceder a tensão dos braços todo o complexo é destruído”. De modo similar, ao descrever os estados contrários como conjunções das afirmações que os descrevem, isso não produziria uma explicação racional trivial autodestrutiva, pois a lógica subjacente ao *logos* heraclítico parece ser paraconsistente, ou seja, contraditória mas não trivial. Assim, o *lógos* permanece racional exprimindo o verdadeiro e correto estado das coisas.

Uma conclusão plausível da teoria da harmonia dos opostos de Heráclito é que, admitida a identidade dos opostos, se suas teses fossem formalmente descritas e logicamente estruturadas, poder-se-ia concluir seguramente que ela constitui uma teoria contraditória, mas não trivial; portanto, em termos atuais, a lógica subjacente ao seu discurso seria paraconsistente. Numa teoria assim contraditória e não trivial, teses como a seguinte seriam válidas. Em símbolos,

$$\vdash_P \mathbf{Ax} \wedge \neg \mathbf{Ax} \quad (1.2)$$

fórmula na qual *P* denota uma lógica paraconsistente apropriada e *Ax* corresponde a um indivíduo ou objeto *x* que possui a propriedade ou o predicado *A*. Desse modo, nossa interpretação coincide com a premissa historiográfica assumida por Priest e

Routley (1989, p. 3), de acordo com a qual, “There are however several good indicators of paraconsistent approaches of one sort or another which can be reliably used. For example, admission, or insistence, that some statement is both true and false, in a context where not everything is accepted or some things are rejected, is a sure sign of a paraconsistent approach – in fact of a dialethic approach.”

A teoria da harmonia dos opostos, tal como tratada na literatura, como ilustramos no princípio, ressent-se de uma interpretação que seja mais natural e na qual a identidade dos opostos não precise ser negada. A partir de uma hermenêutica paraconsistente, a presença de inconsistências não acarretaria a trivialidade da interpretação, nem da teoria interpretada. Os exegetas normalmente não levam em conta a possibilidade de uma interpretação não clássica, particularmente, uma paraconsistente. Eles preferem sacrificar a teoria heraclitiana, impondo-lhes seu paradigma, modificando-a, a fim de torná-la clássica, ao invés de modificar seu paradigma exegético, pela substituição da lógica clássica subjacente à interpretação. Aplicando *mutatis mutandis* o princípio pragmático da adequação da razão de da Costa (1980, p. 45–46), propomos que a melhor racionalidade subjacente a uma interpretação – se clássica ou não – é aquela que capta e ressalta melhor as motivações e os propósitos de um autor.

Por fim, com relação à história da lógica paraconsistente, podemos concluir que as ideias de Heráclito de Éfeso podem ser vistas como um projeto explicativo que, se formalizado, pode descrever estados contraditórios sem, com isto, acarretar a trivialidade do mesmo. Suas ideias provocaram um importante debate acerca do *status* da contradição no conhecimento racional e na lógica. Três importantes temáticas desenvolveram-se desde então: (i) uma definição clara dos cânones lógico-clássicos de inferência, enunciação e discurso racional clássico; (ii) a verificação estrita do significado da contradição e suas consequências aos contextos lógico-rationais; e, finalmente, (iii) a investigação e a proposição de resultados lógicos inconsistentes, mas não triviais nas teorias lógico-clássicas conhecidas no período, como se verifica, por exemplo, na teoria aristotélica do silogismo categórico.³³

1.2.2 Parmênides de Eleia

Parmênides nasceu em Eleia³⁴ por volta do ano 515 a.C. e faleceu, provavelmente, entre os anos de 449–440 a.C.³⁵ Paradoxalmente, é graças à sua contribuição à lógica clássica que ele é aqui incluído. Seu pensamento é-nos acessível pelos fragmentos do

³³Vide discussão à p. 80.

³⁴Cidade da Magna Grécia fundada em 540 a.C., conhecida desde o Império Romano e até hoje por Velia. Atualmente, suas ruínas localizam-se ao sul de Nápoles, a dois quilômetros da marina de Casalvelino, no município de Ascea, também próximo a Salerno, Campania, Itália.

³⁵Vide Platão, *Parmênides* 127a. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 250) consideram que “Por insatisfatório que um diálogo platônico tardio possa ser como testemunho em questões de cronologia, dificilmente se poderá duvidar de que seja mais fidedigno do que os cálculos acima referidos”. Eles referem-se à datação proposta por Apolodoro, baseada no *flourit* dos filósofos eleatas contados a partir da fundação de Eleia.

poema em hexâmetro *Da natureza* (Περὶ Φύσεως).³⁶ Das pouco mais de 150 linhas de que dispomos, algumas podem ser interpretadas como uma proto enunciação dos três cânones fundamentais do pensamento dedutivo clássico.³⁷

Os desdobramentos ontológicos, epistêmicos e lógicos das teses parmenidianas sobre *o que é* e acerca das vias do conhecimento são decisivas para toda a filosofia ocidental posterior. Nesse sentido, Austin (1986, p. 9) afirma que “This Parmenides is absolutely decisive for philosophy, not only as a monist, precursor of Plato’s Forms, or disturber of naive cosmogonists, but as the architect of those canons of reason which, together with the ontology they generate and reflect, have furnished the material for all subsequent philosophical emendations in the West.”

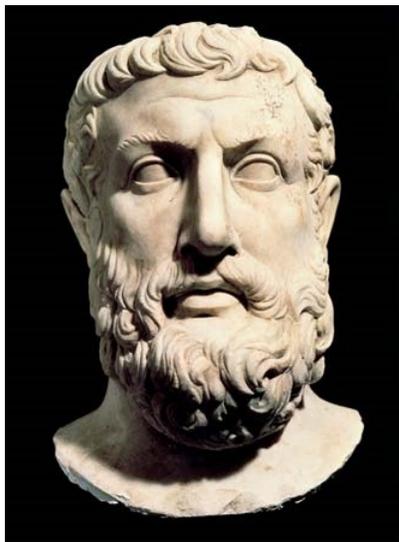


Figura 1.1: *Parmênides. Cabeça de um pedestal descoberto em escavações arqueológicas em Velia, em 1966. O corpo do pedestal, que fôra descoberto em 1962, traz a inscrição ‘Parmênides, o filho de Pyres, o filósofo natural’.*

A propósito dessa leitura, alguns estudiosos defendem que a Parmênides e não a Aristóteles deveria ser outorgado o título de fundador da lógica. No início do século XX, Enriques (1921 [1948], p. 8; 10) propôs que Aristóteles seria tributário da herança filosófica e matemática anterior, inclusive do legado eleático, e que tais desenvolvimentos ter-lhe-iam facultado farto material e experimentação de métodos e técnicas que ele acabara por sistematizar em sua lógica. Para Austin (1986, p. 9), é legítimo considerar Parmênides o primeiro lógico e ontólogo ocidental. Esta polêmica se evanesce ao se especificar o conceito de lógica, condição necessária para prosseguirmos. Se distinguirmos a lógica, como pondera Bocheński (1956 [1961], p.

³⁶ A tradução de Sérgio Wrublewski é menos usual, mas não menos acurada: *Acerca da nascioidade. Vide Anaximandro, Parmênides e Heráclito* (2005, p. 43).

³⁷ Vide a enunciação formal destes cânones à p. 3.

2; 40), de suas formas adjetivadas historicamente constituídas, por exemplo, a lógica transcendental em Kant, dentre outras, veremos que apenas a disciplina que estuda regras (esquemas de inferência), leis e princípios, com vistas à determinação das condições formais da validade lógica, pode ser justificadamente nominada de *lógica formal*. Para Bocheński (1957, p. 9; 14; 19), esta disciplina só é desenvolvida com e a partir de Aristóteles. Antes dele, a lógica formal não constitui uma disciplina, nem seu objeto é estudado por sua própria sorte. Esta é também a opinião de Hegel (*EpW*, vol. 1, §20 ad.): “O pensar, considerado nessa relação, segundo suas leis, é aliás o que constituía ordinariamente o conteúdo da Lógica. Aristóteles é o fundador dessa Ciência. (Das Denken in diesem Verhältnis nach seinen Gesetzen betrachtet ist das, was sonst gewöhnlich den Inhalt der Logik ausmachte. *Aristoteles* ist der Begründer dieser Wissenschaft.)”³⁸

Desse modo, apesar da lógica formal propriamente dita ter se estabelecido enquanto disciplina somente a partir da contribuição aristotélica, sabemos que, mesmo de forma rudimentar, esquemas de inferência e princípios lógicos foram utilizados e enunciados no período pré-aristotélico da história da lógica grega.

No poema *Da Natureza*, Parmênides delinea as condições necessárias para a constituição de uma perspectiva metafísico-racional do que é epistemologicamente cognoscível. Nela ele vincula fortemente o que é ontologicamente subsistente ao que é epistêmica e logicamente consistente. Esta perspectiva está submetida a condições equivalentes aos cânones fundamentais do pensamento dedutivo clássico. O Eleata recusa a contradição, pois ela exprime o inexistente, o absurdo e o não ser. A contradição acarreta a ininteligibilidade. Como na lógica clássica, Parmênides identifica o contraditório ao falso. A explicação racional do que existe proposta por Parmênides em seu poema é logicamente consistente, de modo necessário e total.

No fragmento DK 28B2 do poema *Da Natureza*, em especial os versos 3–8, a deusa instrui Parmênides, como a um filósofo neófito, que dentre as vias de investigação concebíveis, a única que se pode atravessar é a Via da Verdade.

Anda daí e eu te direi – e tu trata de levares as minhas palavras contigo, depois de as teres escutado – os únicos caminhos da investigação em que importa pensar. Um, que é e que é impossível não ser, é a via da persuasão (por ser companheira da Verdade); o outro, que não é e que forçoso se torna que não exista, esse te declaro eu que é uma vereda totalmente indiscernível, pois não poderás conhecer o que não é – tal não é possível – nem exprimi-lo por palavras.³⁹

(Εἰ δ' ἄγ' ἐγὼν ἐρέω, κόνισαι δὲ σὺ μῦθον ἀκούσας,
αἶπερ ὁδοὶ μοῦναι διζήσιός εἰσι νοῆσαι·
ἢ μὲν ὅπως ἔστιν τε καὶ ὡς οὐκ ἔστι μὴ εἶναι,
Πειθοῦς ἔστι κέλευθος – Ἀληθείη γὰρ ὀπηδεῖ –,
ἢ δ' ὡς οὐκ ἔστιν τε καὶ ὡς χρεῶν ἔστι μὴ εἶναι,

1
2
3
4
5

³⁸Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995); para o texto original, *vide* Hegel (1970c, p. 75).

³⁹Carlos Alberto Louro *in* Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994]) traduziu os fragmentos DK 28B2, B3 e B6.

τὴν δὴ τοὶ φράω παναπειθία ἔμμεν ἀταρπὸν
 οὔτε γὰρ ἄν γνῶις τό γε μὴ ἔδῶν – οὔ γὰρ ἀνυστόν –
 οὔτε φράσαις.)

6
7
8

O fragmento B2 apresenta duas vias de investigação. A primeira, descrita no verso 3, é a Via da Verdade relativa *àquilo que é e que é impossível não ser*. Esta via, justifica o verso 4, é a única capaz de persuadir. A persuasão é encarada como produto primário e genuíno da observação estrita do caminho da verdade. A segunda, no verso 5, é a Vereda do Indiscernível. Ela é relativa *ao que não é e que não pode ser*. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 256) sugerem que subjacente à afirmação da incognoscibilidade do que não existe estaria o fato de que “nenhum pensamento claro é expresso por uma afirmação existencial negativa”. Esta via, adverte a deusa nos versos 7 e 8, não pode ser perscrutada pois não se pode conhecer aquilo que não é. Um corolário imediato desta descrição é afirmado no fragmento DK 28B3:

... pois o mesmo é pensar e ser (... τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστὶν τε καὶ εἶναι).

O que Parmênides está a afirmar, é que a ‘lógica’ que rege a atividade racional é a mesma que estrutura o existente. Há uma absoluta identificação entre a linguagem subjacente à atividade racional e os objetos a que ela pode se dirigir e descrever. Ao ser vertido em linguagem, o conteúdo do pensamento obedece à mesma estrutura que o ser. Como explica a deusa ao descrever a Via da Verdade, tal constituição ontológica e lógica está submetida a cânones, é subalterna a um tipo de ‘lógica’. Em Parmênides não há, obviamente, uma lógica formal, tanto devido ao seu estágio de desenvolvimento e forma de expressão, quanto pelo fato de a sua ‘lógica’ ser interpretada: cada pensamento corresponde exatamente a um aspecto do ser e vice-versa, porque pensar e ser coincidem.

A ‘lógica’ de Parmênides, além de refletir e gerar uma ontologia, apresenta-se envolta em trajes epistêmicos. Neste sentido, as sentenças ‘um, que é e que é impossível não ser’ (B2.3) e ‘o outro, que não é e que forçoso se torna que não seja’ (B2.5) indicariam incompatibilidade epistêmica.⁴⁰ Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 255) concluem que “Tais vias [a da Verdade e a do Indiscernível] são claramente assumidas como logicamente exclusivas: se seguires uma, não consegues, consequentemente, seguir a outra. Não são menos evidentemente exclusivas por serem contraditórias”. Entretanto, vistas de um ponto de vista lógico, os versos 3 e 5 expressam proposições contraditórias. Nenhum meio termo há entre o que pode ser conhecido e o que não o pode, entre ser e não ser. Assim, parece justificado atribuir a Parmênides a enunciação de um proto Princípio do Terceiro Excluído. Por outro lado, o Eleata divisa a atividade racional (verdadeira) como necessariamente consistente: não se pode conhecer ou afirmar que algo simultaneamente seja e não seja. O contrário disso seria equivalente a afirmar que ser e não ser são, o que é impossível ontologicamente, pois ser e não ser correspondem a estados absolutamente opostos e irreconciliáveis. Com a mesma propriedade, isto também é inexprimível e, em termos lógico-clássicos,

⁴⁰ Vide Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 256–257).

logicamente inconcebível. Por isso, é justo creditar a Parmênides a enunciação de um proto Princípio da Não Contradição. Ignorá-lo significa confundir ser e não ser, atribuindo-lhes uma identidade indevida.

Do ponto de vista lógico, o sentido dos fragmentos parmenidianos analisados parece claro. Eles fundamentam a leitura de que neles o Eleata esboçara os cânones fundamentais do pensamento dedutivo clássico. Neles Parmênides diferencia radicalmente afirmação e negação como polos opostos de enunciação e de pensamento racional. Afirmação e negação são opostos absolutos e nenhum meio termo é possível entre eles. Se afirmar e negar são opostos desse tipo, sua conjunção é impossível. Se nenhum meio termo é possível, temos um enunciado similar a um proto Princípio do Terceiro Excluído. Como os opostos são essencialmente dessemelhantes, resta-lhes serem idênticos a si próprios, apontando sutilmente para um proto Princípio de Identidade.⁴¹

O fragmento DK 28B6 oferece fundamento adicional para esta interpretação. Nele a deusa admoesta Parmênides a reconhecer, segundo a interpretação que adotamos, a incompatibilidade entre a Via da Opinião e a Vereda do Indiscernível.

Forçoso é que o que se pode dizer e pensar seja; pois lhe é dado ser, e não ao que nada é. Isto te ordeno que ponderes, pois é este o primeiro caminho de investigação, do qual eu te afasto, logo, pois, daquele, em que vagueiam os mortais que nada sabem, gente dicéfala; é que a incapacidade lhes dirige no peito o pensamento errante, e são levados simultaneamente surdos e cegos, aturdidos, em hordas sem discernimento, que julgam que ser e não ser são e não são a mesma coisa; e que o caminho que todos eles seguem é reversível.

(Χρή τὸ λέγειν τε νοεῖν τ' ἔδον ἔμμεναι· ἔστι γὰρ εἶναι,
μηδὲν δ' οὐκ ἔστιν· τά σ' ἐγὼ φράζεσθαι ἄνωγα.
Πρώτης γὰρ σ' ἀφ' ὁδοῦ ταύτης διζήσιος [εἴργω],
αὐτὰρ ἔπειτ' ἀπὸ τῆς, ἣν δὴ βροτοὶ εἰδότες οὐδὲν
πλάττονται, δίκρανοι· ἀμηχανίη γὰρ ἐν αὐτῶν
στήθεσιν ἰθύνει πλακτὸν νόον· οἱ δὲ φοροῦνται
κωφοὶ ὁμῶς τυφλοὶ τε, τεθηπότες, ἄκριτα φύλα,
οἷς τὸ πέλειν τε καὶ οὐκ εἶναι ταῦτόν νενόμισται
κοῦ ταῦτόν, τάντων δὲ παλίντροπὸς ἔστι κέλευθος.)

1
2
3
4
5
6
7
8
9

O Caminho da Opinião, descrito nos versos 4–9, é aquele em que vagueiam os mortais que nada sabem, de pensamento errante e sem discernimento, que concluem que ser e não ser são e não são a mesma coisa (B6.8). A outra via, apresentada nos versos 1–3, caracterizaria não a Via da Verdade, devido às ciladas que reserva, mas seria outra descrição da Vereda do Indiscernível, como sugere Barnes (1982, p. 159–160). Segundo ele, essa caracterização seria a continuação dos versos 7 e 8 do fragmento B2, uma vez que a leitura nessa ordem soa bastante natural e perfaz uma explicação coerente e complementar da Vereda do Indiscernível. Desse modo, nos fragmentos B2 e B6 a deusa oferece a Parmênides três caminhos de investigação racional: a Via da Verdade, a Vereda do Indiscernível e o Caminho da Opinião.

⁴¹ Vide também Santos (*in* Parmênides 2002, p. 66–67).

A chave da interpretação dos diferentes caminhos está no verbo εἶναι, cuja tradução envolve dificuldades, não apenas linguísticas, mas também filosóficas. De acordo com Barnes (1982, p. 160), podemos identificar dois usos de *'einai'*: um completo e outro incompleto. Uma oração da forma *'x esti'* denota uma proposição completa. Quando utilizado de modo completo, *'einai'* possui sentido existencial ou veritativo, como na sentença *'ho theos esti'*, que é a forma grega para *'deus existe'*; ou na negativa, como em *'ouk esti kentaurus'*, que pode ser traduzida por *'centauros não existem'*.⁴² Noutros casos, utilizado de modo incompleto, o verbo *'einai'* serve com frequência de cópula, daí este uso ser conhecido como predicativo ou identitativo. As sentenças gregas *'Sôkrates esti sophos'*, traduzida por *'Sócrates é sábio'* e *'hoi leontes ouk eisin hêmeroi'*, que significa *'os leões não são dóceis'*, explicam este uso.

O problema hermenêutico relativo aos usos existencial e predicativo de *'einai'* se coloca em alguns versos em que Parmênides parece fundir ou confundir os dois sentidos. No terceiro verso do fragmento B2 esta indistinção é importante. Se uma leitura existencial for adotada, então teríamos a seguinte tradução:

Um, que é e que é impossível não ser,
(ἦ μὲν ὅπως ἔστιν τε καὶ ὡς οὐκ ἔστι μὴ εἶναι,)

Se uma interpretação predicativa de *'einai'* for adotada, a tradução seria:

Um, [aquilo] que é e que [lhe] é impossível não ser,
(ἦ μὲν ὅπως ἔστιν τε καὶ ὡς οὐκ ἔστι μὴ εἶναι,)

Se os que acusam Parmênides de confundir o sentido existencial e predicativo nos fragmentos B2 e B6 estão certos, então a Vereda do Indiscernível, aquela do *'que não é e que forçoso se torna que não seja'* (B2.5) fica excluída como via epistêmica. Se no verso B2.5 o verbo *'é'* for lido predicativamente, então todo discurso acerca do que não é torna-se absurdo. Uma vez que *'einai'* seja entendido predicativamente, como se trata de um uso incompleto, ele exigirá um complemento; enquanto cópula ele deve predicar de um sujeito uma propriedade, como em *'x esti y'*. Mas se *'x'* não existe, então não é possível atribuir-lhe qualquer predicado *'y'*. É deste modo que, no dizer de Barnes, a interpretação predicativa de *'einai'* arrebenta nas rochas do fragmento B8, cuja linguagem está repleta de enunciados negativos diretos ou obtidos pela aplicação de prefixos privativos.⁴³ Neste fragmento, Parmênides, utilizando-se dos proto-cânones clássicos antes mencionados, infere as propriedades do ser a partir da premissa *'x é'*.

Já nos primeiros versos do longo fragmento DK 28B8 (vv. 1–11) podemos verificar as inferências e as conclusões sobre as qualidades do ser.

⁴²Tal como Barnes (1982, p. 161), Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 256) sugerem que *'existe'* é uma boa paráfrase para *'einai'*, quando o verbo denota sentido existencial. Todavia, quando *'einai'* expressa sentido predicativo, de ser isto ou aquilo, *'é'* seria, de acordo com esses autores, uma versão apropriada.

⁴³Barnes (1982, p. 161).

Uma única fala do caminho ainda permanece: que é; nesta cercania os acenos são muitos; o ente é ingênito, é também incorruptível, pois é íntegro e inquebrantável, em verdade ilimitado; também não era outrora, nem será, porque é agora todo do mesmo, uno, contido; pois quê origem disto irás sondar? De onde para onde tem ele surgido? Também não te permitirei trazer à fala nem perscrutar o surgir a partir do não ente; pois não pode ser trazido à fala nem perscrutado que não é. Que necessidade também teria movido o ente, principiando antes ou depois partir do nada, vir a ser? Assim a necessidade precisa ser toda ou não ser.

(Μόνος δ' ἔτι μῦθος ὀδοῖο
 λείπεται ὡς ἔστιν· ταύτη δ' ἐπὶ σήματ' ἔασι
 πολλὰ μάλ', ὡς ἀγένητον ἐὸν καὶ ἀνώλεθρόν ἐστιν,
 ἔστι γὰρ οὐλομελές τε καὶ ἀτρεμὲς ἢ δ' ἀτέλεστον·
 οὐδὲ ποτ' ἦν οὐδ' ἔσται, ἐπεὶ νῦν ἔστιν ὁμοῦ πᾶν,
 ἔν, συνεχές· τίνα γὰρ γένναν διζήσεαι αὐτοῦ;
 πῆ πόθεν αὐξηθέν; οὐδ' ἐκ μὴ ἐόντος ἐάσω
 φάσθαι σ' οὐδὲ νοεῖν· οὐ φάρ φατὸν οὐδὲ νοητόν
 ἔστιν ὅπως οὐκ ἔστι. Τί δ' ἄν μιν καὶ χρέος ὤρσεν
 ὕστερον ἢ πρόσθεν, τοῦ μηδενὸς ἀρξάμενον, φῦν;
 οὕτως ἢ πάμπαν πελέναι χρεῶν ἐστιν ἢ οὐχί.)

Formalizamos a primeira inferência de Parmênides neste fragmento, mediante a qual ele conclui que o ser é ingênito. Fá-lo-emos dentro dos cânones que o próprio Parmênides prescrevera em sua 'lógica', e que reflete a ontologia a partir dela gerada.

Com vistas à formalização, ' Sx ' denota ' x é' e ' Gx ' representa ' x é gerado'. A negação de cada uma destas proposições é denotada, respectivamente, por ' $\neg Sx$ ' e ' $\neg Gx$ '. Procedemos à demonstração, ao modo da lógica de predicados contemporânea.

1	Sx	Premissa: ' x é' [B2.3]
2	$Gx \rightarrow \neg Sx$	Definição de gerado G : [B2.3; B8.5–7]
3	Gx	Hipótese: ' x é gerado' [B8.7]
4	$\neg Sx$	2, 3 Proto-Eliminação do Condicional (<i>Modus Ponens</i>)
5	$Sx \wedge \neg Sx$	1, 3 Introdução da Conjunção: [B6.8–9]
6	$\neg Gx$	2–4, Proto-Redução ao Absurdo: [B2.5; B8.2]

As demonstrações das demais propriedades do ser (unicidade, eternidade, imobilidade, incorruptibilidade, indivisibilidade, ilimitabilidade) poderiam ser reconstruídas de modo análogo. Notamos que esta demonstração, no fundo, é uma inferência por redução ao absurdo, classicamente válida. A demonstração anterior formaliza uma maneira padrão de interpretar '*esti*' em B2.3, a premissa de B8. Segundo ela, o verbo pede um sujeito lógico que o complemento e, este suplemento seria 'o que é' (*to eon*), o 'Ser'. A prova acima acomoda também outra interpretação para B2, de acordo com a qual, em nenhuma parte do fragmento Parmênides sugere que '*esti*'

exige um sujeito lógico.⁴⁴ Nesse sentido, basta restringir a demonstração acima ao nível proposicional.

Em face das razões apresentadas, apesar das controvérsias, uma leitura plausível do significado de *'einai'* nestes fragmentos é a existencial. Segundo Barnes (1982, p. 160), no fragmento B2, Parmênides nem funde nem confunde os dois usos e sentidos do verbo. O mérito da distinção filosófica entre os sentidos existencial e predicativo de *'einai'* tem sido tradicionalmente atribuído a Platão. Se o sentido existencial de *'einai'* nos fragmentos parmenidianos supracitados é escolhido, esta opção, além de não prejudicar outras teses do sistema metafísico de Parmênides, interpreta suas teses de modo bastante inteligível, coerente e plausível.

As teses parmenidianas analisadas, ao distinguirem os caminhos da investigação racional, constituem-se no manancial da lógica, epistemologia e da ontologia clássicas, fundamentada nos três proto princípios fundamentais do pensamento dedutivo. O estabelecimento deste paradigma lógico-clássico contrapor-se-á àquele defendido por Heráclito, no qual a asserção conjunta de estados opostos perfaz uma descrição correta, racional e não trivial da realidade. Parmênides, ao contrário, defendeu que o contraditório, o falso e a descrição racional e verdadeira do ser são incompatíveis. A perspectiva delineada pelo Eleata é absolutamente clássica. Mais tarde, confrontados a estas duas perspectivas acerca do discurso racional, outros autores, especialmente Platão e Aristóteles, posicionam-se retomando os cânones fundamentais do pensamento dedutivo, revestidos de abordagem e formulação conceitual, avaliando seus desdobramentos onto-epistemológicos.

1.2.3 Zenão de Eleia

Zenão de Eleia nasceu entre 490–485 a.C., conforme as indicações do diálogo platônico *Parmênides* (127a).⁴⁵ A data de sua morte é desconhecida. Contudo, estima-se com grande probabilidade que seus escritos eram do conhecimento de Demócrito de Abdera (ca. 460–?) e, provavelmente, de Anaxágoras de Clazômenas (ca. 500–428 a.C.).⁴⁶

Muitas vezes, Zenão é visto como aguerrido defensor das teses metafísicas de Parmênides. Atualmente, esta leitura é bastante debatida, uma vez que, a partir dos relatos e fragmentos que nos chegaram, não é possível sustentar que ele fosse monista. De fato, Zenão argumenta contra o pluralismo e o monismo indistintamente.⁴⁷ Como veremos, o seu alvo parece ser dialetizar as diversas posições filosóficas em voga em seu tempo. Barnes (1982, p. 236) o considera mais um autor perspicaz do que um solene defensor das ideias de Parmênides. A posição de destaque que ele ocupa no panorama filosófico ocidental deve-se, principalmente, às conclusões extraordinárias a que chegara por meio de esquemas de inferência apagógicos. Ele, pela primeira vez, salienta o hiato existente na investigação filosófica entre a forma e o conteúdo da

⁴⁴ Vide Barnes (1982, p. 162).

⁴⁵ Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 275). Fundamentação análoga ao caso de Parmênides.

⁴⁶ Vide Long (1999, p. xxviii).

⁴⁷ Vide Barnes (1982, p. 235) e Cordero (1994, p. 17–20; 21).

argumentação racional. Com efeito, Zenão foi considerado por Aristóteles o fundador da dialética. Segundo Diógenes Laércio⁴⁸ (VP VIII, 57):

Aristóteles diz no *Sofista* que Empédocles foi o inventor da retórica e, Zenão da dialética (Ἀριστοτέλης δ' ἐν τῷ Σοφιστῇ φησι πρῶτον Ἐμπεδοκλέα ῥητορικὴν εὐρεῖν, Ζήνωνα δὲ διαλεκτικὴν).⁴⁹

Este relato, embora fidedigno, é circunstancial. De acordo com Cordero (1994, p. 20–21), Aristóteles e os doxógrafos, tendo encontrado grande similitude entre o método de Zenão e o dos filósofos megáricos, teriam associado o nome dele à fundação da dialética. À época do Estagirita, dialética designava um método de investigação filosófica praticado por Sócrates e exemplificado nos primeiros diálogos de Platão. Neste método, segundo Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 290), o interrogante extrai do seu interlocutor um assentimento, um *endoxon*, uma crença aceita pela maioria dos interlocutores ou pelos entendidos, sendo forçado a abandoná-la, devido ao absurdo dela derivado ou pelo conflito dela com outras crenças aceitas, no princípio, pelo interlocutor.⁵⁰ A afirmação que o interrogante sustenta ser verdadeira é chamada proposição dialética (προτάσις). Conforme Aristóteles estabelece nos *Tópicos* (101b 30–31) para cada problema dialético, há uma proposição dialética (interrogativa) que demanda uma resposta afirmativa ou negativa.⁵¹

Para Zenão, a dialética seria, igualmente, uma ‘técnica de discussão’, mas sobretudo, um exercício de raciocinação, um tipo de ginástica mental, um método sem uma orientação filosófica específica.⁵² O relato de Simplicio⁵³ a seguir ilustra esta leitura:

Parece que Zenón intentaba, a modo de ejercitación (*gymnastikós*) demonstrar ambas cosas (o sea, lo uno y la multiplicidad). Por eso era llamado ‘bilingue’; y planteaba dificultades acerca de lo uno con estos argumentos.⁵⁴ (*In Physica* 139, 3–6)

⁴⁸Diógenes Laércio foi biógrafo dos filósofos gregos. Nada se sabe sobre sua vida. De acordo com Ferrater Mora (1994 [2000], vol. 1, p. 746), só há consenso de que ele escrevera a única obra por nós conhecida, *Vidas e doutrinas dos filósofos ilustres* [*Vitae Philosophorum*, (VP)], entre os anos de 225 e 250 de nossa era. Para a edição brasileira, vide Diógenes Laércio (2008). Embora algumas das informações contidas nesta obra sejam discutíveis, elas constituem uma das mais importantes fontes da filosofia antiga, visto que outros repertórios similares se perderam.

⁴⁹Tradução de Mário da Gama Kury. Vide Diógenes Laércio (2008, p. 241). Este fragmento encontra-se coligido em DK 29A10. O *Sofista* seria um diálogo aristotélico perdido.

⁵⁰No contexto dos *Tópicos* de Aristóteles, explica Stump (1989, p. 12) que “A dialectical disputation arises from a problem (πρόβλημα), which is a question of this form: ‘Is the world eternal or not?’ or, ‘Is pleasure to be chosen or not?’. Not every question of this form is a problem, but only those that are controversial because problems are issues for disputations, and no disputant would be willing to argue for what is altogether unbelievable or against what seems to be established truth”.

⁵¹Vide Stump (1989, p. 12–13).

⁵²Cordero (1994, p. 21; 33).

⁵³Simplicio (ca. 490–560) foi o mais destacado aluno do alexandrino Amônio Hérmias (*fl.* 530). Pensador metódico, cujos comentários à obra de Aristóteles constituem a mais importante, confiável e acurada fonte para a filosofia grega antiga, particularmente, a pré-socrática.

⁵⁴Tradução de Néstor Luis Cordero (1994, p. 32: 36).

Se por um lado é exagero classificá-lo como um lógico, distinção que Aristóteles efetivamente merece, por outro, ele parece ser o primeiro a utilizar conscientemente esquemas formais de demonstração como método de investigação racional. Além disso, Zenão apercebeu-se claramente da distinção entre a forma lógica subjacente aos argumentos e as temáticas particulares de que tratavam. Segundo Cordero (1994, p. 20) nisto consiste, justamente, a originalidade filosófica de Zenão: a utilização meramente formal da dialética. Segundo o estudioso, a contribuição pessoal do Eleata para a história da filosofia – e também, como entendemos, à história da lógica – foi metodológica. Zenão, afirma Cordero (1994, p. 21–22), “independentizou de seu contexto conceitual certos procedimentos formais utilizados já por Parmênides – entre eles, a ‘*reductio ad absurdum*’ – e se serviu deles para argumentar a favor e contra determinadas hipóteses”. Por essa razão, Zenão pode ser visto como precursor dos ‘*dissoi logoi*’, os discursos duplos, que Protagorás defendeu ser possível propor acerca de qualquer assunto. Talvez, por isto, ele possa ser considerado o primeiro relativista ocidental.

Proclo⁵⁵ e Elias⁵⁶ mencionam que os escritos de Zenão elencariam cerca de 40 argumentos contra a pluralidade.⁵⁷ Contudo, dos cerca de uma dezena de argumentos que nos chegaram, apenas metade constitui um ataque direto à pluralidade.⁵⁸ De acordo com Platão (*Fedro* 261d)⁵⁹, três seriam os argumentos (*logoi*) nos quais Zenão infere a partir das premissas opostas: (i) acerca do semelhante e do dessemelhante; (ii) sobre o uno e o múltiplo; (iii) relativo ao repouso e ao movimento. A esta lista Barnes (1982, p. 237) acrescenta outros dois argumentos: um (iv) referente ao grande e ao pequeno (DK 29B1–2); o outro, (v) concernente ao finito e infinito (DK 29B3).

A fim de evidenciar o esquema de inferência por redução ao absurdo utilizado por Zenão, analisamos duas inferências dentre as anteriormente listadas: (i) acerca do semelhante e do dessemelhante e, (v) concernente ao finito e infinito.

Começamos com o argumento zenoniano acerca do semelhante e dessemelhante, que seria, a depender da acurácia de Platão (*Parmênides* 127e), um registro das próprias palavras de Zenão.

⁵⁵ *In Parm. Plat. Com.* 694.23–25. Proclo (410/2–485) autor de valiosos comentários dos diálogos platônicos. Teve o mérito de desenvolver o neoplatonismo iniciado por Plotino e, posteriormente, expandido por Porfírio e Jâmbico. Seus escritos atestam uma precisão lógica e sutileza conceitual ímpar no movimento neoplatônico.

⁵⁶ *In Arist. Cat. Com.* 109.17–30 *apud* CAG 18.1. Elias, provavelmente o nome cristão de um autor pagão, vivera em Alexandria, na segunda metade do século VI de nossa era. Sabe-se que foi discípulo de Olimpiodoro de Alexandria e comentador de Aristóteles.

⁵⁷ *Vide* Barnes (1982, p. 237; 618).

⁵⁸ *Vide* Barnes (1982, p. 237).

⁵⁹ Além de indicar o título da obra e o número do capítulo, as referências ao texto platônico adotam o sistema de paginação proposto por Henri Estienne (1528–1598) em sua edição das obras de Platão (Veneza, 1578). Na referência *Rep.* VI, 506d, o numeral 506 indica a página da edição de Stephanus (forma latinizada de Estienne) e a letra ‘d’ indica o trecho da página onde figura a primeira palavra da citação. Pode-se, algumas vezes, após essa letra acrescentar um numeral especificando as linhas do texto citado, por exemplo, 506d2. A numeração das linhas, no entanto, segue a da edição da obra completa de Platão preparada por John Burnet para a *Oxford Classical Texts*. Para essa edição, *vide* Plato (1903).

[a1] Se os seres são múltiplos, [a2] então é preciso que eles sejam tanto semelhantes quanto dessemelhantes, mas [b] que isso é impossível, pois [c] nem as coisas dessemelhantes podem ser semelhantes [d] nem as semelhantes, dessemelhantes. (εἰ πολλά ἐστὶ τὰ ὄντα, ὡς ἄρα δεῖ αὐτὰ ὁμοιά τε εἶναι καὶ ἀνόμοια, τοῦτο δὲ δὴ ἀδύνατον· οὔτε γὰρ τὰ ἀνόμοια ὁμοια οὔτε τὰ ὁμοια ἀνόμοια οἷόν τε εἶναι.)⁶⁰

No argumento relativo ao semelhante e ao dessemelhante, Zenão visa refutar a tese da pluralidade do ser, concluindo que o ser não é múltiplo. Com algumas limitações podemos reconstruir formalmente os passos dedutivos por ele efetuados, deixando em evidência as regras e os esquemas de inferência utilizados.

Denotaremos ‘os seres são múltiplos’ por ‘ Mx ’ e a proposição ‘os seres são semelhantes’ por ‘ Sx ’. A proposição ‘os seres são dessemelhantes’ é simplesmente ‘ $\neg Sx$ ’. Passemos à demonstração, à maneira da lógica de predicados contemporânea.

1	$Mx \rightarrow Sx$	Premissa: [a1] e [a2]
2	$Mx \rightarrow \neg Sx$	Premissa: [b] e [c]
3	Mx	Hipótese: [a1]
4	Sx	1, 3 Proto-Eliminação do Condicional (<i>Modus Ponens</i>): [a2]
5	$\neg Sx$	2, 3 Proto-Eliminação do Condicional (<i>Modus Ponens</i>): [a2]
6	$Sx \wedge \neg Sx$	4, 5 Introdução da Conjunção: [a2]
7	$\neg Mx$	3–6, Proto-Redução ao Absurdo: [b] e [c]

Note que Zenão não procede o último passo da demonstração, aquele em que afirma a negação da hipótese que conduz à contradição, completando a redução ao absurdo. Entretanto, acreditamos que ele possa ser efetuado sem prejuízo às ideias e ao método de Zenão, uma vez que sem este passo, a conclusão a que o argumento objetiva não pode ser alcançada. Desse modo, resta-nos concluir que a conclusão estivesse retórica ou dialeticamente subentendida pelos destinatários do argumento. Estas observações se aplicam, por analogia, a outros *logoi* de Zenão.

Devido à ausência textual da conclusão nos argumentos de Zenão, alguns intérpretes discordam que seu esquema de inferência apagógico constituísse, de fato, uma *reductio ad absurdum*. Para Barnes (1982, p. 236), “he never makes the characteristic move of *reductio*, the inference to the falsity of the hypothesis. He argues ‘If P , then Q ’, where Q states some absurdity; but he does not explicitly infer the falsity of P .”

⁶⁰Texto estabelecido e anotado por John Burnet. Tradução de Maura Iglésias e Fernando Rodrigues. Nessa passagem, o termo grego ὄντα, conforme explicam Iglésias e Rodrigues (*vide* Platão 2003, p. 131–132), não possui por si só qualquer conotação ontológica, significando, indistintamente, seres sensíveis ou inteligíveis. Por isso, a tradução por ‘seres’ conserva esta neutralidade. Analogamente, explicam os tradutores, não faz sentido questionar o estatuto ontológico do termo ‘coisa’, acréscimo vernáculo às expressões como τὰ ὁμοιά ‘os semelhantes’ ou τὰ ἀνόμοια ‘os dessemelhantes’. Tais termos poderiam referir-se tanto a coisas sensíveis como inteligíveis. A tradução acresce ao texto o termo ‘coisa’, a fim de preservar os plurais neutros do original.

Importa salientar que, embora Zenão não afirme literalmente a falsidade da hipótese, ela está o tempo todo em pauta. O propósito de sua técnica demonstrativa é a negação da hipótese. Por isso, se o argumento de Zenão não é formalmente uma *reductio*, retórica e metodologicamente ele certamente o é.⁶¹ Do mesmo modo, Hegel também entendeu que o esquema de inferência de Zenão tinha por finalidade contrapor a hipótese inicial. Em suas *Lições sobre a História da Filosofia* [*Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*], Hegel (1977, vol. 1, p. 261; VPG, p. 325) chama a atenção para um aspecto essencial do esquema de inferência zenoniano: seu caráter negativo.

Zenón empieza superando los predicados contrapuestos y muestra en el movimiento lo contrapuesto, un estatuir el límite y un levantamiento de este límite; pero Zenón sólo expresa lo infinito desde su aspecto negativo, desde el punto de vista de sua contradicción, como lo no verdadero. (Zenon fängt an, die entgegengesetzten Prädikate aufzuheben, und zeigt an der Bewegung das Entgegengesetzte auf, – ein Gesetztwerden der Grenze und ein Aufheben der Grenze; Zenon hat das Unendliche nur von seiner negativen Seite ausgesprochen, – wegen seines Widerspruchs, als das Nichtwahre.)

Neste aspecto, salienta ainda Hegel, Heráclito teria superado Zenão, pois ele ao contrário deste, conclui em favor da “unidade do contraposto”. Ao afirmar que a hipótese não pode ser verdadeira, o esquema de inferência utilizado por Zenão de Eleia perfaz uma redução ao absurdo clássica, pois a hipótese, ao originar uma contradição, deve ser eliminada a fim de respeitar a consistência da lógica subjacente ao *logoi*.

O argumento zenoniano acerca do finito e do infinito é-nos relatado por Simplício (*In Phys. Arist.* 140, 29–33; DK 29B3). Este argumento, embora mais complexo que o anterior, exhibe a utilização de regras e esquemas de inferência similares aos outros argumentos de Zenão. Simplício relata:

Ao demonstrar, uma vez mais, que, se há muitas coisas, estas mesmas são limitadas e ilimitadas, Zenão escreve textualmente o seguinte: (πάλιν γὰρ δεικνύς, ὅτι εἰ πολλά ἐστὶ, τὰ αὐτὰ πεπερασμένα ἐστὶ καὶ ἄπειρα, γράφει ταῦτα κατὰ λέξιν ὁ Ζήνων.)

[a1] ‘Se há muitas <coisas>, [a2] necessário é que elas sejam tantas quantas existem, e nem mais nem menos do que estas. Mas [a2] se são tantas quantas existem, [b] terão de ser limitadas. (εἰ πολλά ἐστὶν, ἀνάγκη τοσαῦτα εἶναι ὅσα ἐστὶ καὶ οὔτε πλείονα αὐτῶν οὔτε ἐλάττονα. εἰ δὲ τοσαῦτά ἐστὶν ὅσα ἐστὶ, πεπερασμένα ἂν εἴη.)

[a1] ‘Se há muitas <coisas>, [c] são ilimitadas as coisas existentes; pois [d] há sempre outras entre as coisas que existem e, [e] de novo outras no meio delas. E assim [c] as coisas que existem são ilimitadas. (εἰ πολλά ἐστὶν, ἀπειρα τὰ ὄντα ἐστὶν· ἀεὶ γὰρ ἕτερα μεταξύ τῶν ὄντων ἐστὶ, καὶ πάλιν ἐχείνων ἕτερα μεταξύ. καὶ οὕτως ἄπειρα τὰ ὄντα ἐστὶ.)⁶²

⁶¹ Vide McKirahan (1999, p. 136).

⁶² Tradução de Carlos Alberto Louro, modificada. Vide Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 290).

No argumento acima, novamente Zenão objetiva refutar a tese da pluralidade do ser, mostrando que se ele for múltiplo, o que é falso, teremos que admitir uma contradição. Esse argumento apresenta dificuldades adicionais para ser reconstruído formalmente. Nesse argumento Zenão identifica os conceitos de enumerabilidade e não finitude, que hoje sabemos, são distintos, graças à teoria dos conjuntos e à análise matemática, referencial teórico inexistente à época de Zenão. A nosso ver, deve-se a este aspecto o sabor sofístico com que o argumento às vezes é interpretado.⁶³ Por isso, avaliamos o seu argumento a partir de suas próprias premissas, procurando refazer seus passos dedutivos, para identificar as regras e os esquemas de inferência por ele utilizados. Denotaremos ‘os seres são múltiplos’ por ‘ \mathbf{Mx} ’ e a proposição ‘os seres são enumeráveis’ por ‘ \mathbf{Ex} ’. A fórmula ‘ \mathbf{Ix} ’ denota ‘os seres são intercalados’. A proposição ‘os seres são limitados’ é representada por ‘ \mathbf{Lx} ’. Naturalmente, a sua negação ‘ $\neg\mathbf{Lx}$ ’ exprime a proposição ‘os seres são ilimitados’. Passemos à demonstração.

1	$\mathbf{Mx} \rightarrow \mathbf{Ex}$	Premissa: [a1; a2]
2	$\mathbf{Ex} \rightarrow \mathbf{Lx}$	Premissa: [a2; b]
3	$\mathbf{Mx} \rightarrow \mathbf{Ix}$	Premissa: [d]
4	$\mathbf{Ix} \rightarrow \neg\mathbf{Lx}$	Premissa: [e]
5	\mathbf{Mx}	Hipótese: [a1]
6	$\mathbf{Mx} \rightarrow \mathbf{Lx}$	1, 2 Proto-Transitividade da \rightarrow : [a1; a2; b]
7	$\mathbf{Mx} \rightarrow \neg\mathbf{Lx}$	3, 4 Proto-Transitividade da \rightarrow : [d; e]
8	\mathbf{Lx}	5, 6 Proto-Eliminação do Condicional (<i>Modus Ponens</i>)
9	$\neg\mathbf{Lx}$	5, 7 Proto-Eliminação do Condicional (<i>Modus Ponens</i>)
10	$\mathbf{Lx} \wedge \neg\mathbf{Lx}$	8, 9 Introdução da Conjunção: [a2]
11	$\neg\mathbf{Mx}$	5–10, Proto-Redução ao Absurdo

A demonstração acima exhibe um argumento por redução ao absurdo clássica no qual, a partir de uma contradição, apenas a negação da hipótese pode ser derivada, preservando a lógica subjacente ao argumento da trivialização. A propósito do esquema de inferência por redução ao absurdo presente na inferência zenoniana em B3, Bocheński (1956 [1961], p. 32) propõe-lhe a seguinte descrição:

Suponha que se \mathbf{A} pertence a x , então \mathbf{B} e \mathbf{C} também pertencem a x ; mas \mathbf{B} e \mathbf{C} não pertencem a x ; portanto, nem \mathbf{A} pertence a x .

Bocheński (1957, p. 16) ressalta também acerca da passagem supracitada, que Zenão demonstra conhecer a seguinte lei da lógica de predicados, relativa à redução ao absurdo:

$$((\mathbf{Ax} \rightarrow (\mathbf{Bx} \wedge \mathbf{Cx})) \wedge \neg(\mathbf{Bx} \wedge \mathbf{Cx})) \rightarrow \neg\mathbf{Ax}. \quad (1.3)$$

⁶³Vide Barnes (1982, p. 252–253).

Note que esta formulação é análoga àquela postulada em algumas axiomatizações contemporâneas da lógica clássica.⁶⁴

A formalização do argumento de Zenão acima, evidencia que as regras de inferência utilizadas estão muito próximas àquelas realmente utilizadas por Zenão, concordando ainda com os resultados de outros estudos de história da lógica. Conforme Bocheński (1957, p. 17), Zenão conhecia a transitividade do condicional, como indica o fragmento B3. Por esta razão, sua utilização nas linhas 6 e 7 da demonstração acima é justificada. De acordo com Bochenski, a seguinte regra era familiar a Zenão:

$$((Ax \rightarrow Bx) \rightarrow (Bx \rightarrow Cx)) \rightarrow (Ax \rightarrow Cx). \quad (1.4)$$

A ideia de que uma tese que leva à contradição é falsa, reaparece em esquemas proposicionais utilizados por Platão e Aristóteles. A influência dos métodos argumentativos de Zenão na filosofia grega antiga é grande. Kirk, Raven e Schofield (1983 [1994], p. 292) sugerem que tanto a curiosa obra de Górgias, *Sobre o que não é*, quanto a tese de Protágoras, segundo a qual é possível construir argumentos contraditórios em qualquer matéria, certamente teriam se inspirado nos métodos lógico-dialéticos de Zenão.⁶⁵

1.2.4 Platão

Embora a atividade filosófica de Platão (428–347/8 a.C.), de uma forma ou de outra, tenha levado em conta esquemas de inferência nitidamente lógicos e conscientemente empregados, não se pode afirmar que ele estudara a lógica por si própria, como um conhecimento autônomo. Contudo, é bem aceita a tese de que ele contribuiu substancialmente para o desenvolvimento posterior da disciplina com Aristóteles e os autores estoico-megáricos. Reconhecidas estas limitações, podemos avaliar o modo como ele se utiliza de alguns esquemas de inferência apagógicos, formas de redução ao absurdo, que evidenciam sua abordagem em favor da não contradição na argumentação racional (filosófico-dialética).⁶⁶

No quarto livro da *República*, Platão está a investigar como cada parte da alma – a racional, a irascível e a concupiscível – intervém nas ações humanas e a partir disto, por analogia, a explicar como a cidade poderia tornar-se justa e harmoniosa, na medida em que cada classe exercesse seu papel próprio no funcionamento da mesma. Sendo assim, por exemplo, no estamento dos filósofos-administradores predomina a parte racional, no dos guerreiros é hegemônica a porção irascível e no dos artífices sobressai o elemento concupiscível. A fim de determinar a independência de cada

⁶⁴Vide nota 70 à p. 49.

⁶⁵Para ampla contextualização da contribuição de Górgias à retórica e à dialética, vide Santos (2008).

⁶⁶Para Platão, a dialética não se confunde com o mero debate entre oponentes, nem com um sistema de raciocínio formal. De acordo com Ferrater Mora (1994 [2000], vol. 1, p. 719), Platão concebeu a dialética de duas formas principais. A dialética é a forma de subida do sensível ao inteligível, como ele a apresenta nos diálogos *Fédon*, *Fedro* e em partes da *República*. Especialmente nos diálogos da velhice, como o *Parmênides*, o *Sofista* e o *Filebo*, a dialética é um método de dedução racional das formas (ideias).

uma das partes da alma, o personagem Sócrates propõe a Glauco (*Rep.* 436b–c) o seguinte roteiro analítico:

Sócrates – Por conseguinte, tentemos determinar deste modo se os elementos são semelhantes ou distintos.

Glauco – Como?

Sócrates – É evidente que o mesmo sujeito não pode, ao mesmo tempo, realizar e sofrer efeitos contrários na mesma das suas partes e relativamente à mesma coisa. Por consequência, se descobrimos que tal fato ocorre neste caso, ficaremos a saber que não havia um só elemento, [436c] mas mais. (δῆλον ὅτι ταὐτὸν τάναντία ποιεῖν ἢ πάσχειν κατὰ ταὐτόν γε καὶ πρὸς ταὐτόν οὐκ ἐθελήσει ἅμα, ὥστε ἂν που εὐρίσκωμεν ἐν αὐτοῖς ταῦτα γιγνόμενα, εἰσόμεθα ὅτι οὐ παύτὸν ἦν [436c] ἀλλὰ πλείω.)⁶⁷

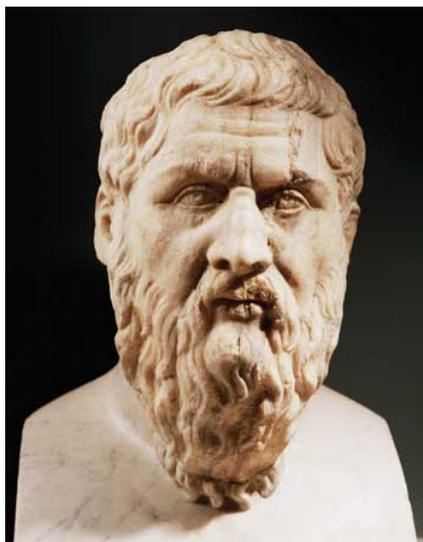


Figura 1.2: *Busto de Platão. Datado do final século I de nossa era.*

A passagem acima é reconhecida como a enunciação platônica do Princípio da Não Contradição.⁶⁸ De fato, ela é a primeira enunciação explícita do Princípio na filosofia grega.⁶⁹ Salientamos, contudo, que esta enunciação apresenta-se como uma estratégia ou esquema de inferência, antes que na forma do princípio lógico propriamente dito. Se um mesmo sujeito não pode relativamente à mesma coisa, ‘ao mesmo tempo, realizar e sofrer efeitos contrários na mesma das suas partes’, basta mostrar que cada parte da alma visa apenas àquilo que é compatível à natureza daquela parte, de modo a explicar, por exemplo, por que

⁶⁷Tradução de Maria Helena da Rocha Pereira. *Vide* Platão (2001).

⁶⁸*Vide* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 13), por exemplo.

⁶⁹*Vide* Platone (1997, p. 218).

[...] a alma do sequioso, na medida em que sente a sede, não quer outra coisa que não seja beber, é essa sua aspiração, esse o seu impulso [...] (*Rep.* 439b)

De acordo com o argumento platônico, cada parte da alma não pode produzir ou experimentar efeitos contrários; caso isso aconteça, a tese da independência das partes da alma não se sustenta. Logo, se para uma ação concorrem dois ímpetus, eles só podem ser oriundos de partes distintas da alma.

O esquema de inferência da demonstração platônica traduz a ideia de que se uma hipótese leva a uma contradição, então ela deve ser falsificada, preservando a lógica subjacente à argumentação da trivialidade. O roteiro demonstrativo do texto platônico pode ser assim reconstituído com vistas à formalização:

- (a) 'É evidente que o mesmo sujeito não pode, ao mesmo tempo, realizar e sofrer efeitos [E] contrários [¬E] na mesma das suas partes [M_p] e relativamente à mesma coisa'.
- (b) 'Por consequência, se descobrimos que tal fato ocorre neste caso [M_p → (E ∧ ¬E)], ficaremos a saber que não havia um só elemento, mas mais [¬M_p].'

Se formalizado como esquema proposicional, o princípio subjacente à demonstração platônica é

$$(M_p \rightarrow E) \rightarrow ((M_p \rightarrow \neg E) \rightarrow \neg M_p) \quad (1.5)$$

que denota uma versão proposicional do princípio de redução ao absurdo intuicionista, que é válida na lógica clássica e expresso, inclusive, em axiomatizações atuais da lógica.⁷⁰ De acordo com a inferência de Platão, uma vez que os efeitos contrários a que aludira não se verificaram na mesma parte da alma, pode-se concluir que cada uma delas é independente porque produz e sofre efeitos com regularidade e sem contrariedade. Platão faz uso positivo desse esquema de inferência, pois caso se verificasse a contradição a partir da hipótese **A**, ele prontamente aceitaria a negação da mesma, ou seja, ¬**A**. A fórmula seguinte sumariza esse esquema de inferência.

$$A \rightarrow ((B \wedge \neg B) \rightarrow \neg A) \quad (1.6)$$

Subjaz ao esquema da inferência anterior um uso da redução ao absurdo típico da dialética pré-aristotélica, como já evidenciamos em Parmênides e Zenão, cujo objetivo era falsificar uma tese inicial; daí os argumentos com base neste esquema de inferência levarem, em sua grande maioria, a conclusões negativas. A *reductio* platônica mostra-se compatível à clássica ao falsear a hipótese mediante a derivação de uma contradição.

Platão parece absolutamente cômico das implicações teóricas decorrentes da adoção do esquema de inferência acima descrito. O uso por ele feito da redução ao

⁷⁰Esta lei é análoga ao axioma A3 na axiomática para a lógica proposicional de Mendelson (1997, p. 35). Ao apresentar axiomáticas alternativas para a lógica proposicional, Mendelson (1997, p. 46) também a enumera como axioma (3) do sistema axiomático L_3 . Kleene (1952, p. 82) o apresenta como o postulado 7 para o cálculo proposicional.

absurdo, mostra que ele está a um passo da aquisição de uma perspectiva formal e metateórica da lógica. Ele postula uma espécie de *meta-reducio* ao afirmar que suas conclusões estariam imediatamente invalidadas em face a contra-exemplos. Sócrates explica a Glauco (*Rep.* 436e–437a):

Sócrates – Por conseguinte, nenhuma afirmação desse jaez nos causará perturbação, tão-pouco nos persuadirá de que jamais o mesmo sujeito poderá sofrer, ser ou realizar efeitos contrários [437a] na mesma das suas partes e relativamente à mesma coisa. (οὐδὲν ἄρα ἡμᾶς τῶν τοιούτων λεγόμενον ἐκπλήξει, οὐδὲ μᾶλλον τι πείσει ὡς ποτέ τι ἂν τὸ αὐτὸ ὄν ἅμα κατὰ τὸ αὐτὸ [437a] πρὸς τὸ αὐτὸ τάναντία πάθῃ ἢ καὶ εἶη ἢ καὶ ποιήσειεν.)

Glauco – A mim, pelo menos, não me persuadirá (οὐχοὺν ἐμέ γε, ἔφη.)

Sócrates – Contudo, a fim de não sermos forçados a alargarmo-nos, percorrendo sucessivamente todas estas objeções e certificando-nos da sua falsidade, suponhamos que isto é assim e caminemos para a frente, depois de termos assentado em que, se alguma vez se apresentar de modo diferente deste, ficarão anuladas todas as consequências que daí tirarmos. (ἵνα μὴ ἀναγκαζόμεθα πάσας τὰς τοιαύτας ἀμφισβητήσεις ἐπεξιόντες καὶ βεβαιούμενοι ὡς οὐκ ἀληθεῖς οὕσας μηκύνειν, ὑποθέμενοι ὡς τούτου οὕτως ἔχοντος εἰς τὸ πρόσθεν προίωμεν, ὁμολογήσαντες, ἐάν ποτε ἄλλη φανῇ ταῦτα ἢ ταύτη, πάντα ἡμῖν τὰ ἀπὸ τούτου ξυμβαίνοντα λελυμένα ἔσεσθαι.)

Glauco – É assim que se deve fazer (ἄλλὰ χρὴ, ἔφη, ταῦτα ποιεῖν).

A passagem acima certifica alguns pontos logicamente importantes. Em primeiro lugar, ela atesta que Platão opta pela inferência consistente: contradições são sinal de que algo está errado. Ao afirmar que ‘jamais o mesmo sujeito poderá sofrer, ser ou realizar efeitos contrários na mesma das suas partes e relativamente à mesma coisa’, ele investe na consistência da investigação racional e os instrumentos utilizados neste processo devem garanti-la. Em segundo lugar, ao avaliar as condições de utilização de (1.5) e (1.6), a condição de validade correspondente adquire caráter de metaregra ao referir-se, de modo mais geral, às inferências que se alguma vez levarem à resultados falsos, ‘ficarão anuladas todas as consequências que daí tirarmos’. Ou seja, se o esquema de inferência falhar, levar a conclusões falsas, também ele é falso. Só que agora, em vez de refutar sentenças ou proposições específicas é o próprio método que é falsificado. Vinculada ao Princípio da Não Contradição, essa metaregra coloca em perspectiva as aplicações a inferências específicas no plano teórico ou linguístico.

Na famosa réplica de Platão a Protágoras no *Teeteto* (171a–c), encontramos outras evidências do uso clássico da redução ao absurdo por Platão. Este argumento é conhecido na literatura como *περιτροπή* (*peritropé*), termo que significa voltar-se, mudar a situação, virar a mesa, revolucionar⁷¹; como veremos, o campo semântico deste termo grego ilustra bem o esquema de inferência utilizado no argumento em tela. Segundo Bochenski (1957, p. 16; 1956 [1961], p. 30), Giovanni Vailati teria sido o primeiro a reconhecer este processo de inferência.

⁷¹Vide Lidell e Scott (1996, p. 1391).

Nessa parte do *Teeteto*, no contexto da investigação do que é o conhecimento racional, Platão discute se a sabedoria é pensamento verdadeiro e se em matéria de sabedoria cada um basta a si mesmo, como se pode concluir da tese de Protágoras de que,

Of all things the measure is man, of existing things that they exist and of non-existing things that they exist not. (πάντων χρημάτων μέτρον ἐστὶν ἄνθρωπος, τῶν μὲν ὄντων ὡς ἔστιν, τῶν δὲ οὐκ ὄντων ὡς οὐκ ἔστιν.)⁷²

O argumento desenvolve-se fazendo com que Protágoras se submeta às consequências de sua própria tese. Platão elabora um estratagema, uma *peritropé*, no qual Protágoras, fiel à sua tese, terá, enfim, que admitir que ela é falsa, uma vez que leva à contradição. Platão ironicamente provoca:

Sócrates – Ao depois, o mais bonito, no caso, é reconhecer ele próprio [Protágoras] que terão de estar certos seus contraditores, quando opinam sobre seu princípio e o declaram falso, visto admitir que a opinião de todos se refere ao que existe. (ἔπειτά γε τοῦτ' ἔχει κομψότατον· ἐκεῖνος μὲν περὶ τῆς αὐτοῦ οἰήσεως τὴν τῶν ἀντιδοξάζοντων οἴησιν, ἣ ἐκεῖνον ἠγοῦνται ψεύδεσθαι, συγχωρεῖ που ἀληθῆ εἶναι ὁμολογῶν τὰ ὄντα δοξάζειν ἅπαντας.)

Teodoro – Perfeitamente (πάνυ μὲν οὖν). [171b]

Sócrates – Então, ele confessa que sua opinião é falsa, uma vez declarada verdadeira a dos que afirmam estar ele em erro? (οὐκοῦν τὴν αὐτοῦ ἂν ψευδῆ συγχωροῖ, εἰ τὴν τῶν ἠγουμένων αὐτὸν ψεύδεσθαι ὁμολογεῖ ἀληθῆ εἶναι;)

Teodoro – Necessariamente (ἀνάγκη).

Sócrates – E os outros, admitem que estejam errados? (οἱ δὲ γ' ἄλλοι οὐ συγχωροῦσιν ἑαυτοῖς ψεύδεσθαι;)

Teodoro – Em absoluto (οὐ γὰρ οὖν).

Sócrates – Ao passo que ele proclama estarem todos certos, de acordo com seus próprios escritos. (ὁ δὲ γ' αὖ ὁμολογεῖ καὶ ταύτην ἀληθῆ τὴν δόξαν ἐξ ὧν γέγραφεν.)

Teodoro – Parece (φαίνεται).

Sócrates – De todo lado, pois, há contestação, a começar por Protágoras. Sim, principalmente por ele, visto aceitar como verdadeira a opinião dos que o contraditam. De onde vem, que o próprio Protágoras admite que nem um cão nem qualquer homem da rua não é medida de nada que não houvesse previamente estudado. Não é isso mesmo? (ἐξ ἀπάντων ἄρα ἀπὸ Πρωταγόρου ἀρξαμένων ἀμφισβητήσεται, μᾶλλον δὲ ὑπὸ γε ἐκεῖνου ὁμολογήσεται, ὅταν τῷ τάναντία λέγοντι συγχωρῆ ἀληθῆ αὐτὸν δοξάζειν, [171c] τότε καὶ ὁ Πρωταγόρας αὐτὸς συγχωρήσεται μήτε κύνα μήτε τὸν ἐπιτυχόντα ἄνθρωπον μέτρον εἶναι μηδὲ περὶ ἐνὸς οὐ ἂν μὴ μάθη. οὐχ οὕτως;)

Teodoro – Exato (οὕτως).⁷³

⁷²DK 80B1. Sexto Empírico (*Adv. Math.* VII, 60). Tradução de R. G. Bury. *Vide* Sextus Empiricus (1935, p. 32; 33).

⁷³Tradução de Carlos Alberto Nunes. *Vide* Platão (2007).

O esquema da inferência de Platão exige que Protágoras admita em favor de sua própria tese que seus contraditores estão certos. Mas ao fazê-lo, acaba por reconhecer que a sua tese é falsa, completando a *peritropé*. Com efeito, conclui ele (*Teet.* 171c):

Logo, se é contestada por todo o mundo, a Verdade de Protágoras não é verdadeira para ninguém, nem para ele próprio. (οὐκοῦν ἐπειδὴ ἀμφισβητεῖται ὑπὸ πάντων, οὐδενὶ ἂν εἴη ἡ Πρωταγόρου Ἀλήθεια ἀληθής, οὔτε τινὶ ἄλλῳ οὔτ' αὐτῷ ἐκείνῳ.)

Examinando atentamente a passagem pode-se reconhecer o seguinte enunciado formal proposto por Bocheński (1956 [1961], p. 32):

Se **A** pertence a **x**, então **A** não pertence a **x**; portanto, **A** não pertence a **x**.

Este esquema de inferência postula que, se um indivíduo, digamos **x**, admite **A**, então **x** necessariamente aceita $\neg\mathbf{A}$. Ora, de acordo com o enunciado formal prévio e a tese de consistência válida para Platão, se **x** admite **A** – a tese de Protágoras de que cada um é a medida da opinião verdadeira – então **x** assume igualmente $\neg\mathbf{A}$, a tese de seus contraditores. Mas **A** não pode ser o caso por levar a contradição, a tese protagoriana é refutada donde se conclui $\neg\mathbf{A}$. Bocheński (1957, p. 16) sugere a seguinte formalização desta proto-regra:

$$(\mathbf{Ax} \rightarrow \neg\mathbf{Ax}) \rightarrow \neg\mathbf{Ax} \quad (1.7)$$

que denota que se a tese **A** é verdadeira, então deve-se admitir que a tese dos seus contraditores, $\neg\mathbf{A}$, também é verdadeira. Mas, isto conduz à contradição da tese inicial **A**, que por essa razão é falsa; logo, $\neg\mathbf{A}$. Este esquema de inferência descreve que a contradição conduz à falsificação da hipótese. Como veremos na próxima seção, a fórmula (1.7) equivale à famosa *consequentia mirabilis*, classicamente válida, reconhecida e utilizada por Aristóteles no *Protrepticus*.⁷⁴

Nos diálogos platônicos pesquisados, não encontramos argumentos e elementos lógico-formais que pudessem ser explicitamente interpretados sob a ótica paraconsistente *lato* ou *stricto sensu*. Acreditamos, todavia, que alguns diálogos facultem-nos avançar nessa direção, especialmente, as perturbadoras antinomias da primeira parte do diálogo *Parmênides*.⁷⁵ Esta é uma hipótese de trabalho ainda aberta, que por força de nossos objetivos, não pudemos perquirir neste momento.⁷⁶

⁷⁴Vide a discussão e a fórmula (1.8) à p. 55.

⁷⁵Nesse sentido, argumentam Priest e Routley (1989, p. 19): “It is usually thought that whilst Plato may have been willing to concede the inconsistency of the empirical world (*Parmenides* 129b), he insisted upon the consistency of the world of forms. Although this is the standard interpretation, the theory of forms quickly leads to inconsistencies, and there is textual evidence (especially in the *Parmenides*) to suggest that Plato may have thought that the One (the form of forms) had inconsistent properties. Though this is not the most plausible interpretation of Plato’s thought (in virtue of Plato’s discussion of the issue in the *Sophist*) it was certainly the way that a number of Neo-Platonists interpreted it.”

⁷⁶Algumas indicações de paraconsistência filosófica na *República* estão delineadas em Altman (2010). Nesse ensaio, o pesquisador patenteia algumas das grandes dificuldades de avaliar uma eventual paraconsistência em Platão.

1.3 Contradição e não trivialidade em Aristóteles

A contribuição de Aristóteles aos fundamentos da lógica e do método científico é amplamente celebrada. Sua teoria do silogismo é o mais antigo dos sistemas lógicos ocidentais conhecidos. Nesta seção, procuramos argumentar que no bojo de sua teoria dedutiva, o Estagirita descreve alguns esquemas dedutivos nos quais a presença de inconsistências não implica a trivialização da teoria lógica envolvida, seja da noção de consequência lógica, seja da própria teoria do silogismo categórico e do silogismo científico.

Apesar de não deixar isso explícito, a tese de que o Estagirita propusera resultados de caráter paraconsistente é corroborada por diferentes situações teóricas por ele estudadas. Na primeira, nos *Primeiros Analíticos*⁷⁷ (B15 63b 22–64b 27)⁷⁸, ele explica como silogismos válidos a partir de premissas opostas (contrárias ou contraditórias) podem ser obtidos. Na segunda, nos *Segundos Analíticos* (A11 77a 5–35), Aristóteles mostra que o Princípio da Não Contradição não é pressuposto geral de qualquer demonstração (silogismo científico), mas apenas daquelas em que a conclusão deva ser provada a partir dele. Ao estabelecer estes resultados, Aristóteles desafia seus intérpretes a explicar como eles podem ser colimados, a fim de produzir uma compreensão coerente de sua teoria dedutiva, frente a posições vigorosamente defendidas por ele, por exemplo, no Livro Γ da *Metafísica*. Nessa obra, como se sabe, ele sustenta o Princípio da Não Contradição que, à primeira vista, parece incompatível com alguns dos resultados acima mencionados.

A fim de introduzir a discussão dos tópicos acima elencados, apresentamos na primeira subseção, a concepção e a utilização feita por Aristóteles de esquemas apagógicos de inferência ou por *reductio ad impossibile*. Para isso, analisamos algumas inferências do *Protrepticus* e, nos *Primeiros Analíticos*, o método de demonstração indireta dos silogismos categóricos. Como veremos, ele utiliza estes métodos de modo clássico, isto é, à maneira que já observamos em Parmênides, Zenão de Eléia e Platão. A propósito, na segunda subseção, apresentamos alguns resultados relativos aos silogismos a partir de premissas falsas, estudados por Aristóteles também nos *Primeiros Analíticos* (B2–4). Este tema preludia a discussão ulterior dos silogismos válidos a partir de premissas opostas, e de o Princípio da Não Contradição não ser pressuposto geral de qualquer demonstração, desenvolvida nas duas subseções subsequentes.

Por meio de métodos lógico-hermenêuticos, buscamos formular uma interpretação em que todos estes resultados aristotélicos possam ser harmonizados. Procuramos também, por meio da análise hermenêutica, conectar os resultados mencionados anteriormente com outros aspectos da lógica e filosofia aristotélicas. Como mostramos

⁷⁷Empregamos a abreviatura *An. Pr.* com base no título latino desse tratado.

⁷⁸Utilizamos na referência ao *corpus aristotelicum* a numeração estabelecida por August Immanuel Bekker (1785–1871) publicada entre 1831–36. A numeração de Bekker é composta de até quatro dígitos, uma letra indicando a coluna ('a' ou 'b') e o número da linha citada. Assim, a referência *An. Pr.* B15 63a 22, indica, além da obra, o livro ('B') e o capítulo ('15'), que o texto citado encontra-se na página 63 da edição de Bekker, na coluna 'a' e na linha 22. Nem todos os trabalhos de Aristóteles possuem esta numeração, como *A Constituição de Atenas* e diversos fragmentos, dentre eles, o *Protrepticus*.

em Gomes e D'Ottaviano (2010), é possível interpretar a demonstração aristotélica dos *Segundos Analíticos* (A11) em termos contemporâneos, formalizando-a na lógica paraconsistente *stricto sensu* C_1^* de da Costa (1963a, 1974b), o primeiro sistema de sua hierarquia de cálculos de predicados paraconsistentes de primeira ordem C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$.

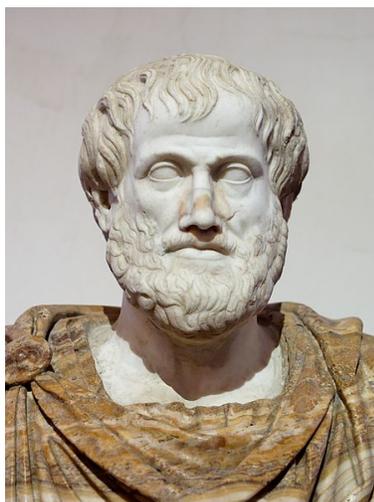


Figura 1.3: *Busto de Aristóteles, conservado no Palácio Altaemps, Roma. Coleção Ludovisi. Cópia em mármore do original grego de Lisipo (ca. 330 a.C.); o manto de alabastro é moderno.*

1.3.1 Esquemas de inferência apagógicos e não trivialidade

Aristóteles concebeu e utilizou esquemas de inferência apagógicos em sua teoria dedutiva. Princípios nossa exposição destes esquemas discutindo aqueles utilizados por ele no começo de sua atividade filosófica. Nessa fase, o Estagirita aproxima-se bastante dos padrões de inferência apagógica já indicados em Zenão, nos sofistas e em Platão. A demonstração aristotélica da necessidade da filosofia no *Protrepticus*⁷⁹ exemplifica a utilização de um destes esquemas de inferência vinculado à *reductio*. De acordo com Bocheński (1957, p. 16), a tradição é um pouco confusa, pois a regra utilizada naquela demonstração é relatada com ligeiras diferenças nos comentadores antigos. Há diferentes apresentações dela em Alexandre de Afrodísia, Lactantius e Olimpíodoro de Alexandria, por exemplo. Contudo, as variações nesses registros não inviabilizam o estudo da regra lógica utilizada por Aristóteles. Alexandre de Afrodísia⁸⁰ relata que:

⁷⁹*Protrepticus* ou ‘Exortação’ é um trabalho juvenil de Aristóteles, reconstruído por estudiosos a partir de citações dele encontradas em vários autores da Antiguidade tardia. *Vide* Aristotle (2006).

⁸⁰Da biografia deste filósofo grego e peripatético convicto pouco se sabe. Ele é o mais celebrado dos comentadores antigos de Aristóteles. Teria vivido em Atenas. Seu acume é estimado entre 198–209.

There are cases in which, whatever view we adopt, we can refute on that ground a proposition under consideration. So for instance, if someone was to say that it is needless to philosophize: since the enquiry whether one needs to philosophize or not involves philosophizing, as he [Aristotle] has himself said in the *Protrepticus*, and since the exercise of a philosophical pursuit is itself to philosophize. In showing shall refute the thesis propounded. In this case one can rest one's proof on both views.⁸¹

Outro relato dessa demonstração é-nos legado por um escoliasta anônimo:

Of the same kind is the Aristotelian dictum in the *Protrepticus*: whether one has to philosophize or not, one must philosophize. But either one must philosophize or not; hence one must in any case philosophize.⁸²

Bocheński (1956 [1961], p. 32–33) sugere que a seguinte regra de inferência subjaz ao relato de Alexandre:

Suponha que se **A** pertence a **x**, **A** pertence a **x** e, se **A** não pertence a **x**, **A** pertence a **x**, então **A** pertence a **x**.

O estudioso considera também que o relato do escoliasta anônimo apresenta uma regra de inferência ainda mais completa. Dessa vez, não um esquema de inferência apagógico, mas uma prova por casos.

Se **A** pertence a **x**, então **A** pertence a **x**; se **A** não pertence a **x**, então **A** pertence a **x**; ou **A** pertence a **x** ou **A** não pertence a **x**; portanto, **A** pertence a **x**.

De acordo com o argumento do diálogo aristotélico *Protrepticus*, o filosofar é de tal forma peculiar – absolutamente necessário – que mesmo que alguém se negue a desempenhá-lo deverá necessariamente exercê-lo. Do ponto de vista lógico, o esquema de inferência subjacente a essa demonstração exhibe uma concepção de redução ao absurdo logicamente clássica. Se uma proposição implicar a sua negação, ela é falsa; nesse caso, é justamente a sua negação que é afirmada. Na notação atual podemos denotar tal esquema de inferência pela fórmula

$$(\neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{A}, \quad (1.8)$$

que é conhecida como *consequentia mirabilis*. Foi graças a Łukasiewicz que este resultado passou a ser conhecido como lei de Clavius, o jesuíta da segunda metade do século XVI, que chamou a atenção para essa regra em sua edição dos *Elementos* de

⁸¹Alexandre de Afrodísia, *Commentarius in Topica* 149.11-15, Rose Fragm. 51 (3ed.) *apud* Bocheński (1956 [1961], p. 30–31). *Vide* também Aristotle (1985, vol. 2, p. 2404).

⁸²Rose Fragm. *apud* Bocheński (1956 [1961], p. 31). *Vide* também Elias, *Prolegomena Philosophiae* 3.17-23, Rose Fragm 51 (3ed.) *apud* Aristotle (1985, vol. 2, p. 2416).

Euclides.⁸³ O próprio Łukasiewicz, contudo, nota que esta regra lógica já se encontra enunciada em fontes estoicas.⁸⁴ Bocheński (1957, p. 16) afirma que H. Scholz identificou noutro fragmento do *Protrepticus* de Aristóteles⁸⁵ uma fórmula ligeiramente diferente, mas logicamente equivalente à *consequentia mirabilis*

$$((\mathbf{Ax} \rightarrow \mathbf{Ax}) \wedge (\neg \mathbf{Ax} \rightarrow \mathbf{Ax})) \rightarrow \mathbf{Ax}. \quad (1.9)$$

Nestes esquemas de inferência, uma hipótese que leva à contradição é necessariamente falsa. Quando a hipótese $\neg \mathbf{A}$ leva à contradição, pode-se concluir que sua negação é verdadeira, logo \mathbf{A} . Se, contudo, a hipótese \mathbf{A} implicar uma contradição, então é a sua negação $\neg \mathbf{A}$ que deve ser derivada. Assim, é lícito efetivar uma substituição uniforme em (1.8), a partir da qual obtemos a instância seguinte da *consequentia mirabilis*

$$(\mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \rightarrow \neg \mathbf{A}, \quad (1.10)$$

que exhibe igualmente que se uma proposição implicar a sua contradição ela é falsa. Daí, de acordo com esta regra ou esquema de inferência, apenas a negação da hipótese pode ser deduzida, uma vez que ela tenha conduzido à contradição. Note que a inferência descrita por esta fórmula é exatamente a mesma utilizada por Platão no *Teeteto* na efetivação da *peritropé*.⁸⁶

Todavia, a implicação subjacente à *consequentia mirabilis*, por ser clássica, é incompatível com outro tipo diferente de implicação descrita por Aristóteles numa demonstração dos *Primeiros Analíticos* (B4 57b 1–17), cujo enunciado principal é o seguinte:

A razão de ser assim é que, quando duas coisas se relacionam entre si de tal modo que, se uma é, então a outra é necessariamente, então quando a segunda não é, a primeira também não será, mas quando a segunda é, não é necessário que a primeira seja. Mas é impossível a mesma coisa ser necessariamente quando uma certa coisa é e também quando essa mesma coisa não é;⁸⁷ (αἴτιον δ' ὅτι ὅταν δύο ἔχη οὕτω πρὸς ἀλλήλα ὥστε θιάτερον ὄντος ἐξ ἀνάγκης εἶναι θιάτερον, τοῦτου μὴ οὕτως μὲν οὐδὲ θιάτερον ἔσται, ὄντος δ' οὐκ ἀνάγκη εἶναι θιάτερον. τοῦ δ' αὐτοῦ ὄντος καὶ μὴ ὄντος ἀδύνατον ἐξ ἀνάγκης εἶναι τὸ αὐτό.)⁸⁸ (B4 57b 1–5)

⁸³Kneale (1966, p. 62–63) também relata que Christophorus Clavius (1538-1612), versado em matemática e astronomia, proponente do moderno calendário gregoriano, reconheceu este padrão de inferência na proposição IX, 12 numa nota de sua edição dos *Elementos*. Bocheński (1957, p. 16) atribui a Vailati a descoberta desta regra, relativamente à mesma proposição dos *Elementos*. Vide Blanché (1996 [2001], p. 16).

⁸⁴Łukasiewicz identificou uma enunciação estoica desse resultado no relato de Sexto Empírico (*Contra os matemáticos*, VIII, 292). Vide Blanché (1996 [2001], p. 16, n. 1). Vide também Kneale (1966, p. 63).

⁸⁵Rose Fragm. 51 *apud* Bocheński (1957, p. 16).

⁸⁶Vide fórmula (1.7) à p. 52.

⁸⁷Ricardo Santos traduz todos os excertos dos *Primeiros Analíticos* citados. Agradecemos ao estudioso por autorizar-nos, em primeira mão, a referir à sua tradução ainda em curso; vide Aristóteles (2013^p).

⁸⁸Texto estabelecido por W. D. Ross. Vide Aristotelis (1964).

De acordo com uma das interpretações possíveis desse excerto⁸⁹, Aristóteles aí descreve a Lei da Contrapositiva⁹⁰ mostrando que, se dois objetos mantêm entre si uma ligação necessária, como ele sugere na sequência da passagem, o enunciado ‘se A é branco, então B é grande’ é equivalente a ‘se B não é grande, então A não é branco’.⁹¹ Essa regra é utilizada pelo Estagirita na tentativa de generalizar o princípio de acordo com o qual, é impossível estabelecer necessariamente uma coisa a partir de algo que é e não é.⁹² Ele tenta mostrar que desconsiderar esse princípio leva à contradição. Considere, propõe ele, a situação em que B não é grande, porque A não pode ser branco (B4 57b 5–17). Se A não for branco e B tiver que ser grande, teremos que B , que não é grande, é grande, o que é absurdo, contrariando a assunção inicial. Como veremos na próxima subseção esta demonstração aristotélica é problemática, pois não há absurdo aí envolvido. Contudo, o resultado aludido por Aristóteles corresponde a uma implicação que é conhecida na literatura como implicação conexiva e estabelece que nenhuma proposição implica ou é implicada por sua própria negação.⁹³ Esta implicação pode ser expressa pela fórmula

$$\neg(\neg A \rightarrow A), \quad (1.12)$$

que é chamada de Tese de Aristóteles, em virtude do uso que o Estagirita faz dela na mencionada demonstração. Do ponto de vista da lógica moderna, Mortensen (1984) apresentou as condições suficientes para uma lógica na qual (1.12) seja consistente e que há também uma classe de lógicas inconsistentes e não triviais que contém a Tese de Aristóteles.⁹⁴ As lógicas desta classe são paraconsistentes.

Nem todos os intérpretes concordam que Aristóteles tenha demonstrado ou enunciado na passagem anterior qualquer princípio lógico implicativo de caráter proposicional. Speca (2001, p. 18) considera que “Aristotle was demonstrating, then, not a logical principle for conditional sentences, but what a modern logician would call a metalogical principle for syllogistic inference.” Speca explica ainda que “Despite appearances, he was using both the particle ‘if’ and the genitive absolute construction, not as sentence-forming operators on sentences, but as signs of the syllogistic consequence proper to an inference.” Por sua vez, Kneale (1966, p. 65–66) interpreta que Aristóteles, nesta passagem, enuncia uma forma de implicação que é incompatível com a *consequentia mirabilis*, sugerindo que esta seria válida para o

⁸⁹Examinamos outra possibilidade de interpretação dessa passagem na próxima subseção.

⁹⁰Lukasiewicz (1951, p. 49) acredita que nessa passagem, Aristóteles enuncia claramente uma forma da lei de contraposição da lógica proposicional clássica. Nessa lógica, tal lei corresponde à fórmula seguinte:

$$(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A). \quad (1.11)$$

⁹¹Vide também Bocheński (1957, p. 70).

⁹²Reconstruímos esta demonstração à p. 79, reproduzindo também a que foi proposta por Martin (1986a, p. 380–381); vide o exposto à p. 77.

⁹³Vide McCall (1966).

⁹⁴Mortensen enuncia em seu estudo a fórmula $\neg(A \rightarrow \neg A)$ ao invés de $\neg(\neg A \rightarrow A)$; elas são equivalentes desde que a lei da dupla negação e a substituição de equivalentes seja admitida.

Estagirita somente quando a proposição em questão é necessária.⁹⁵

Esse debate merece duas ponderações. Primeiro, é preciso salientar, que esta preocupação se Aristóteles teria ou não enunciado leis de uma lógica proposicional é contemporânea. Patzig (1959, p. 186) assim resenha a posição de Prior (1952, p. 33–46) acerca dessa ‘estranha contenda’: “Aristotle does not, in these chapters, *formulate* syllogisms – he just *talks about* them, and if this is so, his way of talking would be ‘perfectly natural’”. Segundo, como sugere Speca, a ideia de que Aristóteles estivesse a descrever apenas a inferência silogística, sem enunciar qualquer princípio lógico implicativo proposicional, é coerente com a interpretação de que há no *Órganon* (“*Ὀργανον*”) uma única lógica como defende Corcoran (1974). Todavia, os resultados aristotélicos apresentados até aqui possuem claro caráter proposicional, e sugerem que o Estagirita possuía bom conhecimento dessa lógica. Tais resultados também são perfeitamente expressáveis numa lógica de termos. Neles Aristóteles trata as proposições como um todo não analisado, como é típico na lógica proposicional e, quando se faz necessário denotar algum indivíduo, ao qual se aplica algum predicado, os esquemas proposicionais são enriquecidos para expressar adequadamente propriedades aplicadas a objetos. Assim, teríamos uma lógica de predicados adjacente a uma lógica proposicional. Embora Corcoran (1974, *passim*) não reconheça que Aristóteles tenha formulado uma lógica proposicional, acreditamos que não se possa descartar que dela ele não tivesse algum conhecimento. Em diversas passagens do *Órganon* ele se utiliza, discute e propõe regras ou esquemas proposicionais de inferência. Mulhern (1974, p. 135) sugere que as evidências subsidiam a afirmação de que Aristóteles tinha consciência da lógica proposicional, mas, como ela era inadequada para os fins que ele pretendia para a sua lógica, ele não a desenvolveu.⁹⁶ Bocheński (1957, p. 13) acredita que Aristóteles estaria suficientemente convencido de que uma descrição completa da lógica não seria possível se leis e regras lógicas de caráter proposicional e de predicados não fossem admitidas. Aristóteles, afirma Bocheński, reconhece explicitamente a legitimidade das regras correspondentes à seguinte lei, relativa à verificação indireta da validade dos silogismos categóricos

$$((A \wedge B) \rightarrow C) \rightarrow ((A \wedge \neg C) \rightarrow \neg B). \quad (1.13)$$

Tais regras ou esquemas de inferência pertencem evidentemente à lógica proposicional. Por outro lado, fórmulas como (1.13) podem facilmente ser incorporadas a uma lógica de predicados, uma vez que algumas das inferências numa lógica de predicados são inferências proposicionais. Essa mesma fórmula corresponde ao método de demonstração indireta dos silogismos categóricos descrito por Aristóteles nos *Primeiros Analíticos* (A7 29a 35–40).⁹⁷

⁹⁵Kneale (1966, p. 66) sugere “for the property of being demonstrable by the *consequentia mirabilis* is confined to absolutely truths, which Saccheri called *primae veritates*”.

⁹⁶Mulhern (1974, p. 135–136) argumenta que “Aristotle could have elaborated a system of propositional logic, but that the theory of demonstrative science which he envisioned required a system of analyzed propositions, in which the modality of predications could be clearly shown. Thus he rejected a logic of unanalyzed propositions in favor of syllogistic”.

⁹⁷O método dos antilogismos, desenvolvido no período contemporâneo por Ladd-Franklin (1883), tem sido entendido como uma generalização desse método aristotélico. Na lógica medieval, Walter

Como vimos até aqui, concordes com a análise de Bocheński (1956 [1961], p. 31–32), consideramos que as leis lógicas ou esquemas de inferência (1.8), (1.9) e (1.10) evidenciam a vigência de uma concepção clássica do método de redução ao absurdo em Aristóteles. Neste sentido, elas parecem reforçar a tese de que Aristóteles adotou estratégias de refutação similares àquelas encontradas na dialética pré-aristotélica.

Essa mesma concepção de redução ao absurdo é utilizada na demonstração indireta dos silogismos imperfeitos. O plano geral da lógica aristotélica foi bem resumido por Corcoran (1974, p. 109): “Aristotle’s theory of deduction is his theory of perfecting syllogisms”. Nos *Primeiros Analíticos*, o Estagirita classifica os silogismos em perfeitos e imperfeitos. O silogismo perfeito ou completo (τέλειος) é assim definido por Aristóteles:

Chamo silogismo perfeito àquele que não precisa de nenhuma outra coisa além das que foram supostas para que a necessidade seja evidente;⁹⁸ (τέλειον μὲν οὖν καλῶ συλλογισμόν τὸν μηδενὸς ἄλλου προσδεόμενον παρὰ τὰ εἰλημμένα πρὸς τὸ φανῆναι τὸ ἀναγκαῖον) (A1 24b 23–24)

Este é o caso dos modos válidos da primeira figura: *Barbara*, *Celarent*, *Darii* e *Ferio*.⁹⁹ O Estagirita assim define o silogismo imperfeito ou incompleto (ἀτελής):

e chamo imperfeito àquele que precisa de uma ou mais coisas, as quais são necessárias por causa dos termos supostos, mas não foram de fato enunciadas nas premissas.¹⁰⁰ (ἀτελεῖ δὲ τὸν προσδεόμενον ἢ ἑνὸς ἢ πλείονων, ἃ ἔστι μὲν ἀναγκαῖα διὰ τῶν ὑποκειμένων ὄρων, οὐ μὴν εἰλητται διὰ προτάσεων.) (A1 24b 25–26)

Os silogismos imperfeitos são, contudo, perfectíveis. Eles podem ser demonstrados de duas maneiras: (a) direta ou ostensivamente; ou (b) indiretamente. Na demonstração direta dos silogismos, alguns processos e ferramentas dedutivas são necessárias. Além dos silogismos perfeitos da primeira figura (no papel de leis lógicas da teoria), outras regras de inferência como conversão, repetição e interpolação podem ser utilizadas. Os silogismos imperfeitos também podem ser demonstrados indiretamente *através de* ou *por impossibilidade* (ἀπαγωγὴ εἰς τὸ ἀδύνατον). Aristóteles explica nos *Primeiros Analíticos* como um silogismo é assim demonstrado:

Burleigh († após 1343), professor em Paris e Oxford, ao abordar as *consequentiae* no *De puritate artis logicae*, assim entendeu a redução indireta dos silogismos. Segundo Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 283), Burleigh acreditava que “o processo de Aristóteles da redução indireta depende do princípio de que as premissas e a negação da conclusão de qualquer silogismo válido constituem uma tríada inconsistente (ou antilogismo, como se chama outras vezes)”. Também no *De consequentiis* de 1301, Burleigh propõe o que parece ser um método de verificação dos silogismos, cujo fundamento é análogo ao do antilogismo. O parágrafo 82 deste tratado, reproduzido por Stump (1989, p. 169), corrobora esta leitura: “If from the opposite of the conclusion of some syllogism and one of the premisses there follows the opposite of the other premiss, then the original syllogism was good. (*si ex oppositio conclusionis alicuius syllogismi cum altera praemissarum sequitur oppositum alterius praemissae, primus syllogismus fuit bonus.*)”

⁹⁸Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

⁹⁹Para um quadro geral dos silogismos válidos *vide* p. 69. Utilizamos os nomes mnemônicos tradicionais dos modos válidos do silogismo por conveniência expositiva.

¹⁰⁰Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

De fato, todos aqueles que chegam a uma conclusão através do impossível deduzem silogisticamente a falsidade, mas provam a tese inicial a partir de uma hipótese, quando algo impossível resulta da suposição da sua contraditória. Por exemplo, prova-se que a diagonal é incomensurável porque, se a supusermos comensurável, os números ímpares tornam-se iguais aos pares. Portanto, deduz-se silogisticamente que os números ímpares se tornam iguais aos pares, mas prova-se a partir de uma hipótese que a diagonal é incomensurável, uma vez que resulta uma falsidade por causa da sua contraditória. Pois deduzir silogisticamente através do impossível era isto: mostrar que, por causa da hipótese inicial, alguma coisa impossível se segue.¹⁰¹ (πάντες γὰρ οἱ διὰ τοῦ ἀδυνάτου περαίνοντες τὸ μὲν ψεῦδος συλλογίζονται, τὸ δ' ἐξ ἀρχῆς ἐξ ὑποθέσεως δεικνύουσιν, ὅταν ἀδύνατόν τι συμβαίη τῆς ἀντιφάσεως τεθείσης, οἷον ὅτι ἀσύμμετρος ἢ διάμετρος διὰ τὸ γίνεσθαι τὰ περιττὰ ἴσα τοῖς ἀρτίοις συμμετρου τεθείσης. τὸ μὲν οὖν ἴσα γίνεσθαι τὰ περιττὰ τοῖς ἀρτίοις συλλογίζεται, τὸ δ' ἀσύμμετρον εἶναι τὴν διάμετρον ἐξ ὑποθέσεως δείκνυσιν, ἐπεὶ ψεῦδος συμβαίνει διὰ τὴν ἀντιφασιν. τοῦτο γὰρ ἦν τὸ διὰ τοῦ ἀδυνάτου συλλογίσασθαι, τὸ δεῖξαι τι ἀδύνατον διὰ τὴν ἐξ ἀρχῆς ὑπόθεσιν.) (A23 41a 23–31)

Este método de prova sempre deduz algo ‘provando algo impossível por meio da assunção inicial’. É claro que a hipótese – a contraditória da conclusão – é cuidadosamente escolhida. Contudo, apenas os silogismos válidos podem ser provados graças à efetividade do método de demonstração que reflete a consistência do sistema lógico no qual opera. Em todo caso, apenas a conclusão válida pode ser derivada, se existir alguma. Se o silogismo em questão é válido, a hipótese, ao interagir com suas premissas levará inevitavelmente a algo impossível, nesse caso, uma contradição. Disso se conclui que a hipótese não pode ser o caso, passo em que a negação da mesma é derivada. Note que este esquema demonstrativo indireto é negativo, conclui sempre a negação da hipótese. O esquema dessa inferência é o seguinte:

Suponha **A**; seja **B** uma premissa; segue-se disso **C**, que é impossível; portanto, $\neg\mathbf{A}$.

Ainda nos *Primeiros Analíticos* Aristóteles compara a demonstração indireta à direta:

A demonstração que conduz ao impossível distingue-se da demonstração ostensiva, porque aquela põe como premissa aquilo que pretende rejeitar e redu-lo a uma falsidade reconhecida, enquanto a demonstração ostensiva parte de posições reconhecidas. Ambas as demonstrações tomam duas premissas reconhecidas, mas uma toma as premissas de que o silogismo parte, enquanto a outra toma uma destas premissas e, como segunda premissa, toma a contraditória da conclusão. (Διαφέρει δ' ἢ εἰς τὸ ἀδύνατον ἀπόδειξις τῆς δεικτικῆς τῶν τιθέναι ὃ βούλεται ἀναιρεῖν ἀπάγουσα εἰς ὁμολογούμενον ψεῦδος· ἢ δὲ δεικτικῆ ἀρχεται ἐξ ὁμολογούμενων θέσεων. λαμβάνουσι μὲν οὖν ἀμφοτέραι δύο προτάσεις ὁμολογούμενας· ἀλλ' ἢ μὲν ἐξ ὧν ὁ συλλογισμός, ἢ δὲ μίαν μὲν τούτων, μίαν δὲ τὴν ἀντίφασιν τοῦ συμπεράσματος.) (B14 62b 29–35)

¹⁰¹Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

E, na sequência, conclui:

Não faz qualquer diferença que a conclusão seja uma afirmação ou uma negação, pois o procedimento é o mesmo em ambos os casos.¹⁰² (διαφέρει δ' οὐδὲν φάσιν ἢ ἀπόφασιν εἶναι τὸ συμπέρασμα, ἀλλ' ὁμοίως ἔχει περὶ ἀμφοῖν.) (B14 62b 37–38)

Comparando os esquemas de inferência do *Protrepticus* ao da demonstração indireta acima apresentados, evidenciamos uma descrição coerente que o Estagirita faz da inferência por redução ao absurdo. A ideia-chave é que a partir de uma contradição a negação da hipótese é deduzida e, como Aristóteles mesmo aponta, nenhuma diferença faz se a conclusão a ser provada é afirmativa ou negativa. Estes esquemas de inferência aristotélicos são análogos às formas de redução ao absurdo encontradas no período anterior da história da lógica grega. Como no contexto do debate dialético, o objetivo era derrubar a tese dos oponentes, essas inferências sempre levam a conclusões negativas. Em tais casos, esses esquemas de inferência não admitem que qualquer proposição ou sentença possa ser derivada, mas apenas a negação de suas respectivas hipóteses, uma vez que são concebidos dentro de um arcabouço lógico-clássico. No entanto, como veremos nas próximas subseções, o próprio Aristóteles delinea um resultado semelhante, agora, num contexto paraconsistente *lato sensu*.

1.3.2 Elementos essenciais da teoria do silogismo e sua articulação

A fim de melhor contextualizar a discussão dos silogismos válidos a partir de premissas falsas e opostas, e do silogismo científico com termos inconsistentes, analisados nas próximas subseções, apresentamos concisamente os aspectos essenciais da teoria do silogismo categórico aristotélico, em suplemento ao que expusemos ao final da subseção anterior.

Nos *Primeiros Analíticos*, Aristóteles assim define o elemento fundamental de sua teoria dedutiva e arte demonstrativa (ἐπιστήμης ἀποδεικτικῆς):

Um silogismo¹⁰³ é um enunciado no qual, supostas algumas coisas, algo diferente delas resulta necessariamente por causa de elas serem assim. O que quero dizer, com a expressão 'por causa de elas serem assim', é que é por meio delas que se dá a consequência. E o que quero dizer, com a expressão 'é por meio delas que se dá a consequência', é que não é preciso nenhum outro termo exterior para que se gere a necessidade.¹⁰⁴ (συλλογισμὸς δὲ ἐστὶ λόγος ἐν ᾧ τεθέντων τινῶν ἕτερόν τι τῶν κειμένων ἐξ ἀνάγκης συμβαίνει τῷ ταῦτα εἶναι. λέγω δὲ τῷ ταῦτα εἶναι τὸ διὰ ταῦτα συμβαίνειν, τὸ δὲ διὰ ταῦτα συμβαίνειν τὸ μηδενὸς ἕξωθεν ὄρου προσδεῖν πρὸς τὸ γενέσθαι τὸ ἀναγκαῖον.) (A1 24b 18–22)

¹⁰²Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

¹⁰³Note que Smith (*vide* Aristotle 1989) traduz συλλογισμὸς (*sullogismos*), 'silogismo', por *dedução* e συλλογίζεσθαι (*sullogizesthai*), 'provar por silogismo', por *deduzir*. Num interessante estudo acerca da tradução destes termos-chave da lógica aristotélica, Duerlinger (1969, p. 327–328) sugere que o termo '*sullogismos*' seja traduzido por 'silogismo' ou por 'prova silogística', enquanto que, o termo '*sullogizesthai*' seja vertido por 'provar por silogismo', no lugar de 'inferir silogisticamente'. Ricardo Santos concorda, enfim, com a recomendação de Duerlinger.

¹⁰⁴Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

Embora esta definição caracterize corretamente uma imensa gama de argumentos válidos – aqueles em que a conclusão é consequência necessária e distinta das premissas – e não somente os silogismos, Aristóteles descreve um tipo bem específico de argumento, normalmente composto de duas premissas (αἱ πρότασεις) e uma conclusão (τὸ συμπέρασμα).¹⁰⁵ Etimologicamente, *silogismo* (συλλογισμός) significa ‘pôr proposições em conjunto’, mas também ‘inferir’, ‘raciocinar’; particularmente em Aristóteles, o termo denota ‘inferir silogisticamente’ ou ‘por meio de silogismo’.¹⁰⁶ O termo συλλογισμός não possuía esse sentido antes de Aristóteles; tal termo teria sido derivado pelo Estagirita de συλλέγειν que designava inicialmente ‘reunião’, donde se derivam as acepções ‘conta’, ‘cálculo’ e, por vezes, ‘conjectura’.¹⁰⁷

Para Aristóteles, um συλλογισμός é constituído de três proposições categóricas, cada qual portadora de uma asserção (λόγος ἀποφαντικός) suscetível de ser verdadeira ou falsa. Os termos (ὄροι) que figuram nas proposições categóricas desempenham três funções lógico-sintáticas distintas; dois deles são denominados extremos (τά ἄκρα) e o terceiro é o termo médio (ὁ μέσος ὄρος ou τὸ μέσον), comum às duas premissas e necessariamente ausente na conclusão. Em relação aos demais termos, um é o chamado maior ou o primeiro (τὸ μεῖζον ou τὸ πρῶτον ἄκρον), e o outro é denominado o menor, o terceiro ou o último (τὸ ἐλάττων, τὸ τρίτον ou τὸ ἔσχατον ἄκρον, respectivamente).¹⁰⁸ A premissa em que ocorre o termo maior é chamada premissa maior (ἡ πρώτη πρότασις) e a aquela em que ocorre o termo menor denomina-se a premissa menor (ἡ δευτέρα πρότασις). Como convencionaram depois alguns comentadores antigos, o termo maior é sempre o predicado da conclusão, enquanto que o menor é sempre o seu sujeito.¹⁰⁹

Relativamente à interpretação precisa destes ‘discursos declarativos’ na lógica de Aristóteles, persistem delicadas e indecidíveis questões hermenêuticas. Blanché (1996 [2001], p. 36–40), cuja análise resenhamos, discute a mais importante delas, relativa a que interpretação ou leitura, se extensivista ou intensivista, melhor traduz a função que Aristóteles originalmente dividiu para a proposição categórica no bojo de sua teoria da predicação e em sua lógica. Se o ponto de vista extensional ou extensivista é adotado, a proposição expressa uma relação de inclusão (ou não) entre duas classes. Se a perspectiva intensional ou compreensivista é assumida, a proposição remete a uma relação de implicação (ou não) entre dois conceitos. Desse modo, de acordo com uma leitura extensivista, ‘todo homem é mortal’ exprime exatamente que

¹⁰⁵Corcoran (1974, p. 90–91) observa que em muitas passagens, Aristóteles não restringe o uso do termo silogismo ao caso daqueles compostos por apenas duas premissas. *Vide An. Pr. A23.*

¹⁰⁶*Vide* Lidell e Scott (1996, p. 1673).

¹⁰⁷*Vide* Lidell e Scott (1996, p. 1672), Chantraine (1968, p. 625) e Ferrater Mora (1994 [2000], IV, p. 2679).

¹⁰⁸Na primeira figura do silogismo, a designação dos termos como *maior*, *médio* e *menor* corresponde, respectivamente, ao termo mais extenso, ao de extensão intermédia e ao termo menos extenso. A extensão de um termo é determinada pelos indivíduos ou conjunto de indivíduos (gênero ou espécie) que a ele correspondam ou pertençam.

¹⁰⁹Segundo Łukasiewicz (1951, p. 32), João Filopono (490–566), comentador da patrística grega, é quem teria caracterizado as figuras do silogismo categórico a partir do papel sintático dos termos maior e menor que figuram, respectivamente, como predicado e sujeito da conclusão de um silogismo válido.

a classe dos homens pertence à dos mortais. Se uma leitura intensional for adotada, é o conceito ‘mortal’ que pertence ao sujeito ‘homem’ como um predicativo. Cada uma destas leituras remete a uma maneira diferente de encarar a relação entre a lógica de Aristóteles e o conjunto de sua filosofia. A adoção de um ponto de vista extensivista indica que a lógica é vista como uma disciplina independente. Mas, se a lógica é concebida integrada à sua filosofia, então é a leitura compreensivista que prepondera. Os filósofos preferirão essa última, enquanto que os lógicos tenderão à leitura extensivista.

Aristóteles não opta aberta e definitivamente por nenhuma dessas leituras. O Estagirita ao teorizar acerca da proposição nas *Categorias* e no *Da Interpretação* trata a proposição de modo atributivo, o que transparece uma abordagem intensional ou compreensivista.¹¹⁰ Nesse sentido, Blanché (1996 [2001], p. 38) salienta que quando Aristóteles se exprime de forma mais técnica, quando substitui os termos concretos por variáveis, ele utiliza cópulas menos gerais, portadoras de um claro caráter intensivo, distintas das habituais formas do verbo εἶναι; conclui ele: “Dizer que o predicado A pertence (ὑπάρχει) ao sujeito B, é evidentemente exprimir-se intensivamente, porque em extensão é pelo contrário B, isto é, a espécie, que pertence a A, isto é, ao gênero, como estando nele incluída”. Com efeito, o verbo ὑπάρχειν, que pode ser traduzido por *pertencer a*, denota na lógica aristotélica a subsistência de qualidades num sujeito.¹¹¹ Mesmo outras expressões como ‘A é predicado (κατηγορεῖται) de B’, assegura Blanché (1996 [2001], p. 38), seriam inadequadas se pretendessem expressar uma relação de inclusão entre classes.

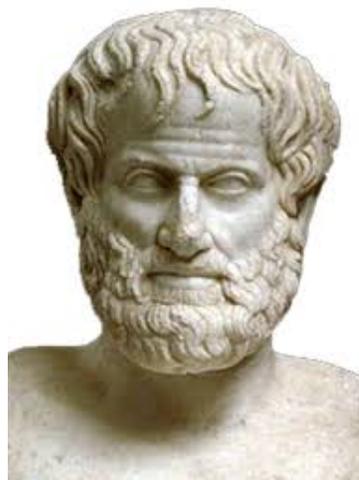


Figura 1.4: Busto de Aristóteles encontrado nas escavações para a construção do Novo Museu da Acrópole, ao sul da antiga cidadela de Atenas, em 2006. Data do final século I de nossa era.

¹¹⁰ Vide Blanché (1996 [2001], p. 38).

¹¹¹ Vide Lidell e Scott (1996, p. 1853–1854).

Todavia, quando Aristóteles está a tratar da validade formal da inferência silogística, em contrapartida, é o ponto de vista extensivo que predomina. Segundo Blanché (1996 [2001], p. 38–39), Aristóteles teve que abandonar a abordagem intensivista, pois “A compreensão de um termo faz apelo ao seu sentido, isto é, ao conteúdo do conceito, coisa de que uma lógica que se pretende formal deve fazer abstração”; além disso, o estudioso observa que toda a silogística assenta-se “na consideração da inclusão de classes, portanto uma interpretação extensiva das proposições que compõem o silogismo”. Outra evidência nesta direção consiste na importância da quantidade, noção extensiva por excelência, ao determinar a linguagem que Aristóteles utilizou para descrever sua teoria do silogismo. Ao nominar os termos, por exemplo, ele especifica o grande ou maior (μεῖζον), o menor (ἐλάττω) e o médio (μέσον). Essa nomenclatura é claramente extensional e quantitativa. Blanché (1996 [2001], p. 39) considera que foram tão decisivas estas intuições extensionais que “a partir da primeira figura pela qual se fez, no espírito de Aristóteles, a descoberta do silogismo, elas manter-se-ão para as segunda e terceira figuras, onde, tomadas à letra, deixarão de ser exatas”.¹¹² Parece claro, portanto, que do ponto de vista lógico à silogística aristotélica convém uma interpretação extensivista. Ademais, nenhuma das tentativas de uma leitura exclusivamente intensivista ou extensivista foi bem sucedida, no sentido de se adequar completa e satisfatoriamente à lógica e à filosofia de Aristóteles.

A teoria sistemática das proposições opostas (ἀντικειμένα) foi delineada por Aristóteles tendo em conta os aspectos quantitativo e qualitativo das proposições categóricas. Quantitativamente, ele as classificou em universais, particulares e indeterminadas; no entanto, apenas as duas primeiras terão tratamento sistemático na sua teoria do silogismo. Ao defini-las o Estagirita textualmente enuncia:

Uma premissa é, então, um enunciado que afirma ou nega alguma coisa de alguma coisa. Este enunciado pode ser universal, particular ou indefinido. Ao pertencer ‘a todo’ ou ‘a nenhum’, chamo universal; ao pertencer ‘a algum’, ‘não a algum’ ou ‘não a todo’, chamo particular; e ao pertencer ou não pertencer (nem universal nem particular), chamo indefinido (como, por exemplo, em ‘os contrários são objeto da mesma ciência’ ou ‘o prazer não é um bem’).¹¹³ (Πρότασις μὲν οὖν ἔστι λόγος καταφατικὸς ἢ ἀποφατικὸς τινὸς κατὰ τινος· οὗτος δὲ ἢ καθόλου ἢ ἐν μέρει ἢ ἀδιόριστος. λέγω δὲ καθόλου μὲν τὸ παντὶ ἢ ἐν μέρει ἢ μηδενὶ ὑπάρχειν, ἐν μέρει δὲ τὸ τινὶ ἢ μὴ τινὶ ἢ μὴ παντὶ ὑπάρχειν, ἀδιόριστον δὲ τὸ ὑπάρχειν ἢ μὴ ὑπάρχειν ἄνευ τοῦ καθόλου ἢ κατὰ μέρος, ὅσον τὸ τῶν ἐναντίων εἶναι τὴν αὐτὴν ἐπιστήμην ἢ τὸ τὴν ἡδονὴν μὴ εἶναι ἀγαθόν.) (*An. Pr.* A1 24a 16–22).¹¹⁴

Qualitativamente, explica Aristóteles, a proposição apenas afirma ou nega.

Afirmção é a declaração de algo a respeito de algo; negação é a declaração de algo à parte de algo.¹¹⁵ (Κατάφασις δὲ ἔστιν ἀπόφανσις τινος κατὰ τινος. ἀπόφανσις δὲ ἔστιν ἀπόφανσις τινος ἀπὸ τινος.) (*De Int.* VI 17a 25–27)

¹¹²Como antecipamos na nota 108.

¹¹³Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

¹¹⁴Divisão similar aparece no princípio do *Tópicos* (B1 108b 34–40).

¹¹⁵Tradução de Lucas Angioni. *Vide* Angioni (2006, p. 181).

A interação lógica da negação sobre a cópula¹¹⁶ e os quantificadores engendra as relações de oposição entre as proposições categóricas. Para isso, também ocorrem os princípios lógicos da Não Contradição e do Terceiro Excluído, ao tornarem preciso o significado da negação. Com efeito, uma proposição categórica universal afirmativa ('todo b é a ') e uma universal negativa ('nenhum b é a ') são opostas em qualidade, mas não em quantidade. Aristóteles denominou cada uma destas proposições assim contrárias de opostas ($\acute{\epsilon}\nu\alpha\nu\tau\iota\alpha\iota$). Tais proposições não podem ser ambas verdadeiras, mas podem ser ambas falsas. Uma proposição universal afirmativa e uma particular negativa ('nem todo b é a ') e uma proposição universal negativa e particular afirmativa ('algum b é a ') são absolutamente opostas, tanto na quantidade quanto na qualidade. Aristóteles denominou-as opostas contraditoriamente ($\acute{\alpha}\nu\tau\iota\varphi\alpha\tau\iota\kappa\tilde{\omega}\zeta$); como tal, não podem ser nem ambas verdadeiras, nem ambas falsas. A distinção entre contrariedade e contraditoriedade acima esboçada é uma importante contribuição do Estagirita à lógica.¹¹⁷ Essas relações foram explicadas detalhadamente no *Da Interpretação* (VII 17a 37–18a 12). Elas podem ser apresentadas diagramaticamente, como na Figura 1.1, o *Quadrado das Oposições Aristotélico*.

A tradução das proposições categóricas aristotélicas numa lógica clássica de primeira ordem monádica é possível, mas insatisfatória. Uma das razões seria a patente diferença quanto à estrutura das proposições nas duas linguagens.¹¹⁸ Por esta razão, utilizamos a notação semi-formal, apresentada na última coluna da Tabela 1.1, inspirada naquela proposta por Łukasiewicz (1951, p. 77). Optamos por inverter a posição do sujeito e do predicado na proposição para maior semelhança com os enunciados textuais aristotélicos. Nesta notação, a e b denotam dois termos arbitrários e as vogais A , E , I e O , usuais nas formas mnemônicas tradicionais¹¹⁹, indicam a

¹¹⁶Segundo Blanché (1996 [2001], p. 144), o termo 'cópula' e o seu emprego parece remontar a Abelardo.

¹¹⁷Vide Blanché (1996 [2001], p. 42–43) e Correia (2002, *Introd.*).

¹¹⁸Na linguagem da lógica de primeira ordem monádica, uma fórmula que ' traduza ' os termos das proposições categóricas aristotélicas consistirá de um símbolo de predicado e uma variável para indivíduos, como mostra o quadro comparativo seguinte.

PROPOSIÇÃO CATEGÓRICA	NOTAÇÃO SEMI-FORMAL	LÓGICA DE PRIMEIRA ORDEM MONÁDICA
'todo b é a '	Aab	$\forall x (b(x) \rightarrow a(x))$
'nenhum b é a '	Eab	$\forall x (b(x) \rightarrow \neg a(x))$
'algum b é a '	Iab	$\exists x (b(x) \wedge a(x))$
'algum b não é a '	Oab	$\exists x (b(x) \wedge \neg(a(x)))$

Deste modo, todas as fórmulas assim formadas nesta linguagem são predicados lógicos, desaparecendo, portanto, as noções de predicado e sujeito típicas da linguagem natural, essenciais à teoria da proposição categórica aristotélica.

¹¹⁹ Os nomes mnemônicos tradicionais, exibidos entre parênteses na Tabela 1.4, propostos por Petrus Hispanus (1947, p. 41–43, 4.18–4.21), encerram uma engenhosa codificação, por meio da qual, importantes aspectos lógico-dedutivos são descritos. Pedro Hispano (Petrus Hispanus Portugalensis, †1277), foi entronizado Pontífice Romano sob epônimo de João XXI em 1276. Em cada forma mnemônica, as três primeiras vogais denotam a qualidade e a quantidade das proposições categóricas constituintes do silogismo válido, como apresentado na Tabela 1.1. A primeira consoante, se ' B ', ' C ', ' D ' ou ' F ', indica a que modo da primeira figura um silogismo pode ser 'reduzido', ou seja, qual daqueles modos deve

quantidade e a qualidade das proposições categóricas. As proposições categóricas aristotélicas e as relações de oposição que mantêm entre si são apresentadas com o auxílio da Tabela 1.1 e da Figura 1.5. Apesar de Aristóteles não ter construído o diagrama, ele está perfeitamente justificado pelos resultados antes descritos.¹²⁰

PROPOSIÇÃO	ENUNCIADO <i>à la</i> ARISTÓTELES	ENUNCIADO TRADICIONAL	TIPO	NOTAÇÃO
Universal afirmativa	'a pertence a todo b'	'todo b é a'	A	Aab
Universal negativa	'a pertence a nenhum b'	'nenhum b é a'	E	Eab
Particular afirmativa	'a pertence a algum b'	'algum b é a'	I	Iab
Particular negativa	'a não pertence a todo b'	'algum b não é a'	O	Oab

Tabela 1.1: *Proposições categóricas aristotélicas*

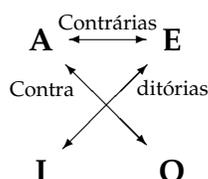


Figura 1.5: *Quadrado das Oposições Aristotélico*

Há no Órganon diversas evidências de que outras relações de oposição também eram conhecidas pelo Estagirita, embora não tenham recebido tratamento sistemático. Posteriormente, outros lógicos dedicar-se-ão a estas oposições. A primeira é a subcontrariedade existente entre as proposições particulares (I e O), pois podem ser simultaneamente verdadeiras, embora não possam ser concomitantemente falsas.¹²¹

ser empregado na demonstração dos demais modos das outras figuras. Por exemplo, *Baroco*, modo válido da segunda figura, inicia-se com 'B', o que indica que o modo *Barbara* deve ser empregado em sua demonstração. Outras consoantes indicam os procedimentos dedutivos aplicáveis: 's' (*simpliciter*) indica que a proposição denotada pela vogal que a precede deve ser convertida simplesmente; 'p' (*per accidens*) indica que a proposição denotada pela vogal precedente deve ser convertida por acidente ou limitação; 'm' (*muta*) indica que as premissas devem ser transpostas, ou seja, a premissa maior deve ser feita menor e vice-versa; 'c' (*contradictio*) indica que o modo em questão é obtido por redução ao absurdo (*ad impossibile*). Para o procedimento dedutivo de conversão, *vide* Tabela 1.5. Pedro Hispano teria composto o *Tractatus*, texto que se tornaria o manual padrão de lógica até o final da Idade Média, por volta de 1246. De acordo com De Rijk, nos séculos que se seguiram, essa obra seria conhecida como *Summulae Logicales*. Há duas edições modernas da obra; além da já referida, *vide* Petrus Hispanus (1974). *Vide* também Bocheński (1956 [1961], p. 210–212).

¹²⁰Bocheński (1956 [1961], p. 140–141) explica que foi Apuleio (séc. II da nossa era), no terceiro livro 'De philosophia rationali' do *De dogmate Platonis*, quem apresentou *in quadrata formula* o diagrama do quadrado de oposição (*Vide* L. Apuleii, *Opera Omnia*, [ed. G. F. Hildebrand, Leipzig, 1842], vol. II, p. 265 *et seq.*). Confira também Blanché (1996 [2001], p. 124). Segundo este historiador, Boécio acrescentar-lhe-á as relações de subalternação, cunhando ainda o vocabulário que se fez corrente desde então: *contradictoriae, contrariae, subcontrariae e subalternae*.

¹²¹Conforme Blanché (1996 [2001], p. 43), o termo 'subcontrário' (ὕπεραντίαι) só aparece em Alexandre de Afrodísia.

Esta relação vincula-se ao fato de Aristóteles não admitir em sua teoria a ocorrência de termos cujos referentes sejam vazios ou não existentes. Este postulado é conhecido como hipótese existencial e é um tanto restritivo para os propósitos e métodos da lógica contemporânea. Caso ela não seja admitida, apenas a oposição entre as proposições contraditórias continua válida no *Quadrado das Oposições* tradicional, o que constitui a interpretação contemporânea do mesmo. A subalternação é a segunda oposição válida na lógica aristotélica, que não foi sistematicamente abordada pelo autor. Tal relação vige entre as proposições universais e as suas respectivas particulares. Assim, diz-se que a proposição *A* acarreta a verdade da proposição subalterna *I*; o mesmo vale para as proposições *E* e *O*.

Os termos empregados num silogismo categórico aristotélico são substanciais. Nas *Categorias* (2a 11–2b 7), Aristóteles distingue a substância (οὐσία) em primária e secundária. A substância primária (οὐσία πρώτη) é aquilo que não é nem dito de um sujeito, nem em um sujeito; é sempre sujeito nunca predicado (*Cat.* 2a 12–13).¹²² Os objetos particulares ou indivíduos, um homem, um cavalo, por exemplo, são substâncias primárias que remetem às substâncias secundárias (οὐσία δεύτερα) – gênero e espécie – vinculada a cada substância primária. O que se diz ou se pode dizer de uma substância primária é uma substância secundária. Por isso, os termos das proposições categóricas referem-se às substâncias secundárias, que têm substâncias primárias (indivíduos) como sua extensão.¹²³

De acordo com a posição em que o termo médio ocorre em cada uma das premissas, configuram-se três esquemas sintáticos, os quais Aristóteles denominou figuras (σχήματα) do silogismo.

FIGURA	PREMISSAS	CONCLUSÃO	FUNÇÃO SINTÁTICA DO TERMO MÉDIO
I	<i>ab, bc</i>	<i>ac</i>	sujeito-predicado
II	<i>ba, bc</i>	<i>ac</i>	predicado-predicado
III	<i>ab, cb</i>	<i>ac</i>	sujeito-sujeito

Tabela 1.2: *As três figuras aristotélicas do silogismo*

Aristóteles estuda os silogismos da quarta figura, apresentada na Tabela 1.3, no Capítulo 7 do Livro A e no Capítulo 1 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*. Entretanto, tais modos válidos não aparecem na relação que foi considerada canônica, aquela patente nos Capítulos 4 a 6 do Livro A da mesma obra. Bocheński sugere que os modos válidos da quarta figura teriam sido descobertos e estudados pelo Estagirita após a composição inicial da teoria, razão pela qual esses modos aparecem descolados

¹²²A substância primeira possui as características referidas por Wolfgang Cramer (*Das Absolute und das Kontingente. Untersuchungen zum Substanzbegriff*, 1958, 2ed., 1976), resenhadas por Ferrater Mora (1994 [2000], vol. IV, p. 2779): “é algo individual, irreduzível, único, que não está em outra coisa, é algo que se determina a si mesmo e se basta (ontologicamente) a si mesmo, é algo que poderia existir ainda que não existisse outra coisa (o que Aristóteles indica ao destacar que como tudo o que não é substância primeira se afirma das substâncias primeiras como sujeitos, nada poderia existir se não existissem as substâncias primeiras). Por seu próprio ‘haver’, ‘riqueza’ ou ‘propriedade’, a substância primeira é, pois, formalmente falando, ‘entidade’ ”.

¹²³Vide também Corcoran (1974, p. 103–104).

daqueles das três primeiras figuras.¹²⁴ De acordo com o estudioso, posteriormente, Teofraсто daria abrigo aos silogismos da quarta figura modificando a definição aristotélica da primeira, em que o termo médio é sujeito na premissa maior e predicado na menor, para outra em que a primeira das figuras é caracterizada genericamente pelo simples fato do termo médio ser sujeito em uma premissa e predicado na outra. Com efeito, não se sabe quem teria efetivamente proposto essa figura.¹²⁵ De acordo com Łukasiewicz (1951, p. 41–42), ela não teria sido proposta por Galeno, mas bem mais tarde, no século VI, por algum estudioso desconhecido.

FIGURA	PREMISSAS	CONCLUSÃO	FUNÇÃO SINTÁTICA DO TERMO MÉDIO
IV	<i>ba, cb</i>	<i>ac</i>	predicado-sujeito

Tabela 1.3: A quarta figura do silogismo

Em princípio, num silogismo qualquer, cada um dos quatro tipos de proposições categóricas pode figurar livremente como uma de suas três proposições constituintes. A partir disso, combinatoriamente falando, teremos 64 (= 4³) modos silogísticos possíveis para cada figura.¹²⁶ Assim, 264 silogismos são possíveis nas quatro figuras, dos quais, apenas os 24 listados na Tabela 1.4 são válidos. Nove deles, assinalados com um asterisco, só são válidos se for admitida a hipótese existencial.¹²⁷ Esta condição exprime o realismo subjacente à lógica de Aristóteles, uma vez que os termos da

¹²⁴ *La logique de Théophraste*, [Collectanea Friburgensia, Nouvelle Série, fasc. xxxii, Fribourg en Suisse, 1947], p. 59 *apud* Łukasiewicz (1951, p. 27–28).

¹²⁵ *Vide* Łukasiewicz (1951, p. 27–28).

¹²⁶ Łukasiewicz (1951, p. 43) relata que Cárew A. Meredith, ouvinte de suas conferências na *University College of Dublin* (1946-1956), encontrou “algumas fórmulas gerais pertinentes ao número de figuras e modos válidos para o silogismo de *n* termos, incluindo expressões com 1 e 2 termos”. As fórmulas de Meredith são as seguintes:

n	número de termos
2^{n-1}	número de figuras
$\frac{1}{2}(n^2 - n + 1)$	número de figuras com modos válidos
$n(3n - 1)$	número de modos válidos

Para todo *n*, cada figura não vazia tem seis modos válidos, exceto uma que tem $2n$ modos válidos. A partir destas fórmulas pode-se exibir os seguintes exemplos com *n* de termos, $1 \leq n \leq 10$:

número de termos	1	2	3	4	...	10
número de figuras	1	2	4	8	...	512
número de figuras com modos válidos	1	2	4	7	...	46
número de modos válidos	2	10	24	44	...	290

Estes resultados extrapolam absurdamente o panorama teórico da silogística aristotélica. Apesar disso, eles são interessantes do ponto de vista lógico-formal.

¹²⁷ A hipótese existencial é uma premissa adicional da forma ‘*h* existe’, em que *h* denota um dos termos do silogismo em questão. Os silogismos *Barbari* e *Celarent* da primeira figura, *Camestros* e *Cesaro* da segunda e *Camenos* da quarta necessitam que se postule a existência do sujeito da conclusão, o termo *c* na nossa notação. Os silogismos *Darapti* e *Felapton* da segunda figura e *Fesapo* da quarta exigem a existência do termo médio *b*. Por fim, o silogismo *Bramantip* requer a existência do termo *a*, o predicado da conclusão. *Vide* Quine (1982, p. 102–108). O modo válido *Darapti*, da terceira figura, permite provar

proposição categórica devem ser substanciais. Em nossa formalização dos silogismos abaixo, utilizamos os nomes mnemônicos tradicionais¹²⁸ por conveniência expositiva e adicionamos à notação adotada um símbolo de dedução ‘ \vdash ’, que distingue as premissas da conclusão.

PRIMEIRA FIGURA	SEGUNDA FIGURA
$Aab, Abc \vdash Aac$ (<i>Barbara</i>)	$Eba, Abc \vdash Eac$ (<i>Cesare</i>)
$Eab, Abc \vdash Eac$ (<i>Celarent</i>)	$Aba, Ebc \vdash Eac$ (<i>Camestres</i>)
$Aab, Ibc \vdash Iac$ (<i>Darii</i>)	$Eba, Ibc \vdash Oac$ (<i>Festino</i>)
$Eab, Ibc \vdash Oac$ (<i>Ferio</i>)	$Aba, Obc \vdash Oac$ (<i>Baroco</i>)
$Aab, Abc \vdash Iac$ (<i>Barbari</i>)*	$Eba, Abc \vdash Oac$ (<i>Cesaro</i>)*
$Eab, Abc \vdash Oac$ (<i>Celaront</i>)*	$Aba, Ebc \vdash Oac$ (<i>Camestros</i>)*
TERCEIRA FIGURA	QUARTA FIGURA
$Aab, Acb \vdash Iac$ (<i>Darapti</i>)*	$Aba, Acb \vdash Iac$ (<i>Bramantip</i>)*
$Eab, Acb \vdash Oac$ (<i>Felapton</i>)*	$Aba, Ecb \vdash Eac$ (<i>Camenes</i>)
$Iab, Acb \vdash Iac$ (<i>Disamis</i>)	$Iba, Acb \vdash Iac$ (<i>Dimaris</i>)
$Aab, Icb \vdash Iac$ (<i>Datisi</i>)	$Eba, Acb \vdash Oac$ (<i>Fesapo</i>)*
$Oab, Acb \vdash Oac$ (<i>Bocardo</i>)	$Eba, Icb \vdash Oac$ (<i>Fresison</i>)
$Eab, Icb \vdash Oac$ (<i>Ferison</i>)	$Aba, Ecb \vdash Oac$ (<i>Camenos</i>)*

Tabela 1.4: Os modos válidos do silogismo categórico

Um silogismo é válido se, e somente se, sua conclusão é consequência necessária das premissas; como estabeleceu Aristóteles, justamente aqueles em que ‘não há necessidade de qualquer termo adicional para tornar a conclusão necessária’.¹²⁹ É importante salientar que a necessidade da conclusão em face as premissas se constitui

um caso particular da hipótese existencial ‘algum a é a ’ (Iaa), para um termo a arbitrário, a partir da verdade lógica que ‘todo a é a ’ (Aaa). Vide Detlefsen, McCarty e Bacon (1999, p. 70). Aristóteles dificilmente aceitaria uma dedução como essa. Primeiro, porque sua noção de consequência silogística não é reflexiva; segundo, porque o Estagirita via com suspeição a autopredicação; vide *An. Post.* A3 e Mulhern (1974, p. 144).

¹²⁸Encontram-se na literatura diferentes formas para alguns nomes mnemônicos relacionados na Tabela 1.4. Razões de cunho teórico-histórico explicam tais variâncias. A mais destacada decorre da interpretação de muitos autores que, em acordo com Aristóteles, não reconhecem a quarta figura. Por isso, esses autores atribuem diferentes nomes para os silogismos dessa figura, a primeira figura indireta segundo eles. Atribui-se a Teofrasto a proposição dos seguintes modos da primeira figura indireta com premissas transpostas: *Baralipon* que corresponde a *Bramantip*; *Celantes* e *Calemes* que corresponde a *Camenes*; *Dabitis* que corresponde a *Dimaris*; *Fapesmo* que corresponde a *Fesapo*; e *Frisesorum* que corresponde a *Fresison*. Pedro de Mântua e Pedro Tartareto estudaram, distinguiram e nominaram os seguintes modos obtidos por transposição das premissas dos modos da primeira figura: *Bamana* derivado de *Barbara*; *Camene* derivado de *Celarent*; *Dimari* derivado de *Darii*; *Fimeno* derivado de *Ferio*; vide Mantuanus (1483) e Tartaretus (1494). Outros autores referem-se a *Camestros*, modo subalterno da segunda figura, como *Camestrop*. Cláudio Galeno (ca. 170 d.C.) teria distinguido *Daraptis* de *Darapti* ao transpor as premissas deste. *Camenos*, um modo subalterno da quarta figura, é referido por alguns autores como *Camenop*, outros *Calemop* ou ainda *Calemos*; Pedro de Mântua e Pedro Tartareto a ele se referem como *Celantos*. Vide Detlefsen, McCarty e Bacon (1999, p. 68–71).

¹²⁹Vide p. 61.

de modo formal, independentemente da verdade ou falsidade da proposição.¹³⁰ A primeira figura, aquela em que a relação de consequência lógica é perfeita e completa, é o fundamento da validade dos silogismos das demais figuras.¹³¹

O processo dedutivo pelo qual os silogismos categóricos válidos são completados, reduzidos ou demonstrados envolve, além dos silogismos da primeira figura, que atuam como regras de inferência, técnicas dedutivas como a conversão (αντιστροφή).¹³² A conversão permite modificar a forma de uma proposição categórica sem alterar o seu conteúdo lógico, uma vez que a proposição convertida é equivalente à proposição original. A conversão consiste em inverter os termos de uma proposição categórica: o termo sujeito passa a ser o termo predicado e vice-versa. Não é possível converter as proposições particulares negativas, e a conversão da proposição universal afirmativa não produz uma proposição equivalente; ela pode ser convertida, por limitação ou acidentalmente, numa proposição afirmativa particular.

CONVERSÃO SIMPLES	CONVERSÃO ACIDENTAL
$Eab \vdash Eba$	$Aab \vdash Iba$
$Iab \vdash Iba$	

Tabela 1.5: *Conversões válidas*

É na primeira figura (σχῆμα πρῶτον) que se encontram alguns dos resultados mais caros aos esforços de Aristóteles: silogismos que concluem afirmativa e universalmente, pressuposto formal do silogismo científico. Na segunda figura (σχῆμα δεύτερον), embora alguns silogismos válidos tenham conclusões universais, todos os modos válidos concluem negativamente. Os modos válidos da terceira figura (σχῆμα τρίτον) têm sempre conclusão particular, seja ela afirmativa ou negativa.

Além dos processos dedutivos já descritos, ao final da passagem que encerra a demonstração de *Baroco*, o Estagirita explica que tal modo pode ser validamente derivado por meio de outro processo demonstrativo por ele denominado ectese (ἐκθέσις). Trata-se de um processo lógico sofisticado e construtivo. Para Aristóteles, a ectese se processa pela exposição do conteúdo de um termo ou a exibição de um exemplo (*An. Pr.* A6 28b 14; A34 48a 25). Em linhas gerais, a ectese aristotélica se fundamenta nas seguintes teses¹³³:

1. Se Iab , então existe algum s tal que Aas e Abs ;
2. Se Oab , então existe algum s tal que Eas e Abs ;
3. Se existe algum s tal que Aas e Abs , então Iab ;
4. Se existe algum s tal que Eas e Abs , então Oab .

¹³⁰Conforme assume Aristóteles em *An. Pr.* B2–4. Vide Subseção 1.3.3 à p. 73.

¹³¹Vide discussão à p. 59.

¹³²Outras equivalências entre proposições categóricas foram utilizadas por Aristóteles, mas ele não as incluiu em seu sistema dedutivo. Dentre elas, a contraposição e a obversão.

¹³³Vide Smith in Aristotle (1989, p. XXIII–XXV).

A ideia subjacente às teses é simples. Na primeira, se algum b é a , então existe um conjunto ou classe, digamos s , à qual pertence esse elemento comum a b e a a . Neste caso, todo elemento de a que pertença a s coincide com todo elemento de b que também pertença a s . Na segunda, se algum b não é a , então postulamos, igualmente, a existência de um conjunto ou classe s à qual, nenhum a pertença, embora todo b esteja em s . Noutras palavras, algum a , aquele que não é b , não pertence a s . As teses (3–4) correspondem às recíprocas das teses (1–2). Todas estas teses devem ser incorporadas ao sistema dedutivo da teoria do silogismo. Neste caso, cada uma delas é reescrita como regras de inferência ou deduções válidas na teoria, como apresentamos na Tabela 1.6, a partir da especificação de Smith (*in Aristotle* 1989, p. XXIV).

DEDUÇÕES VÁLIDAS POR ECTESE	CONDIÇÕES
$Iab \vdash Aas, Abs$	(desde que s não ocorra previamente)
$Oab \vdash Eas, Abs$	(desde que s não ocorra previamente)
$Aas, Abs \vdash Iab$	
$Eas, Abs \vdash Oab$	

Tabela 1.6: Regras para inferências por ectese

Tal método dedutivo, aplicado especialmente na obtenção de demonstrações quase diretas dos silosigmos da terceira figura, enquanto estratégia demonstrativa alternativa, é também utilizado pelo Estagirita nos *Primeiros Analíticos*, na justificação das regras de conversão (A2) e no completamento das deduções modais com duas premissas necessárias (A8).¹³⁴

Cabe assinalar que Aristóteles também utiliza-se de métodos de refutação quando apresenta que um certo silogismo é inválido. Quando esse é o caso, o autor utiliza alguma exemplificação em que se obtenha uma conclusão falsa a partir de premissas verdadeiras, ou seja, um contraexemplo.

A interpretação exata da estrutura formal do silogismo categórico aristotélico à luz da lógica contemporânea é polêmica. Bocheński (1957, 1956 [1961]) e Patzig (1968) aderiram à interpretação de Łukasiewicz (1951), que considerou o silogismo uma proposição condicional, cujo antecedente é a conjunção das duas premissas e cujo consequente é a conclusão do silogismo. Recentemente, esta interpretação tem sido bastante criticada. O ponto mais polêmico, segundo Corcoran (1974, p. 94–98), é que a interpretação de Łukasiewicz permite concluir que a teoria do silogismo teria como lógica subjacente uma lógica proposicional, na qual o silogismo seria axiomáticamente desenvolvido. Isso viola uma leitura amplamente aceita de que a teoria do silogismo é a teoria dedutiva fundamental de Aristóteles. Corcoran e Smiley¹³⁵ têm proposto que o silogismo é melhor compreendido como uma dedução, e que a teoria do silogismo é a *única* teoria dedutiva de Aristóteles, sem pressupor quaisquer outros conceitos lógicos, nem mesmo da lógica proposicional. Por isso, Corcoran (1974) propôs um modelo matemático no qual a teoria do silogismo é desenvolvida como um sistema

¹³⁴ Vide Smith *in Aristotle* (1989, p. XXIII–XXV).

¹³⁵ Vide Smith *in Aristotle* (1989, p. XVI–XVII).

de dedução natural, baseado em regras de inferência. Esse modelo permite uma ótima acomodação das deduções nele obtidas ao texto aristotélico. Em contrapartida, Blanché (1996 [2001], p. 55) considera que os silogismos da segunda e terceira figuras não seriam propriamente demonstrados, mas justificados, reduzidos aos silogismos da primeira figura; o fato é que tais reduções podem ser descritas com acurácia pelo método lógico de dedução natural. Na discussão subsequente, adotamos a perspectiva de um sistema de dedução natural como mais adequada para representar a teoria dedutiva do Estagirita.

Aristóteles aprofunda ainda mais a sua análise da consequência silogística ao enunciar, discutir e demonstrar nos *Primeiros Analíticos* alguns resultados metateóricos, dentre os quais destacamos:

1. Todo silogismo exige três termos e não mais (A23 41a 7–13; A25 41b 36–37);
2. Em todo silogismo requer-se que pelo menos um dos termos seja predicado afirmativamente e que uma predição seja universal (A24 41b 6–9)
 - (a) Não há silogismo a partir de premissas negativas (A12 32a 6–8);
 - (b) De duas premissas particulares nada se deduz (A45 51a 40–41);
3. De premissas verdadeiras não se pode extrair uma conclusão falsa (B2 53b 7–8);
4. De premissas falsas pode-se extrair uma conclusão verdadeira¹³⁶ (B2 53b 8–10);
5. De premissas contraditórias não se segue, necessariamente verdadeiro, o mesmo (B4 57b 2–3);
6. De premissas opostas (contrárias e contraditórias) pode-se derivar conclusão válida (negativa) em modos específicos da segunda e da terceira figura (B15).

Estes resultados fundamentam algumas das regras de avaliação dos silogismos válidos e justificam algumas *consequentiae* na lógica medieval.¹³⁷ Os itens 4–6 estão no centro do debate acerca da consequência *ex falso sequitur quodlibet*, e é muito importante para aquilatar uma postura paraconsistente em diversos autores, particularmente, em Aristóteles. Como vimos, uma simples restrição à validade dessa consequência mergulha a teoria lógica em que ela valha numa abordagem paraconsistente *lato sensu*.

¹³⁶Tal conclusão não se refere ao porquê, mas ao fato, um determinado estado de coisas.

¹³⁷As oito regras gerais para a verificação da validade dos silogismos são: (a) *Regras relativas aos termos*: 1) Todo silogismo possui apenas três termos; 2) Nenhum termo pode ter na conclusão extensão maior que nas premissas; 3) O termo médio tem que ser tomado universalmente pelo menos uma vez; 4) O termo médio nunca figura na conclusão; (b) *Regras relativas às proposições*: 5) Premissas afirmativas exigem conclusão afirmativa; 6) De duas premissas negativas nada se conclui; 7) A conclusão é sempre pela pior parte (particular e/ou negativa); e, 8) De duas premissas particulares nada se conclui. *Vide* também Fonseca (*Inst. Dial.* VI 8–28; 31).

Nas próximas subseções, discutiremos a fundamentação e os desdobramentos destes resultados metateóricos.

1.3.3 Os silogismos válidos a partir de premissas falsas

No princípio do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, Aristóteles analisa as condições de validade dos silogismos a partir de premissas falsas, possíveis nas três figuras. Especialmente no segundo e quarto capítulos, ele procura explicar porque a conclusão de um silogismo com as duas premissas falsas ou com diferentes valores-verdade não seria necessariamente verdadeira ou necessariamente falsa, mas *poderia* ser ou verdadeira ou simplesmente falsa. Aristóteles tenta demonstrar porquê isso deve ser deste modo. Patzig (1959, p. 190) assim esboça a linha de argumentação aristotélica: ao demonstrar que nunca algo pode ser uma consequência necessária de outro enunciado e de sua negação, ou seja, de premissas falsas, o Estagirita generalizaria o resultado, partindo da premissa de que apenas a conclusão derivada de premissas verdadeiras é necessariamente verdadeira.¹³⁸ Deste modo, conclui o exegeta, “the conclusions of syllogisms with false premisses are propositions that are by necessity not necessarily true.”

Dois passagens são essenciais para o argumento de Aristóteles. Tais excertos, de acordo com Patzig (1959, p. 187), dão “a fair idea of the technical skill of Aristotle’s logical discussions”. No primeiro, do segundo capítulo, o Estagirita explica o significado lógico-ontológico das conclusões verdadeiras que se seguem de premissas falsas.

Ora, pode acontecer que as premissas por meio das quais se forma o silogismo sejam verdadeiras, ou que sejam falsas, ou que uma seja verdadeira e a outra falsa. A conclusão, todavia, é necessariamente ou verdadeira ou falsa. A partir de premissas verdadeiras não se pode deduzir silogisticamente uma falsidade. Mas pode-se deduzir silogisticamente uma verdade a partir de premissas falsas – muito embora isso não constitua um silogismo do ‘porquê’, mas apenas do ‘quê’. Pois não se pode formar um silogismo do ‘porquê’ a partir de premissas falsas. A razão disso será explicada em seguida.¹³⁹ (Ἔστι μὲν οὖν οὕτως ἔχειν ὥστ’ ἀληθεῖς εἶναι τὰς προτάσεις δι’ ὧν ὁ συλλογισμός, ἔστι δ’ ὥστε ψευδεῖς, ἔστι δ’ ὥστε τὴν μὲν ἀληθῆ τὴν δὲ ψευδῆ. τὸ δὲ συμπέρασμα ἢ ἀληθὲς ἢ ψεῦδος ἐξ ἀνάγκης. ἐξ ἀληθῶν μὲν οὖν οὐκ ἔστι ψεῦδος συλλογισασθαι, ἐκ ψευδῶν δ’ ἔστιν ἀληθές, πλὴν οὐ διότι ἀλλ’ ὅτι· τοῦ γὰρ διότι οὐκ ἔστιν ἐκ ψευδῶν συλλογισμός· δι’ ἣν δ’ αἰτίαν, ἐν τοῖς ἐπομένοις λεχθήσεται.)¹⁴⁰ (*An. Pr.* B2 53b 4–10)

¹³⁸ *Vide An. Pr.* A46 52a 32 *et seq.* Nessa passagem, Aristóteles estabelece a equivalência entre o enunciado de um fato e o enunciado que a sentença que expressa o fato é verdadeira. Assim, explica Patzig (1959, p. 188), o Estagirita justifica a inferência da seguinte proposição: se *A* implica *B*, a verdade de *A* implica a verdade de *B*. Aristóteles utiliza esse resultado na segunda passagem (B4 57a 36–57b 17), na qual, para demonstrar o resultado pretendido, ele substitui as duas premissas do silogismo pela variável *A* e a conclusão pela variável *B*.

¹³⁹ Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

¹⁴⁰ Texto estabelecido por W. D. Ross. *Vide* Aristotelis (1964).

O sentido geral dessa passagem está vinculado ao *ex falso*. Aristóteles explicita aí um conceito de consequência lógico-silogística em que o falso não pode se seguir do verdadeiro, mas o verdadeiro pode seguir-se do falso. De acordo com Spruyt (1993, p. 161) ao ser retomado no período medieval, esse excerto motiva a definição de *consequentia* válida, na qual o antecedente não pode ser verdadeiro sem o consequente, da qual se segue diretamente a *consequentia* conhecida por *ex falso*. Neste sentido, Bocheński (1956 [1961], p. 98) considera que a passagem acima não porta ainda uma enunciação do princípio escolástico *ex falso sequitur quodlibet*; esse trecho, segundo o historiador, afirma apenas que alguém pode formular silogismos, nos quais uma ou as duas premissas sejam falsas e a conclusão seja verdadeira.¹⁴¹ Tal classe de silogismos se restringe à explicação do ‘o quê’ (ὅτι), do fato, e não do ‘porquê’, ‘da razão pela qual’ (διότι) algo sucede. Por essa razão, esses silogismos não são ferramentas da demonstração. O ‘porquê’ só pode ser deduzido a partir de premissas verdadeiras, requisito inicial para a efetividade da demonstração ou do silogismo científico.¹⁴² Patzig (1959, p. 189) explica que a discussão iniciada por Aristóteles na passagem acima, não visa demonstrar se a conclusão de um silogismo a partir de premissas falsas se segue com necessidade, como pensa Maier (1900, vol. II b, p. 246), que decide negativamente a questão; o Estagirita também não discute, como sugere Ross, se premissas falsas podem fundamentar o fato afirmado pela conclusão.¹⁴³ De acordo com Patzig (1959, p. 189), “Aristotle does not say a true conclusion could not follow with necessity from false premisses, but he says and teaches, consistently, that a conclusion, which follows from false premisses, is not necessarily true.” Essa interpretação possui ampla fundamentação, como exibe o excerto seguinte.

É então evidente que, se a conclusão é falsa, é necessário que todas ou alguma das premissas de que o argumento parte seja falsa. Contudo, quando a conclusão é verdadeira, não é necessário que uma ou todas as premissas sejam verdadeiras; pelo contrário, é possível, mesmo quando nenhuma das premissas do silogismo é verdadeira, que a conclusão seja igualmente verdadeira – embora não necessariamente.¹⁴⁴ (Φανερόν οὖν ὅτι ἂν μὲν ἢ τὸ συμπέρασμα ψευδὸς, ἀνάγκη, ἐξ ὧν ὁ λόγος, ψευδῆ εἶναι ἢ πάντα ἢ ἕνια, ὅταν δ' ἀληθές, οὐκ ἀνάγκη ἀληθές εἶναι οὔτε τὶ οὔτε πάντα, ἀλλ' ἔστι μηδενὸς ὄντος ἀληθοῦς τῶν ἐν τῷ συλλογισμῷ τὸ συμπέρασμα ὁμοίως εἶναι ἀληθές· οὐ μὴν ἐξ ἀναγκης.) (B4 57a 36–57b 5)

Aristóteles ensina que um silogismo com premissas falsas pode acarretar uma conclusão verdadeira, mas apenas em alguns modos silogísticos específicos. Um dos exemplos analisados é o seguinte silogismo em *Barbara* com premissas falsas:

Pois façamos A pertencer à totalidade de C, mas não pertencer a qualquer B, e B não pertencer a qualquer C. (Isto é possível. Por exemplo, animal não pertence a qualquer pedra, nem pedra a qualquer homem.) Então, se for assumido que

¹⁴¹Vide também Bocheński (1957, p. 70).

¹⁴²Para as demais condições do silogismo científico ou demonstração, vide exposição à p. 90.

¹⁴³Vide Aristotelis (1949, p. 436).

¹⁴⁴Tradução de Ricardo Santos; vide Aristóteles (2013^p).

A pertence a todo o B e B a todo o C, A pertencerá a todo o C. Por conseguinte, a partir de duas premissas falsas, a conclusão é verdadeira (pois todo o homem é um animal). O mesmo acontece com o silogismo privativo.¹⁴⁵ (ἔστω γὰρ τὸ Α ὄλῳ τῷ Γ ὑπάρχον, τῷ δὲ Β μηδενί, μηδὲ τὸ Β τῷ Γ. ἐνδέχεται δὲ τοῦτο, οἷον λίθῳ οὐδενί ζῶον, οὐδὲ λίθος οὐδενί ἀνθρώπῳ. εἰάν οὖν ληφθῆ τὸ Α παντὶ τῷ Β καὶ τὸ Β παντὶ τῷ Γ, τὸ Α παντὶ τῷ Γ ὑπάρξει, ὥστ' ἐξ ἀμφοῖν ψευδῶν ἀληθὲς τὸ συμπέρασμα: πᾶς γὰρ ἄνθρωπος ζῶον. ὡσαύτως δὲ καὶ τὸ στερητικόν.) (B2 53b 30–35)

O silogismo acima descrito pode assim ser apresentado:

[Se] animal é predicado de toda pedra,
e pedra é predicado de todo homem.

Portanto, animal é predicado de todo homem.

Este silogismo é formalmente perfeito; por isso, sua conclusão é logicamente necessária. Entretanto, devido às premissas falsas que relaciona, sua conclusão não é necessariamente verdadeira. De fato, graças às condições específicas definidas nessa figura, a primeira, é que se produz a predicação adequada entre os termos e, por conseguinte, a conclusão verdadeira. Além disso, este silogismo ilustra bem a distinção aristotélica entre as relações de consequência silogística e de verdade. É interessante destacar que o termo 'pedra' utilizado neste exemplo aristotélico é recorrente nos exemplos medievais que envolvem proposições falsas ou impossíveis.¹⁴⁶

Na segunda passagem, do quarto capítulo, Aristóteles procura generalizar a constatação de que a conclusão de um silogismo a partir de premissas falsas não é necessariamente verdadeira. Para isso, como antecipamos¹⁴⁷, ele procura demonstrar o princípio de acordo com o qual é impossível estabelecer necessariamente uma coisa a partir de algo que é e não é. Esse argumento do Estagirita, como veremos, desempenha papel central no debate posterior ligado ao *ex falso*, particularmente, na lógica medieval.¹⁴⁸ A demonstração aristotélica do princípio em epígrafe é elegante e engenhosa, não obstante, como mostra Łukasiewicz (1951, p. 49–50), seja ela, sob certo aspecto, incompleta. O Estagirita principia circunscrevendo o escopo de sua generalização e enunciando uma lei de contraposição essencial à sua demonstração:

A razão de ser assim é que, quando duas coisas se relacionam entre si de tal modo que, se uma é, então a outra é necessariamente, então quando a segunda não é, a primeira também não será, mas quando a segunda é, não é necessário que a primeira seja. Mas é impossível a mesma coisa ser necessariamente quando uma certa coisa é e também quando essa mesma coisa não é,¹⁴⁹ (αἴτιον δ' ὅτι ὅταν δύο ἔχη οὕτω πρὸς ἄλληλα ὥστε θάτερου ὄντος ἐξ ἀνάγκης εἶναι θάτερον, τοῦτου μὴ οὗτος μὲν οὐδὲ θάτερον ἔσται, ὄντος δ' οὐκ ἀναγκη εἶναι θάτερον. τοῦ δ' αὐτοῦ ὄντος καὶ μὴ ὄντος ἀδύνατον ἐξ ἀνάγκης εἶναι τὸ αὐτό.) (B4 57a 36–57b 5)

¹⁴⁵ Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

¹⁴⁶ *Vide* exemplo à p. 145.

¹⁴⁷ *Vide* alusão à p. 56.

¹⁴⁸ *Vide* Subseção 2.2.2 à p. 133 *et seq.*

¹⁴⁹ Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

Ao final da passagem acima, é enunciado o princípio-chave com o qual Aristóteles espera generalizar os resultados de sua investigação relativa aos silogismos a partir de premissas falsas. Na tradução direta do grego, por Ricardo Santos, esse princípio assume a seguinte versão:

Mas é impossível a mesma coisa ser necessariamente quando uma certa coisa é e também quando essa mesma coisa não é;

Acreditamos que esse enunciado aristotélico possa ser entendido como um *ex falso non sequitur quodlibet*.¹⁵⁰ Alguns teóricos, contudo, como mostramos na sequência, sugerem que essa proposição deveria ser compreendida como um enunciado alternativo do Princípio da Não Contradição, no qual, as ocorrências da expressão ὄντος (*ontos*) designariam um único e mesmo objeto. Entretanto, essa máxima pertence a um contexto lógico-dialético, no qual, com certa segurança, podemos afirmar que as premissas e a conclusão de uma dedução ou silogismo devem ser distintos porque a noção aristotélica de consequência lógica não é reflexiva.¹⁵¹ De acordo com esta leitura, o princípio em pauta poderia ser assim formalizado na lógica contemporânea

$$\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A} \not\vdash \mathbf{B}, \quad (1.18)$$

fórmula na qual ‘**A**’, ‘ $\neg\mathbf{A}$ ’ e ‘**B**’ denotam proposições categóricas aristotélicas e o símbolo ‘ $\not\vdash$ ’ exprime a negação da relação de consequência lógica.

A demonstração desse princípio se desenvolve num plano nitidamente proposicional, no qual o Estagirita substitui proposições categóricas pelas variáveis apropriadas e trata a consequência silogística devidamente expressa por enunciados condicionais.

quero dizer, por exemplo, B ser grande necessariamente quando A é branco e B ser grande necessariamente quando A não é branco. Pois quando acontece que se esta coisa, A, é branca, então aquela coisa, B, é necessariamente grande, e que se B é grande então C não é branca, então, se A é branca, é necessário que C não seja branca. E quando duas coisas são tais que, se uma delas é, é necessário que a outra seja, então se a última não é, a primeira necessariamente não é. Assim,

¹⁵⁰ Isso admitimos mesmo diante de outras variantes possíveis na tradução. Outra tradução direta do grego para o excerto, por Vladimir Chaves dos Santos, comporta a seguinte versão: “Pois uma vez que o mesmo é e não é, é impossível por necessidade ser o mesmo.”

¹⁵¹ Vide a definição de silogismo à p. 61. A irreflexividade da relação de consequência silogística pode ser ilustrada do seguinte modo. Tomemos as metavariables **A** e **B** representando proposições categóricas aristotélicas afirmativas e, com a adição do símbolo de negação, ‘ \neg ’, suas respectivas negativas. Sem sermos exaustivos, a definição aristotélica de dedução ou silogismo exige que:

$$\mathbf{A}, \mathbf{B} \not\vdash \mathbf{A} \quad (1.14)$$

$$\mathbf{A}, \mathbf{B} \not\vdash \mathbf{B} \quad (1.15)$$

$$\neg\mathbf{A}, \mathbf{B} \not\vdash \neg\mathbf{A} \quad (1.16)$$

$$\mathbf{A}, \neg\mathbf{B} \not\vdash \neg\mathbf{B} \quad (1.17)$$

nas quais, a negação da relação de consequência é denotada pelo símbolo ‘ $\not\vdash$ ’.

se B não é grande, então A não pode ser branca. Mas se é necessário que B seja grande quando A não é branca, então resulta necessariamente que quando B não é grande então esta mesma coisa B é grande – mas isso é impossível.¹⁵² (ὅταν γὰρ τοῦδὲ ὄντος λευκοῦ, τοῦ A, τοδὶ ἀνάγκη μέγα εἶναι, τὸ B, μεγάλου δὲ τοῦ B ὄντος τὸ Γ μὴ λευκόν, ἀνάγκη, εἰ τὸ A λευκόν, τὸ Γ μὴ εἶναι λευκόν. καὶ ὅταν δύο ὄντων φατέρου ὄντος ἀνάγκη φάτερον εἶναι, τούτου μὴ ὄντος ἀνάγκη τὸ πρῶτον μὴ εἶναι. τοῦ δὲ B μὴ ὄντος μεγάλου τὸ A οὐχ οἶόν τε λευκόν εἶναι. τοῦ δὲ A μὴ ὄντος λευκοῦ εἰ ἀνάγκη τὸ B μέγα εἶναι, συμβαίνει ἐξ ἀνάγκης τοῦ B μεγάλου μὴ ὄντος αὐτὸ τὸ B εἶναι μέγα· τοῦτο δ' ἀδύνατον.) (B4 57b 6–14)

No excerto acima, de acordo com Patzig (1959, p. 190–191), Aristóteles utiliza-se de uma estratégia que ele próprio já utilizara antes¹⁵³, ao denotar as duas premissas pela variável 'A' e a conclusão pela variável 'B'. Além disso, segundo a interpretação do estudioso, Aristóteles efetuou as seguintes substituições com vistas à demonstração de seu princípio, de que uma mesma conclusão não se segue necessariamente, com relação à verdade, de algo e de sua negação:

- (i) 'A é branco', que designamos por 'A', corresponde a 'ambas as premissas são verdadeiras';
- (ii) 'A não é branco', que designamos por '¬A', denota 'nem todas as premissas são verdadeiras';
- (iii) 'B é grande', que designamos por 'B', representa 'a conclusão verdadeira';
- (iv) 'B não é grande', que designamos por '¬B', indica 'a conclusão é falsa'.

Essa interpretação do argumento evidencia a inventividade lógica de Aristóteles. Conforme a proposta de Patzig (1959, p. 190–191), o Estagirita, ao concluir que 'se B não é grande, então B é grande', teria, de fato, provado que 'se a conclusão é falsa, então a conclusão é verdadeira', o que pareceu absurdo a Aristóteles. Essa demonstração aristotélica é assim reconstituída por Martin (1986a, p. 380–381):

1	A → B	Hipótese
2	¬A → B	Hipótese
3	¬B → ¬A	1, Contraposição
4	¬B → B	2, 3 Transitividade

Aristóteles pretendia mostrar que se um objeto ('B') se segue de outro ('A') e de sua negação ('¬A'), ele não seria então necessariamente verdadeiro, graças ao 'paradoxo' obtido no quarto passo da demonstração acima. Tal 'absurdo' seria incompatível com a lógica e a metafísica aristotélicas, nas quais o verdadeiro e o falso são entendidos como

¹⁵²Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

¹⁵³Como em *An. Pr.* A15 34a 22; B2 53b 23. *Vide* Patzig (1959, p. 188).

polos semânticos distintos, absolutos e mutuamente exclusivos.¹⁵⁴ Contudo, como o próprio Patzig (1959, p. 192) sugere, aqui não há paradoxo algum: “He [Aristóteles] freely uses rules of propositional logic in his systematic account of the syllogistic moods and figures, but he never stopped to analyse these logical structures he made use of. The truth-table-like treatment of the conditional by the stoics somewhat later on showed that there is no puzzle here at all.” Noutras palavras, um condicional cujo antecedente seja falso, como é o caso do condicional absurdo que Aristóteles pensa ter deduzido, é sempre verdadeiro, seja seu conseqüente verdadeiro ou falso. Isso é parcialmente admitido por Aristóteles ao enunciar sua noção de consequência lógico-silogística, como reportamos no princípio dessa subseção, ao admitir que não seria lícito deduzir falsidades de premissas verdadeiras, mas que seria possível deduzir verdades de premissas falsas, com as restrições lá impostas.¹⁵⁵

Ao analisar a mesma passagem, Łukasiewicz (1951, p. 50) mostra que ela não contém qualquer absurdo. A partir de $\neg B \rightarrow B$ poder-se-ia provar B , que, nesse caso, pode também ser verdadeiro. Aristóteles parece ter se olvidado de um resultado por ele mesmo utilizado no *Protrepticus*, segundo o qual uma implicação cujo antecedente é a negação do conseqüente não é impossível; ela pode ser verdadeira e o seu conseqüente pode ser derivado com base na já mencionada *consequentia mirabilis*¹⁵⁶, conhecida tautologia da lógica proposicional clássica. Assim, segundo Łukasiewicz, o seguinte passo poderia ter sido efetivado na demonstração aristotélica:

$$5 \quad | \quad (\neg B \rightarrow B) \rightarrow B \quad 4 \quad \textit{Consequentia mirabilis}$$

Se esse passo fosse efetivado, teríamos, de acordo com a interpretação proposta por Patzig, que ‘se (se uma conclusão é falsa, então ela é verdadeira), então ela é verdadeira’, chegando, enfim, à demonstração de que premissas falsas, neste caso uma conclusão falsa, podem acarretar conclusões verdadeiras. Além disso, Łukasiewicz (1951, p. 50) explica que “It is not the implication ‘If not- β , then β ’ that is contrary to the law of [non-]contradiction, but only the conjunction ‘ β and not- β ’”, rechaçando assim a opinião de Maier (1910, vol. II a, p. 331) de que a implicação obtida no quarto passo da demonstração acima é contrária ao Princípio e, portanto, absurda.

Embora o princípio aqui nominado *ex falso non sequitur quodlibet* não tenha sido generalizado com sucesso por Aristóteles, convém ressaltar que ele *entendia* que o

¹⁵⁴Com efeito, explica Angioni (2006, p. 21 *et seq.*), Aristóteles especifica como um dos sentidos do ‘ser’, o ser verdadeiro. A seguinte passagem do Livro Δ da *Metafísica* é importante nesse intuito: “Ademais, o ‘ser’ e o ‘é’ significam que é verdadeiro, enquanto o ‘não ser’ significa que não é verdadeiro, mas falso, de modo semelhante para as afirmações e negações, por exemplo: que ‘é Sócrates musical’ significa que isso é verdadeiro; ou que ‘é Sócrates não branco’ significa que isso é verdadeiro. Por outro lado, que ‘não é comensurável a diagonal’ significa que é falso. (ἔτι τὸ εἶναι σημαίνει καὶ τὸ ἔστιν ὅτι ἀληθές, τὸ δὲ μὴ εἶναι ὅτι οὐκ ἀληθές ἀλλὰ ψεῦδος, ὁμοίως ἐπὶ καταφάσεως καὶ ἀποφάσεως, οἷον ὅτι ἔστι Σωκράτης μουσικός, ὅτι ἀληθές τοῦτο, ἢ ὅτι ἔστι Σωκράτης οὐ λευκός, ὅτι ἀληθές· τὸ δ’ οὐκ ἔστιν ἢ διάμετρος σύμμετρος, ὅτι ψεῦδος.)” (1017a 31–35).

¹⁵⁵Vide *An. Pr.* B4 57a 36–57b 5 supracitada.

¹⁵⁶Vide fórmula (1.8) à p. 55.

mesmo devesse sê-lo.¹⁵⁷ E, apesar da elegância de seu argumento, é nítido que a sua demonstração tal como chegou até nós é inconclusiva. Entretanto, neste caso, parece-nos apropriado considerar a perspectiva hermenêutica a partir da qual a argumentação aristotélica faz sentido.¹⁵⁸ De acordo com essa leitura, Aristóteles teria procedido pragmaticamente, ao considerar os inconvenientes da não limitação das inferências obtidas a partir de premissas falsas, preservando sua dialética da explosão dedutiva, por meio da recusa de validade irrestrita ao que hoje denominamos *ex falso*. Tendo em vista esse resultado, a resolução de Aristóteles apenas procura determinar claramente que não seria razoável que tudo o que pudesse ser inferido a partir de premissas falsas, fosse necessariamente verdadeiro. Tal interpretação admitiria a seguinte reconstituição do argumento aristotélico:

1	$A \rightarrow B$	Hipótese
2	$\neg A \rightarrow B$	Hipótese
3	$\neg B \rightarrow \neg A$	2, Lei da Contraposição [57b 1–3]
4	$\neg B \rightarrow B$	3, 4 Lei do Silogismo Hipotético [57b 6–9]
5	$\neg((A \rightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow B))$	1–4 Redução ao Absurdo [!]

As variáveis acima empregadas denotam proposições categóricas e suas respectivas negações. Nossa reconstituição delineia o resultado almejado por Aristóteles: premissas falsas não podem produzir conclusões que sejam necessariamente verdadeiras. Logo, nenhum enunciado pode se seguir com necessidade verdadeiramente a partir de um outro e de sua negação.¹⁵⁹ Ora, este enunciado é justamente a negação do *ex falso*. Desse modo, embora o tal princípio seja implicado pelo Princípio da Não Contradição, do ponto de vista aristotélico, ele é limitado tanto sintaticamente – como veremos na próxima subseção – quanto semanticamente, a partir dos elementos já apresentados. Em ambos os casos, a abordagem do Estagirita se colima a uma abordagem paraconsistente *lato sensu*, na qual o *ex falso* deve ser restringido.

Essa argumentação aristotélica em favor de um *non ex falso* impactou todo um debate acerca dos condicionais na lógica medieval. As passagens discutidas, espe-

¹⁵⁷Patzig (1959, p. 191) considera que o princípio proposto por Aristóteles, de que um fato não pode se seguir de um outro e de seu oposto, não é válido: “But it can also be shown that the principle itself is not true. There are cases which justify statements that openly violate Aristotle’s principle. It is unfortunately true of some patients that they will die if operated upon and also when no operation will take place, e.g. in cases of advanced appendicitis complicated by extreme weakness of heart. And in such cases, apart from all general problems of causality, there is certainly a fact and its opposite the ‘ground’ for another fact-at least in exactly that sense Aristotle wants to rule out by his principle. For we certainly can apply Aristotle’s rules (A) [contrapositiva] and (B) [transitividade] to our example and we will get the proposition ‘If the patient does not die, he will die’ – which is only a rather pointless way of saying he will die anyway.”

¹⁵⁸Semelhante chave hermenêutica é justificadamente utilizada por Cassin e Narcy (1998, p. 18–27), quando apreciam a argumentação aristotélica em favor do Princípio da Não Contradição, no Livro Γ da *Metafísica*. Vide também Angioni (2000, p. 66).

¹⁵⁹Alcançamos este resultado independentemente da reconstituição de Martin (1986a, p. 379).

cialmente as últimas, foram muito apreciadas e debatidas no medievo.¹⁶⁰ Naquele contexto, muitos lógicos assumiram a interpretação de que não é possível que uma mesma coisa se siga de outra quando essa coisa é e não é. Essa leitura se refletiu em suas teorias do condicional e da consequência lógica válida. Nesse cenário, o *ex falso* foi considerado inválido ou um princípio que deveria ser restringido, o que poderia ser expresso, em símbolos,

$$\neg((A \wedge \neg A) \rightarrow B). \quad (1.19)$$

Por algumas das razões já aludidas, teremos oportunidade de salientar que esta discussão de Aristóteles subsidiou posturas e resultados que podem ser vistas a partir de uma ótica paraconsistente.¹⁶¹

1.3.4 Os silogismos válidos a partir de premissas opostas

Aristóteles expõe no Capítulo 15 do livro B dos *Primeiros Analíticos* alguns resultados que permitem interpretar a sua teoria do silogismo como uma teoria lógica paraconsistente *lato sensu*. A temática deste texto não tem sido completamente avaliada quanto ao seu significado lógico-filosófico. Smith afirma que o conteúdo desse capítulo é bastante independente, tanto dos capítulos que o precedem (1–14) quanto dos que o sucedem (16–21).¹⁶² Ele também considera que a motivação de Aristóteles ao discutir a temática ali apresentada não é clara. Corcoran (1974, p. 99) propõe que o texto é tardio e que os exemplos nele apresentados teriam contra eles farta fundamentação alegando seu caráter extra-sistemático.¹⁶³ Além dessas posições hermenêuticas, procuramos evidenciar algumas das motivações e apresentar como os resultados desse capítulo podem fundamentar nossa conclusão de que, na teoria do silogismo aristotélico, a partir de premissas opostas não se pode provar em geral qualquer proposição categórica. Uma vez que este fato seja estabelecido, podemos concluir que o *ex falso* não é válido em geral em sua teoria dedutiva, o que a preserva da trivilização mediante a ocorrência de contradições, caracterizando, precisamente, uma paraconsistência *lato sensu*. Acreditamos ainda que o *aparente descolamento* desse capítulo em relação aos demais nos *Analíticos*, apenas evidencia que Aristóteles teria avaliado seu próprio sistema dedutivo à exaustão, propondo inclusive um ‘subsistema’ específico para lidar com premissas opostas (contrárias ou contraditórias). Novamente, tal ‘subsistema’, dentro dos liames da teoria dedutiva aristotélica, poderia ser entendido como uma teoria paraconsistente *lato sensu*.

O texto aristotélico acima mencionado é bem conhecido na literatura de história da lógica. Bocheński (1956 [1961], p. 60-62) parece ser o primeiro a mencioná-lo em sua exposição da lógica de Aristóteles, ao discutir o papel do Princípio da Não Contradição, indicando em que contextos da lógica e da filosofia aristotélicas ele poderia ser relativizado. Recentemente, a partir do mesmo excerto, Priest (2005, p. 5–6) afirma

¹⁶⁰ Vide Subseção 2.2.2 e Seções 2.3 e 2.4 às pp. 133 *et seq.*, 137 *et seq.* e 180 *et seq.*, respectivamente.

¹⁶¹ Vide discussão à p. 137 *et seq.*

¹⁶² Vide Aristotle (1989, p. 202).

¹⁶³ Discutimos este ponto à p. 83.

que a silogística é paraconsistente. Apesar de sua conclusão categórica, julgamos que alguns aspectos do tema merecem especificação. Ele acredita que a paraconsistência *lato sensu*, justamente aquela que identificamos nessa passagem aristotélica, consiste numa abordagem paraconsistente insatisfatória. Priest reconhece que a lógica intuicionista minimal de Kolmogorov–Johansson¹⁶⁴ é paraconsistente, mas considera que, apesar disso, ela é claramente antitética ao *espírito* da paraconsistência, caso não o seja literalmente.¹⁶⁵ Por essa razão, consideramos sua conclusão incompatível com a nossa, pois o tipo de paraconsistência presente na teoria aristotélica do silogismo é análogo àquele da lógica minimal intuicionista.

Seria possível uma teoria do silogismo paraconsistente *stricto sensu*? A mais antiga indicação neste sentido é de da Costa e Bueno (1998, p. 142–146)¹⁶⁶ que propõem uma silogística paraconsistente na bem conhecida lógica paraconsistente de primeira ordem C_1^* de da Costa (1963a, 1974b), o primeiro sistema de sua hierarquia de cálculos de predicados paraconsistentes de primeira ordem C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$. A abordagem proposta pelos autores é logicamente correta, ressaltando-se, contudo, que abordam o tema do ponto de vista da lógica contemporânea, e não de uma perspectiva histórico-filosófica como a que propomos.

De acordo com Aristóteles, os seguintes silogismos são válidos a partir de premissas contrárias ou contraditórias. Na segunda figura,

$$Aba, Oba \vdash Oaa \quad (\textit{Baroco}) \quad (1.20)$$

$$Aba, Eba \vdash Eaa \quad (\textit{Camestres}) \quad (1.21)$$

$$Eba, Aba \vdash Eaa \quad (\textit{Cesare}) \quad (1.22)$$

$$Eba, Iba \vdash Oaa \quad (\textit{Festino}). \quad (1.23)$$

E, na terceira,

$$Eab, Aab \vdash Oaa \quad (\textit{Felapton}) \quad (1.24)$$

$$Oab, Aab \vdash Oaa \quad (\textit{Bocardo}) \quad (1.25)$$

$$Eab, Iab \vdash Oaa \quad (\textit{Ferison}). \quad (1.26)$$

Analisemos o fundamento textual destes resultados. O Estagirita principia sua exposição nos *Primeiros Analíticos* mostrando

Em que figuras é possível formar silogismos partindo de premissas opostas e em que figuras isso não é possível, ver-se-á da maneira que se segue.¹⁶⁷ (Ἐν πρώτῳ δὲ σχήματι ἔστιν ἕξ ἀντικειμένων προτάσεων συλλογισασθαι καὶ ἐν ποίῳ οὐκ ἔστιν, ὡδ' ἔσται φανερόν.) (B15 63b 22–23)

¹⁶⁴Vide Kolmogorov (1925) e Johansson (1936).

¹⁶⁵Priest (2005, p. 4). Vide citação completa à p. 339 infra.

¹⁶⁶Estas ideias foram recentemente republicadas. Vide da Costa, Krause e Bueno (2007, p. 828–829).

¹⁶⁷Tradução de Ricardo Santos; vide Aristóteles (2013^b).

Retomando as relações do Quadrado das Oposições, tal como descritas no *Da Interpretação* (VII 17a 37–18a 12)¹⁶⁸, Aristóteles explica que apenas na segunda e terceira figuras que um silogismo pode enunciar propriamente as oposições genuínas entre premissas. De acordo com ele, apenas na segunda e na terceira figura se pode (a) afirmar e negar um sujeito de um mesmo predicado, pois na segunda figura o termo médio é predicado em ambas as premissas; e, (b) afirmar e negar um predicado pertencendo a um mesmo sujeito, porque na terceira figura o termo médio é sujeito em ambas as premissas. Tais condições se efetivam apenas quando *dois termos* são empregados. Tal procedimento faculta a obtenção de proposições opostas que afirmem ou negem os mesmos predicados dos mesmos sujeitos ou vice-versa. Por essa razão, de acordo com Aristóteles, na primeira figura é impossível um silogismo a partir de premissas opostas, seja ele afirmativo ou negativo:

Na primeira figura, então, não pode haver um silogismo – nem afirmativo nem negativo – a partir de premissas opostas. Não pode haver um silogismo afirmativo, porque as premissas têm de ser ambas afirmativas, enquanto as premissas opostas são uma afirmação e uma negação. E não pode haver um silogismo privativo, porque as premissas opostas predicam e negam a mesma coisa da mesma coisa; porém, na primeira figura, o termo médio não é dito de ambos os extremos, mas antes um é negado dele e ele é predicado do outro – e premissas destas não são opostas.¹⁶⁹ (Ἐν μὲν οὖν τῷ πρώτῳ σχήματι οὐκ ἔστιν ἕξ ἀντικειμένων προτάσεων συλλογισμός, οὔτε καταφατικός οὔτε ἀποφατικός, καταφατικός μὲν ὅτι ἀνφοτέρας δεῖ καταφατικὰ εἶναι τὰς προτάσεις, αἱ δ' ἀντικείμεναι φάσις καὶ ἀπόφασις, στερητικός δὲ ὅτι αἱ μὲν ἀντικείμεναι τὸ αὐτὸ τοῦ αὐτοῦ κατηγοροῦσι καὶ ἀπαρνοῦνται, τὸ δ' ἐν τῷ πρώτῳ μέσον οὐ λέγεται κατ' ἀμφοῖν, ἀλλ' ἐκείνου μὲν ἄλλο ἀπαρνεῖται, αὐτὸ δὲ ἄλλου κατηγορεῖται· αὗται δ' οὐκ ἀντικεῖνται.) (*An. Pr.* B15 63b 31–39)

De fato, assegura Aristóteles:

Portanto, é possível que os opostos levem a uma conclusão, embora nem sempre ou de todas as maneiras, mas somente se os termos que estão debaixo do médio forem o mesmo ou estiverem relacionados como o todo e a sua parte. De outra maneira é impossível, pois as premissas de nenhum outro modo serão ou contrárias ou opostas.¹⁷⁰ (Ὡστ' ἐνδέχεται τὰντικείμενα περαίνεσθαι, τλήν οὐκ αἰεὶ οὐδὲ πάντως, ἀλλ' ἐὰν οὕτως ἔχη τὰ ὑπὸ τὸ μέσον ὥστ' ἢ ταῦτ' εἶναι ἢ ὅλον πρὸς μέρος. ἄλλως δ' ἀδύνατον· οὐ γὰρ ἔσονται οὐδαμῶς αἱ προτάσεις οὔτ' ἐναντία οὔτ' ἀντικείμεναι.) (B15 64a 15–19)

Smith (*in* Aristotle 1989, p. 203) explica que com a expressão 'termos sob o médio', Aristóteles quer dizer os extremos (os termos maior e menor), que podem aplicar-se 'como um todo para uma parte'. Por exemplo, a proposição 'toda ciência é

¹⁶⁸É uma questão a ser esclarecida, se a relação de contrariedade de que fala Aristóteles não poderia ser interpretada como uma forma de negação paraconsistente primitiva (básica), a negação fraca, tal como aquela postulada nas lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa (1963a, 1974b).

¹⁶⁹Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

¹⁷⁰Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

boa' e 'o conhecimento médico não é bom' são lícitas conforme esta definição, pois a primeira se aplica a um todo e a segunda a uma parte daquele todo. Na prática, essa definição permite a substituição de ciência em geral por uma ciência particular, como veremos nos exemplos aristotélicos a seguir.

A teoria do silogismo aristotélico reflete, naturalmente, sua teoria da predicação, que não admite auto-predicação, pois algo deve ser predicado de algo diferente, como uma espécie de um gênero.¹⁷¹ Como afirma Mulhern (1974, p. 144), “predicates must be of a higher order than their arguments”. De fato, não encontramos nos *Analytica* uma proposição categórica sequer da forma ‘Aaa’ (‘todo *a* é *a*').¹⁷² O Capítulo 15 do Livro B dos *Primeiros Analíticos* é o único lugar em que aparece auto-predicação (negativa) nos *Analytica*. Corcoran (1974, p. 99) explica que “In this passage the sentences ‘No knowledge is knowledge’ and ‘Some knowledge is not knowledge’ appear as conclusions of syllogisms with contradictory premises and there are ample grounds urging for the extrasystematic character of the examples. In any case, no affirmative self-predications occur at all”. Por essa razão, tais passagens dos *Primeiros Analíticos* são vistas como portadoras de pouco valor sistemático. Mas, como mostra Mulhern (1974, p. 144), a referência à auto-predicação afirmativa não é completamente inexistente em Aristóteles.¹⁷³ No livro Γ da *Metafísica*, o Estagirita utiliza-se de uma certa relação de identidade para exprimir o caráter correspondencial da sua noção de verdade, ao afirmar que

De fato, dizer que aquilo que é não é, ou que aquilo que não é é, é falso; por outro lado, dizer que aquilo que é é, ou que aquilo que não é não é, é verdadeiro.¹⁷⁴ (τὸ μὲν γὰρ λέγειν τὸ ὄν μὴ εἶναι ἢ τὸ μὴ ὄν εἶναι ψεῦδος, τὸ δὲ τὸ ὄν εἶναι καὶ τὸ μὴ ὄν μὴ εἶναι ἀληθές, ὥστε καὶ ὁ λέγων εἶναι ἢ μὴ ἀληθεύσει ἢ ψεύσεται.)¹⁷⁵ (*Metaph.* Γ7 1011b 26–28)

Por outro lado, há fundamento adicional para supor que Aristóteles conhecesse e visse com suspeita demonstrações feitas com base em relações de identidade, por não exprimirem predicções autênticas. Nos *Segundos Analíticos*, ao discutir as limitações da demonstração circular, ele conclui:

Por conseguinte, decorre que aqueles que afirmam que a demonstração se dá em círculo nada mais afirmam senão que A é o caso na medida em que A é o caso; mas, deste modo, seria fácil provar tudo. (ὥστε συμβαίνει λέγειν τοὺς κύκλω φάσκοντας

¹⁷¹ Vide *Cat.* 1b 9–15; 2b 19–22.

¹⁷² Corcoran (1974, p. 99) ao propor seu modelo matemático para a teoria do silogismo categórico explica que “self-predication is here avoided because Aristotle avoids it in the system of the *Prior Analytics*”.

¹⁷³ Mulhern (1974, p. 144) em consideração à afirmação de Corcoran de que Aristóteles não teria uma teoria pura da verdade lógica, nem desenvolveu uma teoria da identidade, pondera que a teoria do Estagirita é muito diferente das teorias da verdade lógica atuais em que a relação de identidade é fundamental.

¹⁷⁴ Todas as passagens da *Metafísica* foram traduzidas por Lucas Angioni. Vide Aristóteles (2001, 2007).

¹⁷⁵ Texto estabelecido por W. D. Ross.

εἶναι τὴν ἀπόδειξιν οὐδὲν ἕτερον πλὴν ὅτι τοῦ Α ὄντος τὸ Α ἔστιν. οὕτω δὲ πάντα δεῖξαι ῥόδιον.) (A3 73a 4–5)¹⁷⁶

Esta passagem atesta outro aspecto não menos importante: o conhecimento que Aristóteles tinha do fenômeno lógico da trivialização. Como indica o excerto, além de conhecê-la, evita-a, certo de que ela esvazia a noção de consequência lógica. A trivialidade equivaleria, para ele, à falsidade. Por essa razão, para Aristóteles, demonstrar é exibir uma predicação e não uma identificação, pois uma tautologia seria capaz de provar qualquer coisa. Neste sentido, explica Mulhern (1974, p. 144), “The answer seems to be connected with the fact that, for Aristotle, identifications are not predications: on his view, there is no predication unless something is said of something else”.

Quanto às alegações de que esses silogismos apresentam caráter extra-sistemático, gostaríamos de frisar dois pontos em contraposição a esta leitura. Primeiro, acreditamos que Aristóteles estuda neste capítulo um subsistema dedutivo específico para o tratamento de proposições contraditórias e contrárias, cuja utilidade em refutações diversas poderiam, a partir disso, ser assimiladas pela teoria do silogismo categórico evidenciando, deste modo, a generalidade de sua teoria dedutiva que preserva sua eficácia, sua capacidade de distinguir os argumentos válidos dos inválidos, mesmo operando com material inconsistente. Segundo, acreditamos que os intérpretes tendem a relegar este texto a um plano inferior devido à perplexidade em ver um dos fundadores da lógica clássica, a mostrar como se pode obter silogismos válidos a partir de contradições, sem com isto destruir ou colapsar a noção de consequência lógica. Isto demonstra a envergadura teórica de Aristóteles, que pelos resultados aludidos, parece antecipar, de certo modo, a abordagem típica das lógicas paraconsistentes atuais. Por outro lado, isto mostra como a tradição hermenêutica afeita a uma leitura preferencial de Aristóteles – lógica e ontologicamente clássica – ignora aquilo que parece contradizer esse paradigma exegetico.

Se a auto-predicação afirmativa é devastadora na teoria do silogismo aristotélico, levando a relação de consequência lógica ao colapso, a auto-predicação negativa é, como veremos, ótima ferramenta de refutação. Quanto à auto-predicação afirmativa, Corcoran (1974, p. 99) sugere que “Perhaps further slight evidence that Aristotle *needed* to exclude them [self-predications] can be got by noticing that the mood *Barbara* with a necessary major and necessary conclusion (regarded as valid by Aristotle) is absurdly invalid when the predicate and middle are identical”. O caso a que Corcoran alude é o seguinte,

$$Aaa, Aab \vdash Aab, \quad (1.27)$$

cuja fórmula denota, precisamente, se ‘a é predicado de todo a’ e ‘a é predicado de todo b’, então ‘a é predicado de todo a’. Tal silogismo é inválido porque viola a definição aristotélica de consequência lógica.¹⁷⁷ De acordo com tal definição, a relação de consequência não é reflexiva. Num silogismo categórico, as premissas e a

¹⁷⁶Todas as passagens dos *Segundos Analíticos* foram traduzidas por Lucas Angioni. Vide Aristóteles (2002, 2004).

¹⁷⁷Vide *An. Pr.* A1 24b 18–22. Esta passagem foi citada à p. 61. É oportuno mencionar que esta

conclusão devem ser distintas.¹⁷⁸ Em (1.27), todavia, a premissa menor e a conclusão são idênticas. Se considerarmos, além disso, outro silogismo com premissas auto-predicativas, podemos ver que a auto-predicação pode tornar as coisas ainda piores. Considere o seguinte *Barbara*:

$$Aaa, Abb \vdash Aab. \quad (1.28)$$

Tal silogismo é completamente inválido e sintaticamente incompleto. A rigor, ele nem mesmo é um silogismo; as premissas auto-predicativas fazem com que o termo médio desapareça. Nesse caso, a conclusão não pode, de forma alguma, ser validamente estabelecida.

O mesmo não pode ser dito dos silogismos a partir de premissas opostas, que são reconhecidos e corretamente justificados por Aristóteles como deduções válidas nas demais figuras. Acerca de tais silogismos na segunda figura, Aristóteles ensina:

Mas, na figura do meio, é possível formar um silogismo quer a partir de premissas opostas quer a partir de premissas contrárias. Pois suponhamos que bom se designa por A e ciência por B e C. Ora, se se admitir que toda a ciência é boa e que nenhuma ciência é boa, então A pertence a todo o B e não pertence a qualquer C, pelo que B não pertence a qualquer C; por isso, nenhuma ciência é uma ciência.¹⁷⁹ (Ἐν δὲ τῷ μέσῳ σχήματι καὶ ἐκ τῶν ἀντικειμένων καὶ ἐκ τῶν ἐναντίων ἐνδέχεται γίγνεσθαι συλλογισμόν. ἔστω γὰρ ἀγαθὸν μὲν ἐφ' οὗ A, ἐπιστήμη δὲ ἐφ' οὗ B καὶ Γ. εἰ δὴ πᾶσαν ἐπιστήμην σπουδαίαν ἔλαβε καὶ μηδεμίαν, τὸ A τῷ B παντὶ ὑπάρχει καὶ τῷ Γ οὐδενί, ὥστε τὸ B τῷ Γ οὐδενί: οὐδεμία ἄρα ἐπιστήμη ἐπιστήμη ἐστίν.) (*An. Pr.* B15 63b 40–64a 4)

Na passagem anterior, Aristóteles exemplifica com base no modo válido *Camestres*. As variáveis por ele escolhidas são representadas na nossa notação do seguinte modo: *a* denota o predicado 'bom', e *b* e *c* denotam o sujeito 'ciência'. Sua escolha dos termos não é ocasional; ele opta por termos contingentes. Ele sempre recorre a este recurso quando pretende destacar a importância da forma lógica¹⁸⁰, pois sua lógica é

noção não reflexiva de consequência silogística encontra-se preservada por Boécio, importante elo entre a lógica antiga e a medieval. No *Do silogismo categórico* (821C–822A), ele explica: "That something different from what has been conceded to follows by necessity is said because you frequently find people to construct syllogisms in which what is posited also is found in the conclusion, as in the following. 'If you are a human being, you are a human being. You are a human being; therefore, you are a human being.' This syllogism concludes what it previously posited, and in order to exclude syllogisms of this kind, it is said the 'something different of the modes of the three figures which I have set down and demonstrated above. (Quod autem dicum est: 'aliud quoddam necessario euenire, quam sunt ipsa, quae concessa sunt', ideo dictum est, quoniam frequenter tales ab aliquibus fiunt syllogismi, ut ea, quae proposuerunt, es. Homo autem es; homo igitur es.' Idem enim concludit, quod ante proposuit, atque ideo ad discretionem istorum aliud quoddam contingere debere dictum est, quam sunt ea, quae concessa sunt, ut in superioribus omnibus syllogismis, quos in trium figurarum modis et demonstratione posuimus.)" Tradução e texto estabelecidos por Christine Thomsen Thörnqvist. *Vide* Boethius (2008a, p. 70.12–20; 140.8–17), respectivamente.

¹⁷⁸De fato, caso a consequência silogística fosse reflexiva, além dos inconvenientes antevistos, estaríamos frente a uma inferência por petição de princípio.

¹⁷⁹Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

¹⁸⁰*Vide* Correia (2002, p. 24).

formal, apesar de sua abordagem não ser, a rigor, formalista.¹⁸¹ Para a segunda figura, o Estagirita exemplifica:

[Se] bom é predicado de toda ciência,
e bom é predicado de nenhuma ciência.
Portanto, ciência é predicado de nenhuma ciência.

Esse silogismo acima pode ser formalizado, em nossa notação, como segue

$$Aba, Ebc \vdash Eac. \quad (1.29)$$

Todavia, como a e c denotam *ciência*, denotamos estes termos pela variável a , e o silogismo fica assim representado

$$Aba, Eba \vdash Eaa. \quad (1.30)$$

Nesse exemplo, Aristóteles trata de um caso de conclusão válida a partir de proposições categóricas contrárias, pois é justamente esta a relação existente entre as proposições tipo A e E . Desse modo, uma demonstração para o *Camestres* contraditório é análoga a do modo clássico (tradicional) com três termos.

1	<i>Aba</i>	Premissa
2	<i>Eba</i>	Premissa
3	<i>Eab</i>	2 Conversão simples
4	<i>Eaa</i>	3, 1 <i>Celarent</i>

As demonstrações para *Cesare* e *Festino* são análogas.

A justificação de *Baroco* é mais trabalhosa, uma vez que não se pode demonstrá-lo por redução ao impossível.¹⁸² Com efeito, o Estagirita propõe sua análise nesse exemplo, que é constituído de premissas genuinamente contraditórias.

Obtém-se o mesmo resultado se, admitindo que toda a ciência é boa, se admitir que a medicina não é boa; pois A pertence a todo o B e não pertence a qualquer C , pelo que uma ciência particular não será uma ciência. (ὁμοίως δὲ καὶ εἰ πᾶσαν λαβῶν σπουδαίαν τὴν ἰατρικὴν μὴ σπουδαίαν ἔλαβε· τῷ μὲν γὰρ B παντὶ τὸ A , τῷ δὲ Γ οὐδενί, ὥστε ἢ τις ἐπιστήμη οὐκ ἔσται ἐπιστήμη.)

E se A pertence a todo o C e não pertence a qualquer B , e B é ciência, C é medicina e A é crença; pois, tendo admitido que nenhuma ciência é uma crença, admite-se que uma ciência particular é uma crença. Este caso distingue-se do anterior, porque as relações entre os termos estão invertidas: no anterior, a premissa afirmativa dizia respeito a B , enquanto agora diz respeito a C . (καὶ εἰ τῷ μὲν Γ παντὶ τὸ A , τῷ

¹⁸¹Vide Łukasiewicz (1951, p. 15–16).

¹⁸²Vide explanação à p. 227.

δὲ Β μηδενί, ἔστι δὲ τὸ μὲν Β ἐπιστήμη, τὸ δὲ Γ ἰατρικὴ τὸ δὲ Α ὑπόληψις· οὐδεμία γὰρ ἐπιστήμην ὑπόληψιν λαβὼν ἔιληφε τινὰ εἶναι ὑπόληψιν. διαφέρει δὲ τοῦ πάσαι τῶ ἐπὶ τῶν ὄρων ἀντιστρέφεσθαι· πρότερον μὲν γὰρ πρὸς τῶ Β, νῦν δὲ πρὸς τῶ Γ τὸ καταφατικόν.)

E também se obtém o mesmo resultado se uma das premissas não for universal; pois o termo médio é sempre aquele que se diz negativamente de um extremo e afirmativamente do outro.¹⁸³ (καὶ ἂν ἡ δὲ μὴ καθόλου ἢ ἑτέρα πρότασις ὡσαύτως· αἰεὶ γὰρ τὸ μέσον ἔστιν ὃ ἀπὸ θατέρων μὲν ἀποφατικῶς λέγεται, κατὰ θατέρων δὲ καταφατικῶς.) (B15 64a 5–14)

Aristóteles ao afirmar o conhecimento médico como uma disciplina particular, produz o seguinte silogismo:

[Se] bom é predicado de toda ciência,
e bom não é predicado de uma ciência particular (conhecimento médico).
Portanto, ciência não é predicado de uma ciência particular (conhecimento médico).

De fato, o exemplo é pensado em *Camestres*, mas ao envolver um termo particular, pode corretamente ser descrito como um silogismo válido em *Baroco*. Formalmente, o exemplo acima pode ser representado por

$$Aba, Obc \vdash Oac, \quad (1.31)$$

mas, como *a* e *c* denotam novamente o mesmo termo – conhecimento médico – que denotamos pela variável *a*, então o modo fica assim representado

$$Aba, Oba \vdash Oaa. \quad (1.32)$$

Tal silogismo é obtido de premissas contraditórias, pois as proposições categóricas *A* e *O* mantêm entre si esta relação.

Na terceira figura, na qual é possível negar o mesmo predicado de um mesmo sujeito, explica Aristóteles que pode haver silogismo a partir de premissas opostas sob uma condição:

Na terceira figura, nunca poderá haver um silogismo afirmativo que parta de premissas opostas, pela mesma razão que demos a respeito da primeira figura; mas poderá haver um silogismo negativo, tanto no caso em que os termos são universais como no caso em que não são universais. Pois suponhamos que a ciência se designa por *B* e *C*, e a medicina por *A*. Se se admitir, então, que toda a medicina é uma ciência e que nenhuma medicina é uma ciência, admite-se que *B* pertence a todo o *A* e que *C* não pertence a qualquer *A*; por conseguinte, alguma ciência não será uma ciência.¹⁸⁴ (Ἐν δὲ τῶ πρώτῳ σχήματι καταφατικῶς μὲν συλλογισμὸς οὐδέποτε ἔσται ἐξ ἀντικειμένων προτάσεων διὰ τὴν εἰρημένην αἰτίαν

¹⁸³Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

¹⁸⁴Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^b).

καὶ ἐπὶ τοῦ πρώτου σχήματος, ἀποφατικὸς δ' ἔσται, καὶ κατόλου καὶ μὴ κατόλου τῶν ὄρων ὄντων. ἔστω γὰρ ἐπιστήμη ἐφ' οὗ τὸ Β καὶ Γ, ἰατρικὴ δ' ἐφ' οὗ Α. εἰ οὖν λάβῃ πᾶσαν ἰατρικὴν ἐπιστήμην καὶ μηδεμίαν ἰατρικὴν ἐπιστήμην, τὸ Β παντὶ τῷ Α εἴληφε καὶ τὸ Γ οὐδενί, ὥστ' ἔσται τις ἐπιστήμη οὐκ ἐπιστήμη.) (B15 64a 20–27)

O exemplo acima descrito por Aristóteles tem como termos *b* e *c*, denotando 'ciência', e o termo *a* denotando 'conhecimento médico', substituído no modo válido *Felapton*:

[Se] ciência é predicado de nenhum conhecimento médico,
e ciência é predicado de todo conhecimento médico.
 Portanto, ciência não é predicado de algum conhecimento médico.

Assim, formalizando esse silogismo em nossa notação teremos

$$Eab, Acb \vdash Oac. \quad (1.33)$$

Mas, como *a* e *c* denotam o mesmo termo, o denotamos por *a*, temos o seguinte esquema para o silogismo em pauta,

$$Eab, Aab \vdash Oaa. \quad (1.34)$$

A demonstração do *Felapton* contraditório também é análoga ao modo usual.

1	<i>Eab</i>	Premissa
2	<i>Aab</i>	Premissa
3	<i>Iba</i>	2 Conversão accidental
4	<i>Oaa</i>	1, 3 <i>Ferio</i>

O silogismo acima é uma instância do modo válido *Felapton*. Trata-se de um silogismo com premissas contrárias, mas modos com premissas contraditórias podem ser obtidos em *Bocardo* e *Ferison*. A demonstração de *Ferison* é análoga à de *Felapton* e a justificação de *Bocardo* exige a mesma cautela que a de *Baroco*. Entretanto, como Pseudo-Scotus mostra em seu comentário aos *Primeiros Analíticos*, demonstrações por redução ao impossível, como as que se impõem nesses casos, não são possíveis para silogismos com dois termos apenas.¹⁸⁵

Todos os resultados aristotélicos demonstrados até aqui podem ser sumarizados no seguinte enunciado, apresentado como *Teorema das Premissas Opostas* por Thom (1981, p. 196).

¹⁸⁵Vide discussão à Subseção 2.4.3 à p. 227 *et seq.*

Teorema 1 (Teorema das Premissas Opostas) *Sejam A e B metavaráveis para proposições categóricas aristotélicas. Se A e $\sim A$ são premissas contraditórias, então a conclusão B é da forma Oaa; se A e $\neg A$ são premissas contrárias, então B é da forma Eaa ou Oaa.*¹⁸⁶

A contraparte semântica da abordagem aristotélica aos silogismos a partir de premissas opostas é previsível. Aristóteles explica:

Também é evidente que, embora se possa deduzir silogisticamente algo verdadeiro a partir de premissas falsas, tal como dissemos antes¹⁸⁷, não é possível fazê-lo a partir de premissas opostas. Pois o silogismo resulta sempre contrário à própria coisa; por exemplo, se é boa, o silogismo conclui que não é boa, ou se é um animal, conclui que não é um animal, porque o silogismo parte de uma contradição, e os termos que são sujeitos ou são o mesmo ou são um todo e uma sua parte. (Φανερόν δὲ ὅτι ἐκ ψευδῶν μὲν ἔστιν ἀληθὲς συλλογίσασθαι, καθάπερ εἴρηται πρότερον, ἐκ δὲ τῶν ἀντικειμένων οὐκ ἔστιν· αἰεὶ γὰρ ἐναντίος ὁ συλλογισμὸς γίγνεται τῷ πράγματι· οἷον εἰ ἔστιν ἀγαθόν, μὴ εἶναι ἀγαθόν, ἢ εἰ ζῶον, μὴ ζῶον, διὰ τὸ ἐξ ἀντιφάσεως εἶναι τὸν συλλογισμὸν καὶ τοὺς ὑποκειμένους ὄρους ἢ τοὺς αὐτοὺς εἶναι ἢ τὸν μὲν ὅλον τὸν δὲ μέρος.)

Também é claro que nos paralogismos nada impede que se obtenha uma conclusão contraditória da hipótese (por exemplo, que, se um número é ímpar, se conclua que não é ímpar). Pois o silogismo que parte de premissas opostas era contrário: então, se se admitem tais premissas, obter-se-á a contraditória da hipótese.¹⁸⁸ (δῆλον δὲ καὶ ὅτι ἐν τοῖς παραλογισμοῖς οὐδὲν κωλύει γίγνεσθαι τῆς ὑποθέσεως ἀντιφασιν, οἷον εἰ ἔστι περιττόν, μὴ εἶναι περιττόν. ἐκ γὰρ τῶν ἀντικειμένων προτάσεων ἐναντίος ἦν ὁ συλλογισμὸς· ἐὰν οὖν λάβῃ τοιαύτας, ἔσται τῆς ὑποθέσεως ἀντίφασις.) (An. Pr. B15 64b 7–17)

Primeiramente, devemos considerar, como Aristóteles mostra, que é possível deduzir uma conclusão verdadeira a partir de falsidades.¹⁸⁹ Também nos *Primeiros Analíticos* B15, Aristóteles parece distinguir claramente entre validade lógica e verdade atual. Os silogismos a partir de premissas opostas são logicamente possíveis e alguns podem ser válidos. Sua validade é assegurada dentro dos liames da teoria do silogismo categórico. Entretanto, a semântica clássica e bivalente de sua lógica é preservada, devido à vigência dos Princípios de Não Contradição e Terceiro Excluído, permitindo que apenas conclusões negativas sejam derivadas por meio dos silogismos a partir de premissas opostas. É neste sentido que tais resultados podem ser interpretados como um método de refutação adequado ao contexto do debate dialético. De fato, em todo o

¹⁸⁶Observe-se que Thom utiliza dois símbolos distintos para as negações relativas à contrariedade (\neg) e contraditoriedade (\sim) entre proposições categóricas, como reproduzimos no enunciado do teorema. Este uso é análogo ao adotado na notação das lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa, nas quais o \neg denota a negação paraconsistente primitiva (fraca) enquanto que \sim denota a negação forte clássica nas lógicas C_n .

¹⁸⁷An. Pr. B2–4 53b 5–58a 18, segundo Smith *apud* Aristotle (1989).

¹⁸⁸Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

¹⁸⁹*Vide* Subseção 1.3.3 à p. 73.

Capítulo 15 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, o Estagirita considera um contraditor ‘ausente’ que se opõe às proposições.¹⁹⁰ Outras passagens endossam essa leitura.

Uma vez que sabemos quando, e com que relações entre os termos, se forma um silogismo, também se torna evidente quando haverá e quando não haverá uma refutação. [...] por conseguinte, se o que foi posto é contrário à conclusão, é necessário que se forme uma refutação, pois a refutação é uma dedução silogística de uma contradição.¹⁹¹ (Ἐπεὶ δ' ἔχομεν πότε καὶ πῶς ἐχόντων τῶν ὄρων γίγνεται συλλογισμὸς, φανερόν καὶ πότ' ἔσται καὶ πότ' οὐκ ἔσται ἔλεγχος. [...] ὥστ' εἰ τὸ κείμενον εἴη ἐναντίον τῷ συμπεράσματι, ἀνάγκη γίγνεσθαι ἔλεγχον· ὁ γὰρ ἔλεγχος ἀντιφάσεως συλλογισμὸς.) (B20 66b 4–6; 10–12)

Tanto Łukasiewicz (1910a [2005], p. 9)¹⁹² quanto Smith entendem que na citação anterior ‘o que é proposto’ o é para ser refutado. Smith (*in* Aristotle 1989, p. 212) explica ainda que o Capítulo 20 “gives a further application of Aristotle’s deductive theory to argumentative practice (the assimilation of refutations to deductions indicates his aim of generalizing as far as possible)”.

Nos *Primeiros Analíticos* B15, como vimos, Aristóteles conclui validamente a partir de premissas opostas e com isso parece referendar uma abordagem paraconsistente *lato sensu*, previamente definida. Nesse caso, a própria teoria do silogismo categórico de Aristóteles, estabelece que a partir de proposições categóricas opostas não se deduz qualquer proposição. Isto atesta a restrição ao escopo de validade do *ex falso*. Na lógica do Estagirita, há uma clara distinção entre validade lógica e verdade, e também diferentes escopos de aplicação dessas noções: a validade lógica é suficiente para a dedutibilidade, mas essa não o é para assegurar a efetividade do silogismo científico ou da demonstração, que emprega de premissas verdadeiras. Assim, o que é demonstrado a partir de premissas opostas (contrárias ou contraditórias) não pode constituir o conhecimento científico. Aristóteles explica:

Assim, se o conhecer cientificamente é como propusemos, é necessário que o conhecimento demonstrativo provenha de itens verdadeiros, primeiros, imediatos, mais cognoscíveis que a conclusão, anteriores a ela e que sejam causas dela. Pois é deste modo que os princípios serão de fatos apropriados ao que se prova. É possível haver silogismo sem tais itens, mas não é possível haver demonstração. Pois tal silogismo não poderia propiciar o conhecimento científico. (εἰ τοίνυν ἐστὶ τὸ ἐπίστασθαι οἷον ἔθεμεν, ἀνάγκη καὶ τὴν ἀποδεικτικὴν ἐπιστήμην ἐξ ἀληθῶν τ' εἶναι καὶ πρώτων καὶ ἀμέσων καὶ γνωριμωτέρων καὶ πρωτέρων καὶ αἰτίων τοῦ συμπεράσματος· οὕτω γὰρ ἔσσονται καὶ αἱ ἀρχαὶ οἰκεῖται τοῦ δεικνυμένου. συλλογισμὸς μὲν γὰρ ἔσται καὶ ἄνευ τούτων, ἀπόδειξις δ' οὐκ ἔσται· οὐ γὰρ ποιήσει ἐπιστήμην.)

E conclui,

¹⁹⁰Motivação semelhante levou Jaśkowski, em 1948, a propor a primeira lógica proposicional paraconsistente *stricto sensu*, a lógica discussiva D_2 . Vide Capítulo 4, Seção 4.3 à p. 349 *et seq.* para nossa discussão sobre essa contribuição.

¹⁹¹Tradução de Ricardo Santos; vide Aristóteles (2013^p).

¹⁹²Faremos referência à tradução brasileira do trabalho *Über den Satz des Widerspruchs bei Aristoteles*, Łukasiewicz (1910a). Reproduzimos nas notas, como material adicional, a tradução inglesa do mesmo.

É preciso que tais itens sejam verdadeiros, porque não é possível conhecer cientificamente aquilo que não é o caso, por exemplo, que a diagonal é comensurável. (ἀληθῆ μὲν οὖν δεῖ εἶναι, ὅτι οὐκ ἔστι τὸ μὴ ὄν ἐπίστασθαι, οἷον ὅτι ἡ διάμετρος σύμμετρος.) (*An. Post.* A1 71b 19–26)

Ou seja, com relação ao silogismo científico, devido a seus pressupostos semânticos, o *ex falso* vale irrestritamente. Não pode ser epistemologicamente correto o silogismo científico que parte do que é falso, como é o caso daquele que prova a partir premissas opostas; nada pode ser demonstrado sob esta condição, sob pena de que ‘tudo’ possa ser demonstrado, como Aristóteles deixa claro no Livro Γ da *Metafísica*. Desse modo, a presença de contradição trivializa o silogismo científico aristotélico (demonstração), mas não, em geral, a sua teoria do silogismo categórico. Todavia, como veremos, bastará que o termo maior de um silogismo científico em primeira figura obedeça ao Princípio da Não Contradição para que possamos também interpretá-lo numa lógica paraconsistente *lato sensu*.

A fim de cotejar as perspectivas aristotélica e a contemporânea acerca dos silogismos paraconsistentes, é importante delinear as especificidades de cada uma e delimitar seu escopo.

Na abordagem aristotélica, os silogismos válidos a partir de premissas opostas (contrárias ou contraditórias) podem ser vistos como um tipo de subsistema da teoria geral do silogismo categórico. Neste ‘subsistema’, a partir de premissas opostas não se deduz em geral qualquer proposição categórica. Ao invés disso, apenas uma certa proposição negativa pode ser deduzida, o que restringe a eficácia do *ex falso*. Por essa razão, esse fragmento da teoria do silogismo categórico, cujos silogismos são constituídos necessariamente por apenas dois termos¹⁹³, pode ser visto como uma teoria inconsistente e não trivial, uma teoria paraconsistente *lato sensu* em termos contemporâneos.

Na interpretação contemporânea e paraconsistente da silogística, como proposta por da Costa e Bueno (1998, p. 142–150), a silogística tradicional é interpretada na lógica de primeira ordem monádica paraconsistente C_1^* , na qual: (a) todos os modos da primeira e da terceira figuras do silogismo são demonstrados; (b) nenhum modo válido da primeira figura é obtido; e, (c) na quarta figura, apenas *Bramantip* e *Dimaris* o são. Eles sugerem também que utilizando a negação forte de C_1^* , que corresponde à negação clássica, a teoria clássica do silogismo é obtida. A interpretação moderna de da Costa e Bueno se faz numa lógica paraconsistente *stricto sensu* em que o *ex falso* não é válido em geral.

Ao comparar, segundo cada perspectiva, as duas apresentações da teoria do silogismo, verificamos que na abordagem contemporânea, os silogismos paraconsistentemente válidos são distintos daqueles válidos na abordagem aristotélica. Enquanto que na interpretação de da Costa e Bueno nenhum modo da segunda figura é válido, todos os modos dessa figura o são na formulação do Estagirita. Parece imediato que a quantidade dos termos constituintes do silogismo categórico (três na interpretação

¹⁹³Como antecipamos, este procedimento aristotélico visa constituir as oposições entre proposições categóricas de modo coerente com a sua teoria da predicação. *Vide* discussão à p. 82.

moderna, tal como na silogística tradicional e na formulação aristotélica padrão, e dois na apresentação do Estagirita no *Primeiros Analíticos* B15) explique, em parte, esta diferença. Este aspecto sintático parece diferenciar significativamente as apresentações da teoria. Em segundo lugar, estas diferenças sintáticas somam-se ao fato de que à teoria do silogismo de Aristóteles e suas formulações recentes, subjazem diferentes concepções de consequência lógica; enquanto a concepção contemporânea admite que a relação de consequência seja reflexiva, tal relação é vedada na lógica aristotélica. Em terceiro lugar, se a silogística tradicional fosse interpretada na lógica de primeira ordem monádica paraconsistente C_1^* com dois termos, ainda assim, os modos válidos da segunda figura da abordagem aristotélica não seriam válidos, devido, em parte, ao fato de requererem inferências por redução ao absurdo em suas demonstrações. De fato, formulado com dois termos apenas, os modos *Camenes* e *Camenos* da quarta figura, que eram indemonstráveis numa versão com três termos, passam a ser demonstrados. Assim, a teoria do silogismo paraconsistente proposta por da Costa e Bueno não seria equivalente ou uma extensão conservativa do ‘subsistema’ estudado por Aristóteles nos *Primeiros Analíticos* B15.

A despeito dessas diferenças, essas teorias não preservariam uma similitude fundamental? Acreditamos que, embora formalmente distintas, estas teorias são conceitualmente próximas, porque são ambas paraconsistentes, uma de modo estrito e outra de modo amplo. Nas duas teorias, a partir de uma contradição não se pode deduzir qualquer proposição categórica.

1.3.5 O silogismo científico com termos inconsistentes

No Capítulo 11 do Livro A dos *Segundos Analíticos*, Aristóteles mostra que o Princípio da Não Contradição não é pressuposto geral de qualquer demonstração, mas apenas daquelas em que a conclusão deva ser provada a partir dele. Este resultado aristotélico contrasta com a defesa que o Estagirita fizera do Princípio no Livro Γ da *Metafísica*. Ao final dessa subseção, mostramos que a demonstração (silogismo científico) estudada pelo Estagirita neste Capítulo, pode ser interpretada numa lógica paraconsistente *stricto sensu*. A fim de contextualizarmos nossa discussão, faremos uma sucinta digressão sobre o Princípio da Não Contradição e as relações que mantém com a noção de silogismo categórico e de demonstração (silogismo científico).

No Livro Γ da *Metafísica* Aristóteles afirma que o Princípio da Não Contradição constitui a base de toda demonstração:

Por isso, todos os que demonstram reportam-se a esta opinião última. De fato, por natureza, este é também o princípio de todos os demais axiomas. (διὸ πάντες οἱ ἀποδεικνύοντες εἰς ταύτην ἀνάγουσιν ἐσχάτην δόξαν· φύσει γὰρ ἀρχὴ καὶ τῶν ἄλλων ἀξιωματικῶν αὕτη πάντων.) (*Metaph.* Γ4 1005b 33-34)

A opinião última a que se refere Aristóteles é o Princípio da Não Contradição:

Com efeito, é impossível que quem quer que seja considere que um mesmo fato é

e não é – tal como alguns julgam que Heráclito afirmava¹⁹⁴ (ἀδύνατον γὰρ ὄντινοῦν ταῦτόν ὑπολαμβάνειν εἶναι καὶ μὴ εἶναι, καθάπερ τινὲς οἴονται λέγειν Ἡράκλειτον.) (*Metaph.* Γ3 1005b 23)

De acordo com Łukasiewicz (1910b [2003], p. 19–22), esta é a formulação psicológica do Princípio. Em seu célebre estudo, o estudioso afirma que Aristóteles considerou tal versão do Princípio como uma consequência da formulação lógica a qual, por sua vez, é equivalente à versão ontológica do mesmo.¹⁹⁵ Tal formulação é assim estabelecida pelo Estagirita:

É impossível que o mesmo seja atribuído e não seja atribuído ao mesmo tempo a um mesmo subjacente e conforme ao mesmo aspecto (τὸ γὰρ αὐτὸ ἅμα ὑπάρχειν τε καὶ μὴ ὑπάρχειν ἀδύνατον τῷ αὐτῷ καὶ κατὰ τὸ αὐτό) (*Metaph.* Γ3 1005b 19–20)

Ao enunciar o Princípio, o Estagirita nega qualquer valor epistêmico a enunciados contraditórios. Um forte componente semântico parece motivar o filósofo. Além disso, uma clara percepção das propriedades lógicas da conjunção e da negação clássicas parece evidente. Aristóteles argumenta:

Além disso, se, quando a afirmação é verdadeira, a negação é falsa, e se, quando esta é verdadeira, a afirmação é falsa, não é possível afirmar e negar o mesmo verdadeiramente ao mesmo tempo (ἀλλ' ἴσως φαῖεν ἂν τοῦτ' εἶναι τὸ ἐξ ἀρκῆχ κείμενον. – ἔτι ἄρα ὁ μὲν ἦ ἔχειν πως ὑπολαμβάνων ἢ μὴ ἔχειν διέψευσται, ὁ δὲ ἄμφω ἀληθεύει.) (*Metaph.* Γ4 1008a 34–1008b 1)

Posto deste modo, o Princípio da Não Contradição parece ser a garantia fundacional contra o que denominamos anteriormente de trivialização do conhecimento racional. Esta traduzir-se-ia no contexto aristotélico sob a forma de 'demonstração ou validade de todas as teses ou opiniões' impossibilitando, desse modo, a decidibilidade quanto ao que é verdadeiro e ao que é falso. Se tudo for verdadeiro, inclusive o falso, não há possibilidade de conhecimento racional.

Com efeito, se tudo aquilo que se reputa e aparece ser o caso é verdadeiro, é necessário que tudo seja ao mesmo tempo verdadeiro e falso. [...] E, se isso é assim, é necessário que seja verdadeiro tudo aquilo que se reputa ser o caso (pois os que erram e os que dizem a verdade têm opiniões opostas entre si; ora, se os entes são assim, todos hão de dizer a verdade (εἴτε γὰρ τὰ δοκοῦντα πάντα ἐστὶν ἀληθῆ καὶ τὰ φαινόμενα, ἀνάγκη εἶναι πάντα ἅμα ἀληθῆ καὶ ψευδῆ [...] καὶ εἰ τοῦτ' ἔστιν, ἀνάγκη τὰ δοκοῦντα εἶναι πάντ' ἀληθῆ [τὰ ἀντικείμενα γὰρ δοζάζουσιν ἀλλήλοισ οἱ διεψευσμένοι καὶ ἀληθεύοντες· εἰ οὖν ἔχει τὰ ὄντα οὕτως, ἀληθεύουσι πάντες]) (*Metaph.* Γ5 1009a 7–14).

¹⁹⁴Todas as passagens da *Metafísica* citadas foram traduzidas por Lucas Angioni. Vide Aristóteles (2001, 2007).

¹⁹⁵Vide Łukasiewicz (1910b [2003], p. 30).

Se nessa passagem, ‘todos hão de dizer a verdade’ puder ser interpretado como ‘todos supõem que seu ponto de vista é justificável, demonstrável’, isto aproxima-se conceitualmente da noção de trivialidade de teorias, apresentada no início desta exposição. Se esta leitura é correta, estamos diante de uma forma semântica do *ex falso*. Pois, se cada interlocutor assume sua proposição como verdadeira e num dos polos opostos de uma contradição, então todos os pontos de vista seriam, em hipótese, demonstráveis. Aristóteles, por sua vez, assume como verdadeira a tese de que a presença de contradição impossibilita o conhecimento, torna-o trivial, indistinguindo o verdadeiro do falso. Assim sendo, tudo seria demonstrável. Este ponto se faz nítido em pelo menos outras duas passagens. Na primeira, ao defender os Princípios de Não Contradição e do Terceiro Excluído, o Estagirita assere:

O argumento de Héráclito, ao afirmar que tudo é e não é, parece fazer tudo verdadeiro, ao passo que o de Anaxágoras, afirmando que há um intermediário na contradição, parece fazer tudo falso; pois, quando está misturado, a mistura não é nem boa, nem não boa, de modo que não seria verdadeiro afirmar nada (ἔοικε δ' ὁ μὲν Ἡρακλείτου λόγος, λέγων τάντα εἶναι καὶ μὴ εἶναι, ἅπαντα ἀληθῆ ποιεῖν, ὁ δ' Ἀναξαγόρου, εἶναί τι μεταζὺ τῆς ἀντιφάσεως, πάντα ψευδῆ· ὅταν γὰρ μιχθῆ, οὔτε ἀγαθὸν οὔτε οὐκ ἀγαθὸν τὸ μίγμα, ὥστ' οὐδὲν εἰπεῖν ἀληθές) (*Metaph.* Γ7 1012a 24–28).

Na segunda, Aristóteles, ao justificar o Princípio do Terceiro Excluído, explica:

Além disso, se, em relação a qualquer coisa, é necessário ou afirmar ou negar, é impossível que ambos sejam falsos, pois é apenas uma das partes da contradição que é falsa. Ora sucede a todos os enunciados desse tipo algo que se repete: eles mesmos destruírem-se a si mesmos (ἔτι εἰ πᾶν ἢ φάναι ἢ ἀποφάναι ἀναγκαῖον, ἀδύνατον ἀμφοτέρα ψευδῆ εἶναι· θιάτερον γὰρ μόριον τῆς ἀντιφάσεως ψευδός ἐστιν. συμβαίνει δὲ καὶ τὸ θρυλούμενον πᾶσι τοῖς τοιούτοις λόγοις, αὐτοὺς ἑαυτοὺς ἀναιρεῖν) (*Metaph.* Γ8 1012b 11–13).

Se em determinados contextos do pensamento aristotélico é lícito vincular verdade e demonstração, então o Estagirita ao propor que ‘o argumento de Héráclito, ao afirmar que tudo é e não é, parece fazer tudo verdadeiro’ está afirmando que uma contradição acarreta a demonstração de tudo, tornando trivial a explicação racional. Um corolário deste resultado é que enunciados contraditórios efetivamente ‘destroem-se a si mesmos’. Tal fato acarreta que a teoria a que pertencem é aniquilada, não fazendo mais sentido uma noção sensata de demonstração. Este é o efeito nefasto da trivialização em teorias cuja lógica subjacente e semântica sejam, por exemplo, clássicas: ser trivial equivale a ser falso.

A ideia de tudo ser demonstrável parece ter sido familiar a Aristóteles também noutras passagens, com respeito a outros processos demonstrativos. Como indicamos anteriormente¹⁹⁶, ele reconhece nos *Segundos Analíticos* a trivilidade da demonstração circular ou recíproca:

¹⁹⁶Vide p. 83.

Alguns reputam não ser possível haver conhecimento científico, por ser preciso conhecer cientificamente os primeiros; outros reputam haver conhecimento científico, mas haver demonstração de tudo. Nenhuma dessas opiniões é verdadeira, nem necessária. (Ἐνίοις μὲν οὖν διὰ τὸ δεῖν τὰ πρῶτα ἐπίστασθαι οὐ δοχεῖ ἐπιστήμη εἶναι, τοῖς δ' εἶναι μὲν, πάντων μέντοι ἀπόδειξις εἶναι· ὧν οὐδέτερον οὔτ' ἀληθές οὔτ' ἀναγκαῖον.) (A3 72b 5–6)

Apesar da inconveniência lógica e metafísica da contradição, pois o Princípio da Não Contradição implica o *ex falso*, em símbolos,

$$\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \Rightarrow (\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B}, \quad (1.35)$$

Aristóteles admite um modo legítimo conforme o qual predicados contraditórios podem ser aplicados a um mesmo objeto, permitindo assim que se enunciem proposições categóricas referentes a predicacões opostas.

É que o ente se diz de dois modos, e, conseqüentemente, há um modo no qual é admissível que algo venha a ser a partir do que não é (mas há outro no qual não é admissível), e que a mesma coisa, ao mesmo tempo, seja ente e não ente (embora não pelo mesmo aspecto); de fato, em potência, é admissível que a mesma coisa seja ao mesmo tempo os contrários, mas, em efetividade, não. (τὸ γὰρ ὄν λέγεται διχῶς, ὥστ' ἔστιν ὄν τρόπον ἐνδέχεται γίγνεσθαι τι ἐκ τοῦ μὴ ὄντος, ἔστι δ' ὄν οὐ, καὶ ἅμα τὸ αὐτὸ εἶναι καὶ ὄν καὶ μὴ ὄν, ἀλλ' οὐ κατὰ ταῦτ' ὄν]· δυνάμει μὲν γὰρ ἐνδέχεται ἅμα ταῦτ' εἶναι τὰ ἐναντία, ἐντελεχείᾳ δ' οὐ.) (Metaph. Γ5 1009a 32–35)

A propósito desta citação, Łukasiewicz (1910a [2005], p. 15) comenta que, “Em primeiro lugar, é de importância estabelecer que Aristóteles limita o domínio de validade da lei da contradição apenas ao ser atual”.¹⁹⁷ Em suporte a esta conclusão, aponta Łukasiewicz para a explicação suplementar de Aristóteles:

A causa desta opinião¹⁹⁸ deles¹⁹⁹ é que investigam a verdade a respeito dos entes, mas julgaram ser entes apenas os sensíveis, e, nestes, encontra-se bastante presente a natureza do indefinido, isto é, a do ente que é assim como dissemos; por isso, pronunciam-se de modo plausível, mas não dizem a verdade. (αἴτιον δὲ τῆς δόξης τούτοις ὅτι περὶ τῶν ὄντων μὲν τὴν ἀλήθειαν ἐσκόπουν, τὰ δ' ὄντα ὑπέλαβον εἶναι τὰ αἰσθητὰ μόνον· ἐν δὲ τούτοις πολλὴ ἢ τοῦ ἀορίστον φύσις ἐνυπάρχει καὶ ἢ τοῦ ὄντος οὕτως ὥσπερ εἶπομεν, διὸ εἰκότως μὲν λέγουσιν, οὐκ ἀληθῆ δὲ λέγουσιν.) (Metaph. Γ5 1010a 1–5)

Com efeito, assere Łukasiewicz (1910a [2005], p. 16): “O mundo transitório e sensível pela percepção pode conter tantas contradições quantas quiser, pois além

¹⁹⁷Lê-se na tradução inglesa: “First, it is of importance to establish that Aristotle limits the range of validity of the principle of contradiction to actual existents [*Seiende*] only.” Łukasiewicz (1910a [1971], p. 501).

¹⁹⁸A de que as coisas sejam ao mesmo tempo assim e não assim, como na passagem anteriormente citada. Vide *Metaph.* Γ5 1009b 32–33.

¹⁹⁹Os sensualistas, segundo Łukasiewicz (1910a [2005], p. 15).

dele há o outro mundo eterno e imutável das essências substanciais, o qual permanece intacto e livre de quaisquer contradições”.²⁰⁰ É oportuno salientar que são justamente os termos contingentes, os itens sujeitos ao devir – ‘um modo no qual é admissível que algo venha ser a partir do que não é’ – aos quais Aristóteles recorre em sua exposição da teoria lógica. Correia (2002, p. 21–22) explica que “a forma lógica em Aristóteles é aquilo que determina a verdade da expressão quando, e somente quando, o assunto em questão é contingente. Portanto, a lógica de Aristóteles não é independente das condições materiais que determinam a verdade de uma expressão com necessidade ou impossibilidade, pois não é sem matéria”.²⁰¹ Esse parece ser o modo legítimo pelo qual há uma certa tolerância da lógica de Aristóteles à contradição. Todavia, quando a matéria em questão for necessária, o Princípio da Não Contradição aplica-se inteiramente.

Por essa razão, parece lícito concluir que sob a forma de matéria contingente aquilo que é inconsistente pode ser legitimamente admitido na lógica e na metafísica aristotélicas. Esta seria uma outra chave de leitura possível e logicamente não clássica para o texto apresentado na subseção anterior. Podemos interpretar a partir dos textos e das razões apresentadas que, quando Aristóteles pretende pôr em evidência a forma lógica, ele utiliza matéria contingente, artifício que restringiria o escopo do Princípio da Não Contradição. Assim, ao tomar matéria contingente, Aristóteles admitiria o Princípio da Não Contradição sem que este fosse negado.²⁰²

O Princípio da Não Contradição é restringido por Aristóteles noutra passagem na qual ele considera as condições necessárias para a demonstração (ou o silogismo científico) com termos inconsistentes.

Nenhuma demonstração assume que não é possível ao mesmo tempo afirmar e negar, a não ser que seja preciso provar a conclusão de tal modo. Prova-se na medida em que se assume que o primeiro termo é verdadeiro a respeito do intermediador [termo médio], e que não é verdadeiro negá-lo. Mas não faz nenhuma diferença assumir que o intermediador é ou não é o caso e, do mesmo modo, também o terceiro termo. Pois, se for dado algo a respeito de que se conhece ser verdadeiro afirmar que é homem, mesmo se for verdadeiro afirmar que não é homem, se se conceder que homem é animal, apenas, mas não não animal, há de ser verdadeiro afirmar que Cálías (mesmo se não for Cálías) é animal, e não é não animal. (τὸ δὲ ἐνδέχεται ἅμα φάναι καὶ ἀποφάναι οὐδεμία λαμβάνει ἀποδειχίς, ἀλλ’

²⁰⁰Lê-se na tradução inglesa: “The ephemeral, sensibly perceptible world can contain contradictions, as many as it but wills; yet beyond it there is still another, eternal, and non-ephemeral world of *substantial essences*, which remains intact and shielded from every contradiction”. Łukasiewicz (1910a [1971], p. 502).

²⁰¹Salienta ainda Correia (2002, p. 24): “Neste sentido, a lógica de Aristóteles é formal, quer dizer, não porque exclua a matéria, senão porque exclui a matéria necessária e impossível. [...] A razão é que Aristóteles não separa a forma lógica da matéria, como dois princípios independentes um do outro, mas que permite que a forma seja avaliada independente da matéria e determine a verdade ou a falsidade da expressão, situando a predicação lógica na matéria contingente.” Tradução nossa.

²⁰²Do ponto de vista da lógica contemporânea, esta avaliação é perfeitamente possível. As lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa, por exemplo, são consistentes embora restrinjam a validade do Princípio da Não Contradição.

ἢ ἔαν δέη δεῖξαι καὶ τὸ συμπέρασμα οὕτως. δείκνυται δὲ λαμβοῦσι τὸ πρῶτον κατὰ τοῦ μέσον, ὅτι ἀληθές, ἀποφάναι δ' οὐκ ἄλνθές. τὸ δὲ μέσον οὐδὲν διαφέρει εἶναι καὶ μὴ εἶναι λαβεῖν, ὡς δ' αὐτως καὶ τὸ τρίτον. εἰ γὰρ ἐδόθη, καθ' οὗ ἄνθρωπον ἀληθές, εἰπεῖν, εἰ καὶ μὴ ἄνθρωπον ἀληθές, ἀλλ' εἰ μονον ἄνθρωπον ζῶον εἶναι, μὴ ζῶον δὲ μὴ, ἔσται γὰρ ἄληθές εἰπεῖν Καλλίαν, εἰ καὶ μὴ Καλλίαν, ὅμως ζῶον, μὴ ζῶον δ' οὐ.) (An. Post. A11 77a 10–18)

Maier (1900), Husik (1906) e Łukasiewicz (1910b, 1910a) foram, segundo Raspa (1999, p. 73), os primeiros a indicar que esta passagem admitia uma interpretação na qual o Princípio da Não Contradição não fosse válido em geral na lógica de Aristóteles. Não obstante, segundo Bocheński (1956 [1961], p. 61), Isaac Husik foi o primeiro a problematizar, fundamentado nesta passagem, o papel do Princípio da Não Contradição. Łukasiewicz, em sua importante monografia *Do princípio de contradição em Aristóteles: um estudo crítico*²⁰³, aprofunda a indicação de Husik e conclui que o Princípio do Silogismo é independente do Princípio da Não Contradição.

O comentário de Łukasiewicz (1910b [2003], 1910a [2005]) à passagem acima tornou-se célebre no debate do tema desde então. Ele principia sua análise construindo os dois silogismos a partir das condições estabelecidas por Aristóteles nos *Segundos Analíticos* A11. Łukasiewicz propõe o seguinte silogismo em correspondência àquele descrito na passagem acima:

$B \text{ é } A$	Homem é um animal.
$C \text{ é } B$	<u>Calias é um homem.</u>
$C \text{ é } A$	Calias é um animal.

Como vimos, esse silogismo deve satisfazer as seguintes condições: (i) o termo maior 'é verdadeiro a respeito do intermediador, e que não é verdadeiro negá-lo'; e (ii) 'não faz nenhuma diferença assumir que o intermediador é ou não é o caso e, do mesmo modo, também o terceiro termo'. Além disso, o silogismo proposto é construído na primeira figura, uma exigência formal para um silogismo tornar-se uma demonstração, na qual se efetiva o conhecimento científico.²⁰⁴ No silogismo em pauta, verificamos a vigência das seguintes predicacões:

Uma espécie a um gênero pertence,
e um indivíduo a uma espécie pertence.
 Portanto, um indivíduo a um gênero pertence.

Como o esquema anterior exhibe, o termo maior corresponde a um gênero, o médio a uma espécie e o menor a um indivíduo. O que Aristóteles explica é que

²⁰³Łukasiewicz (1910b). Até bem pouco tempo, esse trabalho carecia de traduções para outros idiomas. Recentemente, foi publicada uma tradução francesa e uma italiana; *vide* Łukasiewicz (2000, 2003), respectivamente. Uma tradução inglesa da obra encontra-se em preparação por Holger Roland Heine, como ele mesmo nos informou. Faremos referência à tradução italiana.

²⁰⁴*Vide* An. Post. A14.

se esta estrutura de predicação é respeitada²⁰⁵, assegurando que o gênero seja bem-definido (consistente ou não contraditório), não há problema em que o termo médio ou o menor sejam, cada um separadamente, inconsistentes. Pois como Aristóteles explica,

A causa é que o primeiro termo se afirma não apenas do intermediador, mas também de algum outro, por ser a respeito de mais casos; por conseguinte, se o intermediador é o primeiro ou não é, não faz nenhuma diferença para a conclusão. (ἀίτιον δ' ὅτι τὸ πρῶτον οὐ μόνον κατὰ τοῦ μέσου λέγεται ἀλλὰ καὶ κατ' ἄλλου διὰ τὸ εἶναι ἐπὶ πλειόνων, ὥστ' οὐδ' εἰ τὸ μέσον καὶ αὐτὸ ἐστὶ καὶ μὴ αὐτό, πρὸς τὸ συμπέρασμα οὐδὲν διαφέρει.) (*An. Post.* A11 77a 18–21)

O silogismo estudado por Aristóteles no *Segundos Analíticos* é um tanto peculiar. Uma das dificuldades da passagem é o emprego de uma taxonomia dos predicáveis estranha ao espírito das enunciados aristotélicos conhecidos sobre o tema.²⁰⁶ Bocheński (1956 [1961], p. 62) identifica nessa passagem dois procedimentos incomuns à prática silogística de Aristóteles. Primeiro, o termo médio é logicamente construído, uma conjunção de *B* e não não *B*. Segundo, o termo menor é substituído por um nome individual. Graças a esta substituição de um nome individual no termo menor, este silogismo não cumpre completamente a prerrogativa típica do silogismo científico em que a conclusão predica uma propriedade de um gênero.²⁰⁷

A partir de todas as condições estabelecidas pelo Estagirita, Łukasiewicz (1910b [2003]) propõe os esquemas silogísticos (α) e (β) abaixo descritos, correspondentes ao silogismo aristotélico dos *Segundos Analíticos* A11. Denote *A* o termo maior 'animal', *B* o termo médio 'homem', e *C* o termo menor 'Cálias'.

(α)

B é *A* (e não é não-*A* ao mesmo tempo)
C é *B* e é não-*B*

C é *A* (e não é não-*A* ao mesmo tempo)

²⁰⁵ Vide *Cat.* 5, 2b 19 *et seq.* e *Top.* Z14, 151b 30.

²⁰⁶ Aristóteles classificou nos *Tópicos* (A4–5 101b 11–102b 26) os diversos modos de relação entre o sujeito e o predicado, ou seja, os predicáveis (*praedicabilia*, κατεγορούμενα). A classificação leva em conta a convertibilidade ou não do sujeito com o predicado, e a essencialidade do predicado com relação ao sujeito. A relação de sujeito com o predicado que seja conversível e essencial é a *definição* (ὄρος). A relação de sujeito com o predicado que é conversível, mas não essencial chama-se *propriedade* (ἴδιον). A relação de sujeito com o predicado que é essencial e não conversível denomina-se *gênero* (γένος) ou *diferença* (διαφορά). Por fim, a relação de sujeito com o predicado que é não essencial e não conversível, nomina-se *acidente* (συμβεβηχός). Porfírio em sua *Isagoge*, ao coligir esta doutrina aristotélica, acrescenta-lhe a *espécie* (εἶδος), distingue a diferença de gênero e suprime-lhe a definição. Assim, se constituiu a doutrina medieval das cinco vozes (*quinque voces*, πέντε φωναί): o gênero, a espécie, a diferença, a propriedade ou o próprio, e o acidente. Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 191–192) consideram que a inovação de Porfírio é infeliz se for interpretada como tendo a distinção entre os predicáveis que se aplicar a um sujeito particular: nada pode ser essencial ou acidental a respeito de um indivíduo enquanto tal.

²⁰⁷ Vide Bocheński (1956 [1961], p. 73).

(β)

 B é A (e não é não- A ao mesmo tempo) C , que é não- C , é B C é A (e não é não- A ao mesmo tempo)

Łukasiewicz explica que o silogismo (α) é correto porque C é B . Que C ao mesmo tempo não seja B , não só não compromete a conclusão C é A , e não influi se a ela se ajuntar ' C não é não- A '. Isto se deve ao fato de que o termo A é extenso o bastante para incluir nele tanto o termo B , quanto os objetos que não são B . Łukasiewicz (1910b [2003], p. 92) conclui:

Supponiamo che, nell'esempio proposto da Aristotele, Callia sia uomo e cavallo nello stesso tempo, quindi non è uomo; ora il cavallo è anche un essere animato, così che in quel caso particolare il termine A spetta anche al termine *non-B*. Per cui si può concludere senza contraddizione che Callia è un essere animato, non un essere inanimato.

Novamente Łukasiewicz (1910b [2003], p. 92) argumenta que o silogismo (β) é correto porque C é B . Explica ele:

Che C nello stesso tempo non sia C , non nuoce alla conclusione e non deve influenzare l'aggiunta, perché B ha una portata più ampia di C ; così Callia che non è Callia, bensì Socrate, non smetterà ciò nonostante di essere uomo, per cui egli è un essere animato, non un essere inanimato.

Neste ponto da análise, Łukasiewicz conclui que o Princípio do Silogismo é independente do Princípio da Não Contradição. O Princípio do Silogismo em questão corresponde a uma das versões escolásticas do princípio *Dictum de omni et nullo*: '*Quidquid de omnibus valet, valet etiam de quibusdam et de singulis*' [O que vale para todos, vale também para alguns e para um só].²⁰⁸ Embora este princípio não tenha sido expressamente enunciado por Aristóteles, os lógicos medievais o formularam a partir da discussão aristotélica acerca da natureza da predicação na proposição universal.²⁰⁹ De acordo com este princípio, na proposição universal nada estaria incluído no sujeito se não estivesse também incluído no predicado. Stump (1989, p. 159) explica que "So the validity of the first-figure syllogism in *Barbara* appears to be dependent on the nature of a universal (affirmative) proposition, expressed in the principle *dici de omni*; and, *mutatis mutandis* the same thing can be said about the principle *dici de nullo* and the other fundamental first-figure syllogism, *Celarent*." Ao justificar os modos válidos da primeira figura, o Princípio do Silogismo fundamentaria, naturalmente, todos os outros modos das demais figuras, uma vez que todos eles são redutíveis aos modos válidos da primeira figura. Assim, o fundamento lógico do silogismo reside na relação de inclusão entre os termos ou das classes por eles denotadas, e não no Princípio da Não Contradição. Com efeito, conclui Łukasiewicz (1910b [2003], p. 93):

²⁰⁸Nossa tradução.

²⁰⁹*Vide Cat.* 1b 10–15 e *An. Pr.* 24b 26–30.

Il principio del silogismo mantiene la sua validità nonostante che il principio di contraddizione abbia cessato di essere vero. Ne deduciamo che *il principio di contraddizione non é un fondamento necessario del principio del sillogismo.*

De fato, os silogismos (α) e (β) formulados por Łukasiewicz, a partir das condições impostas por Aristóteles nos *Segundos Analíticos* A11, são válidos. Embora eles violem o Princípio da Não Contradição, eles não infringem um princípio mais fundamental para a teoria da demonstração aristotélica, o Princípio do Silogismo.²¹⁰ Entretanto, Raspa (1999, p. 73) atenta para um problema do qual, segundo ele, o próprio Łukasiewicz era cômico: estes dois silogismos são possíveis, mas não necessários.²¹¹

Destacamos o resultado aristotélico nos *Segundos Analíticos* A11 apresentando-o como um teorema.

Teorema 2 (Teorema para demonstrações com termos inconsistentes) *Se um silogismo é uma demonstração e, se o termo maior é consistente (não contraditório ou bem-comportado) e extenso o suficiente para incluir os demais termos e seus complementos, então os termos menor e médio podem ser cada um separadamente inconsistentes.*

Do ponto de vista lógico-filosófico, Bocheński (1957, p. 40) considera que passagens como a dos *Segundos Analíticos* A11 atestam a evolução lógico-filosófica de Aristóteles.

Similar instances are explicitly adduced in the *Analytica Posteriora* in order to show that our principle [o de não contradição] is not needed in any demonstration. The evolution of Aristotle in that regard is easy to understand: the principle of [non-]contradiction must have appeared as the foundation of deduction where the *reductio ad absurdum* was the main instrument of thought – as it was in dialectics. But when Aristotle discovered his non-dialectical, but positively logical doctrine, the logical importance of the principle must have been considerably diminished by it. This does not mean, however, that he ever doubted its validity.

²¹⁰Esses resultados hermenêuticos de Łukasiewicz foram bem recebidos por alguns historiadores da lógica. A propósito, afirma Bocheński (1957, p. 40), “Another doctrine which was repudiated later is that this principle is the first axiom into which all demonstrations are reduced, since it is by nature the principle of all axioms ($\varphi\upsilon\sigma\sigma\epsilon\iota\ \acute{\alpha}\rho\chi\eta$). In fact, the opposite is thought in the *An. Post.*: it is explicitly said that no demonstration assumes that principle. Moreover, both in the *An. Pr.* and in the *An. Post.* Aristotle gives instances of syllogism which violate the principle of contradiction and yet are considered as perfectly valid.” Por outro lado, historiadores como os Kneales ignoram completamente a dita passagem, da mesma forma com que silenciam acerca de qualquer indício de lógicas não clássicas, seja nos primórdios da história da lógica, seja na atualidade.

²¹¹Raspa (1999, p. 73) explica: “While the negative term, for ex., *not-B* (not-man) is not necessarily restricted to A (animal) but may extend also to *not-A*, the contradiction of the minor premiss (or of the minor term) *must not* but *can* have an influence on the conclusion. In fact, Łukasiewicz points out in regard to the syllogism (a) that, even though A has a bigger extension than B, as to include even some *not-B*, it does not however include all of them, and that, if a *not-B* that belongs to C would not fall in A’s extension, the syllogism would not be valid. The same holds for the syllogism (b). Consequently, both syllogisms are possible but not necessary”.

Do ponto de vista lógico-formal contemporâneo, o resultado examinado por Aristóteles pode ser formalizado na lógica de primeira ordem paraconsistente monádica C_1^* de da Costa, o primeiro cálculo da hierarquia C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$. Nessas lógicas paraconsistentes, em particular na linguagem do sistema C_1^* , um operador unário ‘ \circ ’ é introduzido pela definição

$$\mathbf{A}^\circ =_{df.} \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}). \quad (1.36)$$

Nessa fórmula, ‘ \neg ’ denota a negação primitiva paraconsistente da linguagem. A fórmula \mathbf{A}° é lida como ‘ \mathbf{A} é uma fórmula bem-comportada’. Esse recurso formal permite que as fórmulas da linguagem sejam divididas em dois tipos: (a) as ‘bem-comportadas’, aquelas que são necessariamente consistentes e que cumprem o Princípio da Não Contradição; e (b) as ‘mal-comportadas’, que não são necessariamente bem-comportadas.

O modo como Aristóteles dispõe os termos inconsistentes no silogismo dos *Segundos Analíticos* A11, poderia ser entendido a partir da distinção entre termos bem e mal-comportados, podendo, deste modo, ser rigorosamente representada na lógica paraconsistente C_1^* . O silogismo estudado por Aristóteles neste excerto logra sua validade na extensão e na consistência (bom comportamento) do termo maior. Esta peculiaridade, associada à extensão adequada do termo médio, permite ao Estagirita estabelecer um limite até onde uma demonstração poderia tolerar material inconsistente, admitindo, sob as condições antevistas, que uma demonstração possa efetivar-se a partir de termos contraditórios sem, contudo, trivializar o conhecimento científico nem a teoria da demonstração a ele subjacente. Neste sentido, portanto, também a noção de silogismo científico ou de demonstração poderia ser interpretada como uma teoria paraconsistente.

Em suma, gostaríamos de ressaltar os seguintes pontos concernentes aos resultados aristotélicos relativos à paraconsistência discutidos nesta Seção. Em primeiro lugar, acreditamos que o Estagirita soubesse que, sob certas condições, sua teoria da dedução não demonstrasse tudo, tornando-se trivial. Sua reserva à auto-predicação e à demonstração circular também atestam sua consciência do fenômeno da trivialização. Em segundo lugar, ao utilizar a distinção entre termos bem e mal-comportados na proposição categórica, Aristóteles parece delimitar o escopo de validade do Princípio da Não Contradição na demonstração dos *Segundos Analíticos* A11. A lógica que subjaz aos termos mal-comportados pode ser uma lógica paraconsistente. Em terceiro lugar, parece ser possível interpretar os silogismos a partir de premissas opostas como uma teoria paraconsistente *lato sensu* porque a partir de tais premissas, em geral, nem toda proposição pode ser demonstrada, mas apenas as proposições categóricas negativas, o que restringe o *ex falso*.²¹² Por fim, sugerimos que o papel de Aristóteles

²¹²Sautter (2009, p. 187) defende, em contraponto à nossa posição, que a silogística aristotélica não é, do ponto de vista peripatético, uma teoria lógica paraconsistente. Entretanto, Sautter admite que se a silogística aristotélica é uma lógica paraconsistente em sentido amplo, ela é um sistema lógico paraclássico, aquele em que as consequências válidas provêm necessariamente da fração consistente das informações disponíveis, como ocorre na demonstração aristotélica com termos inconsistentes dos *Segundos Analíticos* supra mencionada.

na pré-história da lógica paraconsistente parece ser muito mais importante do que normalmente se costuma admitir.

1.4 O *ex falso* e a lógica estoica

Apesar da competente pesquisa histórica recente, o nosso conhecimento da lógica estoica é limitado pelo estado fragmentário das fontes remanescentes. Se por um lado partes substantivas da teoria destes brilhantes lógicos são conhecidas, certos aspectos cruciais de sua contribuição permanecem ignotos. Mates (1961, p. 10) afirma que todas as fontes disponíveis para compreender a lógica estoica possuem uma característica comum: “the more interesting the logic becomes, the more corrupt the text becomes.” Assim, diversos aspectos de sua teoria lógica não podem ser efetivamente apreciados devido à escassez de fontes que referendem uma reconstituição segura.²¹³ Dentre estes aspectos, como veremos, encontrar-se-iam aqueles vinculados à abordagem dessa escola à inconsistência, se seus integrantes conceberam uma noção clara de trivialização de teorias mediante contradição, se conheceram alguma forma de *ex falso* e quais métodos dedutivos teriam empregado ao estudá-lo. A julgar pela competência lógica atestada nos excertos conhecidos, poder-se-ia supor que esses tópicos dificilmente fossem ignorados por esses exímios teóricos, considerando ainda que a resolução de paradoxos era muito valorizada na escola estoica, provavelmente devido à sua ascendência megárica. Todavia, a prudência metodológica aconselha comedimento ao lidar com estas conjecturas, que devem prudentemente se ater ao limite circunscrito pelas evidências conhecidas.

Para nossa sorte alguns aspectos fundamentais da lógica estoica puderam ser reconstituídos a partir da comparação de fontes tardias. Apuleio e Cláudio Galeno²¹⁴, no século II da nossa era, incorporam algum material estoico em seus manuais de lógica; Sexto Empírico e Diógenes Laércio, do século III, conservaram algumas partes importantes da tradição estoica; Sexto oferece uma sinopse da doutrina, mas com a

²¹³Segundo Ildefonse (2001 [2007], p. 21) o único texto longo remanescente do antigo estoicismo foi o *Hino a Zeus* de Cleantes de Assos (ca. 331-230 a.C.). Acerca das fontes da lógica estoica a seguinte analogia de Mates (1961, p. 26) é muito apropriada: “Even a single Stoic εισαγωγή [isagoge] would enable us to give an immensurably better account of Stoic views in logic and semantics. One need only imagine someone in A.D. 4,000 studying Frege’s theories by the sole means of a few hostile reviews in some non technical periodical in order to appreciate the fact that the scraps of Stoic doctrine are as clear and consistent as they are.” As isagoges mencionadas por Mates eram textos introdutórios típicos do período e que versavam sobre os mais variados temas filosóficos e acadêmicos.

²¹⁴Nascido em Pérgamo em 130, Galeno viveu a maior parte de sua vida em Roma (até ca. de 162). Conhecido sobretudo como médico, graças ao seu *Corpus Galenicum*, em filosofia é um autor bastante independente, de tendência empirista. Essa orientação marca sua investigação dos fundamentos metodológicos da atividade científica. Ele nos legou uma importante introdução à lógica, uma isagoge, na qual há doutrinas lógicas peripatéticas, estoicas e doutrinas novas, não pertencentes a nenhuma dessas escolas, todas apresentadas com proficiência; *vide* Kieffer (in Galen 1964, p. 1 *et seq.*). Ao mesmo tempo, Galeno critica algumas das concepções peripatéticas e estoicas, o que evidencia que o autor não possa ser considerado adido pura e simplesmente a uma destas escolas. Galeno teria falecido no ano 200.

hostilidade dos que refutam; Diógenes oferece-nos uma visão geral da filosofia estoica, da qual a lógica era parte, utilizando-se de um manual estoico elaborado por Diócles de Magnésia, do I século de nossa era.²¹⁵ Felizmente, Sexto e Diógenes se confirmam em muitos pontos. Além destas fontes, restam outras bastante fragmentárias do final da Antiguidade²¹⁶, época em que a lógica tinha perdido a primazia para a temática moral nas obras estoicas.²¹⁷

A lógica estoico-megárica conquistou na Antiguidade, reputação tão grande, senão maior, que a alcançada pela lógica peripatética.²¹⁸ Clemente de Alexandria, no *Stromata* (VII, 16, 323), designa Crisipo e não Aristóteles o mestre dentre os lógicos; para ele o Estagirita seria o mestre dos cientistas, Platão o dos filósofos e Homero o dos poetas. A escola estoica conservava grande vigor ainda no tempo de Marco Aurélio (†180). Estas indicações mostram como é absurda a conclusão de Carl Prantl²¹⁹ de que os estoicos foram corruptores dos progressos anteriores (peripatéticos), por serem ‘estúpidos sem limite’ e que as leis lógicas estoicas eram ‘prova de pobreza de intelecto’.²²⁰ À época de Galeno, afirma Bocheński (1956 [1961], p. 106), ‘lógica’ ou ‘dialética’ designava essencialmente a lógica estoica.

Diógenes Laércio nos oferece alguns elementos que permitem antever como a lógica dos estoicos se constituiu a partir da temas, debates e métodos da escola megárica.²²¹ De acordo com Diógenes, Euclides de Mégara, aluno de Sócrates e contemporâneo de Platão, fundou a Escola Megárica ou ‘dialética’. Ele foi sucedido por Ebulides de Mileto, criador de muitos paradoxos, dentre os quais o do Mentiroso. O doxógrafo não precisa se Estílpon de Mégara (ca. 320 a.C.) fôra discípulo de Euclides ou de Ebulides. Zenão de Cício (ca. 334–262 a.C.), discípulo de Estílpon, foi o fundador do Stoá²²² (ca. 300 a.C.). Apolônio Crono, discípulo de Ebulides, foi mestre de Diodoro Crono de Iassus. Este ainda estaria em atividade quando Ptolomeu Soter conquistou a Mégara em 307 a.C. Dentre os alunos de Diodoro encontramos Fílo de Mégara, que também teria convivido com Zenão. Cleantes sucedera Zenão de Cício à frente do Stoá, que por sua vez foi sucedido por Crisipo de Solunte (ca. 277–206 a.C.). Bochenski (1961, p. 106) chama a atenção para o fato de que três dos quatro mais importantes pensadores relacionados à escola estoica são megáricos: Ebulides, Diodoro e Fílo; apenas Crisipo seria membro direto do Stoá. Isso o leva a denominar

²¹⁵ Vide Mates (1961, p. 1).

²¹⁶ J. von Arnim coligiu grande parte deste material no *Stoicorum veterum fragmenta* [Leipzig, Teubner, 1902. 3 vol.]. O volume segundo concentra os fragmentos relativos à lógica. Vide Armin (1902).

²¹⁷ Blanché (1996 [2001], p. 94).

²¹⁸ Speca (2001, p. 3–6) contextualiza o ocaso do peripatetismo na antiguidade tardia.

²¹⁹ Vide Prantl (1927). Esta obra é a primeira história abrangente da lógica ocidental, intitulada *Geschichte der Logik im Abendlande*. Prantl afeito à tese de Kant de que a lógica fôra de um só golpe concebida por Aristóteles, não pôde reconhecer as inúmeras teorias e inovações que expandiram e complementaram a contribuição do Estagirita à lógica. Ele menosprezou aberta e equivocadamente diversas contribuições dos estoicos e dos autores medievais.

²²⁰ Para detalhes desta polêmica, vide Bocheński (1956 [1961], p. 6–8) e Mates (1961, p. 87–88).

²²¹ VP VII, 28. Vide Diógenes Laércio (2008, p. 188).

²²² Stoá remete ao ‘Pórtico das Pinturas’ (ἡ ποικίλη στοά, *Stoá poikilê*) erigido no V século a.C. ao norte da antiga Ágora de Atenas. Nesse local, Zenão de Cício e muitos de seus seguidores ensinaram o estoicismo; daí a associação do nome do local à doutrina lá ensinada.

a lógica desenvolvida por estes pensadores de *megárico-estoica*. Embora Crisipo seja visto como o fundador da lógica estoica²²³, Bocheński salienta que quase nenhuma doutrina lógica original pode ser-lhe segura e nominalmente atribuída. De acordo com esta interpretação, essa origem megárica da lógica estoica explica o gosto dos lógicos desta escola pela resolução de paradoxos, como se vê em Crisipo. Routley e Priest (1989, p. 5) sugerem que alguma postura de caráter paraconsistente tenha vigorado entre os filósofos megáricos, já que no afã de refutá-los, Crisipo, de acordo com Diógenes Laércio, teria escrito um livro devotado “to replying to those who hold that Propositions may be at once False and True”.²²⁴ Infelizmente, os textos de Crisipo perderam-se, impedindo-nos de avançar com segurança na reconstrução desses pontos de vista.

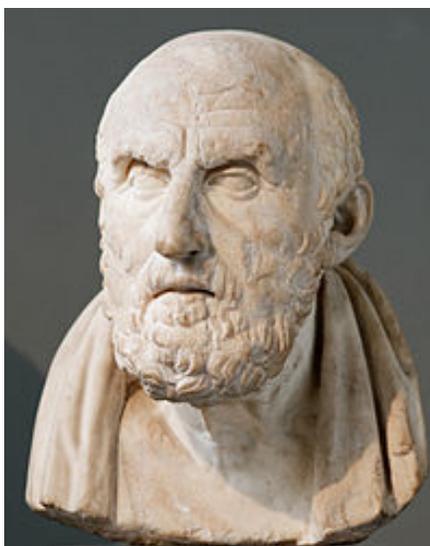


Figura 1.6: *Busto de Crisipo de Solunte. Cópia romana de original helênico. Datado entre o final do século III e princípio do século II a.C. Museu Britânico, Londres.*

A lógica dos estoicos, como parte de um todo sistemático, se articula com as outras partes de sua filosofia, particularmente, com a sua teoria do conhecimento. Neste sentido, segundo Ildefonse (2001 [2007], p. 102) “O que garante a passagem do evidente da percepção ao não evidente e define o processo da ciência é a representação lógica (*phantasia logiké*)²²⁵, suscetível de composição e de transição (*synthetikè kai metabatikè*), e o *logos* que desenvolve essa representação.” Diógenes Laércio explica que a representação é o efeito sofrido na alma (*pathos en tèi psychèin*), precisamente

²²³Vide Ildefonse (2001 [2007], p. 21), por exemplo.

²²⁴VP VIII, 196. Lê-se na tradução brasileira: “Contra os que Consideram que os Raciocínios São ao Mesmo Tempo Falsos e Verdadeiros, em um livro”. Diógenes Laércio (2008, p. 226).

²²⁵Sexto Empírico (*Adv. Math.* VIII, 70); Diógenes Laércio (VP VII, 63). Vide Diógenes Laércio (2008, p. 196).

em sua parte diretora (*hegemonikon*); é nessa porção que se produzem os impulsos e as representações.²²⁶ Também é a partir daí que a linguagem é emitida.²²⁷ Diógenes Laércio e Sexto Empírico definem os λεκτα como aquilo que subsiste após uma representação lógica.²²⁸ De acordo com Mates (1961, p. 11), um λεκτόν poderia ser traduzido literalmente como ‘aquilo que é significado’; Ildefonse (2001 [2007], p. 102–105) sugere que o termo ‘λεκτόν’, apesar de seu complexo significado, corresponde ao sentido de uma frase completa podendo ser traduzido por ‘dito’; apenas um λεκτόν incompleto corresponderia ao sentido de um termo, de um predicado. Os *lekta* são, juntamente com o tempo, o lugar e o vazio, um dos quatro incorpóreos admitidos pelos estoicos. Ao contrário dos *lekta*, relata Sexto Empírico, os signos (τὸ σημαῖνον) são objetos materiais, como todos os demais objetos segundo a filosofia estoica.²²⁹

Brochard (1892) mostrou que a lógica estoica, tal como a aristotélica, está absolutamente conectada a aspectos intrínsecos dessa filosofia.²³⁰ A lógica de Aristóteles reflete sua filosofia da substância e da essência, na qual interessa desvelar o encaixe das espécies em gêneros, a partir do qual cada ente é definido. Ao invés de ser uma lógica do conceito e dos nomes, como a aristotélica, a dos estoicos é uma lógica do que sobrevém, do que acontece. Na filosofia estoica, um ser não é definido por uma diferença específica, mas por uma qualidade individual e concreta, o ἰδίως ποῖον. As proposições estoicas não exprimem a conexão entre uma espécie e um gênero, mas descrevem ligações entre fatos. Assim, a lógica estoica tem as proposições como entidades últimas, o que se adequa à sua filosofia e ao seu nominalismo. Łukasiewicz foi o primeiro a mostrar que os estoicos anteciparam não apenas a implicação material moderna, como indicara Peirce²³¹, mas também inúmeros outros conceitos e métodos da lógica atual.²³² Nesse sentido, Łukasiewicz (1934 [1967a], *passim*) concluiu que a lógica estoica é uma antecipação do moderno cálculo proposicional.

Nossa exposição da lógica estoica se deterá nos conceitos, nas definições e nos resultados necessários à apreciação da vigência na lógica estoica de algum resultado vinculado à trivialização da lógica mediante contradição ou à paraconsistência. Nossa discussão deter-se-á, principalmente, no que conhecemos da lógica do Antigo Stoá. Os autores representativos dessa fase são, como vimos, Zenão, Cleantes e Crisipo. Ao final da seção, colocamos em perspectiva os mesmos aspectos da lógica estoica no período imperial. Os autores representativos deste período são Sêneca (+65), Epicteto (ca. 50–138) e Marco Aurélio (121–180), que governou o Império Romano de 161 a 180.

A lógica estoica descreve a sintaxe dos *lekta*, especialmente, dos completos (αὐτοτελέεζ) e assertóricos, ou seja, das proposições (ἄξιωματα). Crisipo assim as define em suas *Definições dialéticas*:

²²⁶ VP VIII, 159. Vide Diógenes Laércio (2008, p. 217).

²²⁷ Vide Ildefonse (2001 [2007], p. 70).

²²⁸ Vide Ildefonse (2001 [2007], p. 102) e Mates (1961, p. 15), respectivamente.

²²⁹ Vide Mates (1961, p. 13).

²³⁰ Vide Blanché (1996 [2001], p. 96–97).

²³¹ Mates (1961, p. 2) remete a C. S. Peirce, *Collected Papers*, vol. 2, p. 199; vol. 3, p. 279–280.

²³² Vide Łukasiewicz (1934 [1967a]). Publicado em polaco, em 1934, este trabalho foi vertido posteriormente para o alemão, a partir do qual McCall preparou a referida tradução inglesa.

‘A proposição é aquilo que pode ser afirmado ou negado enquanto isto depender dela, como ‘é dia’, ‘Dion caminha’.’ (‘ἀζιώμα ἐστὶ τὸ ἀποφαντὸν ἢ καταφαντὸν ὅσον ἐφ’ ἑαυτῶ, οἷον ‘Ἡμέρα ἐστὶ, Δίων περιπατεῖ.’)²³³

As proposições subdividem-se em moleculares (οὐχ ἀπλοῦν) e atômicas (ἀπλοῦν). As proposições atômicas compreendem as definidas (ὠρίσμενον), as intermédias (μέσον) e as indefinidas (ἀόριστον). As proposições moleculares distinguem-se pelo conectivo (σύνδεσμος) que as constitui. Um conectivo é uma porção indeclinável do discurso capaz de unir as partes de uma sentença. As proposições moleculares abrangem as condicionais (συνημμένον), as conjuntivas (συμπεπλεγμένον) e as disjuntivas (διεzeugμένον).²³⁴ Mates (1961, p. 35–36) explica que o critério de verdade para representações, muito debatido entre os estoicos, é um problema epistemológico dentro da teoria do conhecimento da escola. Por sua vez, o critério de verdade para as proposições, expresso em diversas passagens, preceitua que uma proposição é dita verdadeira quando a coisa nomeada pelo sujeito possui o predicado indicado na proposição pela expressão correspondente.

Uma proposição condicional é formada por duas ocorrências da mesma proposição ou pela ocorrência de duas proposições diferentes conjugadas pelo conectivo ‘se’ (εἰ ou εἰπερ). Uma conjunção é uma proposição composta por meio do conectivo lógico ‘e’ (καί). Uma disjunção é uma proposição composta por intermédio do conectivo lógico ‘ou’ (ἢ). Há dois tipos de disjunção na lógica estoica: a exclusiva, aquela utilizada na enunciação dos indemonstráveis, e a inclusiva. Eles distinguiram dois tipos de disjunção inclusiva: a pseudo-disjunção (παραδιεzeugμένον) e a quase-disjunção (ὁμοιωῶς διεzeugμένον).²³⁵ Mates (1961, p. 51) observa que a disjunção exclusiva é a mais fundamental para a lógica estoica, precisamente aquela que figura nos cinco esquemas de inferência fundamentais da lógica proposicional estoica. Os critérios de verdade para os conectivos estoicos de conjunção, disjunção exclusiva e inclusiva são idênticos aos dos operadores vero-funcionais da lógica proposicional clássica contemporânea.

O critério correto para a relação de ‘seguir-se de’ (τὸ τῆς ἀκολουθίας κριτήριον)²³⁶, subjacente às proposições condicionais foi assunto de grande controvérsia entre os estoicos. Graças a esta querela, ao divisarmos suas opiniões acerca dos condicionais, podemos estimar como os diversos critérios aí propostos teriam levado os antigos a se pronunciarem a respeito dos condicionais que possuem antecedentes impossíveis, algo análogo ao princípio lógico do *ex falso*.

Sexto assim descreve a opinião de Filo acerca do condicional correto:

For example, Philo said that the conditional is true whenever it is not the case that its antecedent is true and its consequent false; (οἷον ὁ μὲν Φίλων ἔλεγε ἀληθὲς γίνεσθαι τὸ συνημμένον ὅταν μὴ ἄρχηται ἀπ’ ἀληθοῦς καὶ λήγη ἐπὶ ψεῦδος.)²³⁷

²³³Diógenes Laércio (VP VII, 65–66). Para tradução, *vide* Ildelfonse (2001 [2007], p. 101) e Mates (1961, p. 28). *Vide* também Diógenes Laércio (2008, p. 196–197).

²³⁴Para a fundamentação desta classificação dos *lekta*, *vide* Mates (1961, p. 16–19; 27–33).

²³⁵Os estoicos utilizaram também conectivos lógicos não vero-funcionais. *Vide* Mates (1961, p. 33).

²³⁶Sexto Empírico (*Adv. Math.*, VIII, 13). *Vide* Hurst (1935, p. 485) e Mates (1961, p. 43).

²³⁷Sexto Empírico (*Adv. Math.* VIII, 113). Tradução de Benson Mates. *Vide* Mates (1961, p. 97).

As condições de verdade prescritas pela definição do condicional filoniano são as mesmas da implicação material do cálculo proposicional clássico contemporâneo.²³⁸ Diodoro questionou a corretude dos condicionais obtidos a partir desta definição. Para ele, a implicação filoniana era insuficiente ao permitir que um condicional verdadeiro fosse falsificado mediante a hipótese de que, em algum instante t do passado ou do futuro, seu antecedente ou seu conseqüente pudessem assumir valores-verdade que o tornassem falso.²³⁹ A opinião de Diodoro acerca do condicional correto é incompatível com a de Filo. Escreve Sexto:

But Diodorus says that a conditional is true whenever it neither ever was nor is possible for the antecedent to be true and the consequente false; ($\Delta\iota\acute{o}\delta\omega\rho\omicron\varsigma$ δὲ ἀληθὲς εἶναι φησι ὅπερ μήτε ἐνδέχεται μήτε ἐνδέχεται ἀρχόμενον ἀπ’ ἀληθοῦς λήγειν ἐπὶ ψεῦδος;)²⁴⁰

A definição acima impõe ao condicional correto uma necessidade absoluta. Tal condicional não pode nem poderia ter o antecedente verdadeiro e o conseqüente falso. E, embora os condicionais filoniano e diodoriano admitam igualmente que um condicional torna-se falso ao possuir antecedente verdadeiro e conseqüente falso, o critério de Diodoro acrescenta ao de Filo uma componente modal de que a relação entre antecedente e conseqüente seja *necessariamente* verdadeira. Deste modo, um condicional correto para Diodoro é aquele em que um antecedente verdadeiro nunca acarreta um conseqüente falso, seja no passado, no presente ou no futuro.

Sexto Empírico afirma que a implicação filoniana é a do tipo mais básico, a mais fraca de todas.²⁴¹ Neste sentido, Mates (1961, p. 45) conclui que “A conditional holds in the Diodorean sense if and only if it holds *at all times* in the Philonian sense.” Por isso, explica ele, enquanto o condicional filoniano tem proposições como constituintes, o de Diodoro seria constituído por funções proposicionais, contendo tacitamente uma variável temporal livre. Ao comparar esses condicionais, o historiador propõe a seguinte equivalência:

$$(A \rightarrow_d B) \Leftrightarrow \forall t (A(t) \rightarrow_f B(t)) \quad (1.37)$$

na qual ‘ \rightarrow_d ’ e ‘ \rightarrow_f ’ denotam, respectivamente, as implicações diodoriana e filoniana, e ‘ t ’ denota um instante temporal qualquer.

O condicional diodoriano só pode ser comparado à implicação estrita²⁴², explica Mates (1961, p. 47), se, tal como para Diodoro, o que é verdadeiro o tempo todo é necessariamente verdadeiro, deste modo, “any conditional which would satisfy his

²³⁸Sejam \mathbf{A} e \mathbf{B} metavaráveis para proposições e $\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}$ uma fórmula condicional do cálculo proposicional clássico. Seja v_{\rightarrow} uma função-verdade binária definida sobre o conjunto das fórmulas do seguinte modo: $v_{\rightarrow}(\mathbf{A}, \mathbf{B}) = 0$, ou seja, é interpretada falsa se, e somente se, $v(\mathbf{A}) = 1$ e $v(\mathbf{B}) = 0$, onde o valor 1 corresponde ao valor distinguido; $v_{\rightarrow}(\mathbf{A}, \mathbf{B}) = 1$, ou seja, é interpretada verdadeira se, e somente se, $v(\mathbf{A}) = 1$ e $v(\mathbf{B}) = 1$, ou $v(\mathbf{A}) = 0$ e $v(\mathbf{B}) = 1$, ou $v(\mathbf{A}) = 0$ e $v(\mathbf{B}) = 0$.

²³⁹Para a discussão dos exemplos de Sexto Empírico, *vide* Mates (1961, p. 44–46).

²⁴⁰Sexto Empírico (*Adv. Math.* VIII, 115). Mates (1961, p. 98).

²⁴¹*Adv. Math.* VIII, 245.

²⁴²A implicação estrita pode ser definida como: $\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} =_{df.} \neg \diamond (\mathbf{A} \wedge \neg \mathbf{B})$, que se lê: ‘ \mathbf{A} implica estritamente \mathbf{B} se, e somente se, é impossível que \mathbf{A} e não \mathbf{B} ’. *Vide* Lewis (1918, p. 239).

requirements [de Diodoro] for truth would also satisfy his requirements for necessary truth”.

Sexto Empírico legou-nos uma passagem muito interessante, em que as condições de verdade dos condicionais aceitos pelos estoicos são apresentadas. Nessa passagem, Sexto elenca, enuncia e ilustra quatro condicionais discutidos pelos estoicos, ordenados por um critério crescente de força lógica, mostrando como o conceito subsequente assimila os anteriores.

[1] For Philo says that a true conditional is one which does not have a true antecedent and a false consequent; e. g., when it is day and I am conversing, ‘if it is day, then I am conversing’; (ὁ μὲν γὰρ Φίλων φησὶν ὑγιὲς εἶναι συνημμένον τὸ μὴ ἀρχόμενον ἀπὸ ἀληθοῦς καὶ λήγον ἐπὶ ψεῦδος, οἷον ἡμέρας οὕσης καὶ ἐμοῦ διαλεγόμενου τὸ ‘εἰ ἡμέρα ἔστιν, ἐγὼ διαλέγομαι’;)

[2] but Diodorus defines it as one which neither is nor ever was capable of having a true antecedent and a false consequent. According to him, the conditional just mentioned seems to be false, since when it is day and I have become silent, it will have a true antecedent and a false consequent; but the following conditional seems true: ‘If atomic elements of things do not exist, then atomic elements of things do exist’, since it will always have the false antecedent, ‘Atomic elements of things do not exist’, and the true consequent, ‘Atomic elements of things do exist’. (ὁ δὲ Διόδωρος, ὃ μῆτε ἐνεδέχετο μῆτε ἐνδέχεται ἀρχόμενον ἀπὸ ἀληθοῦς λήγειν ἐπὶ ψεῦδος· καθ’ ὃν τὸ μὲν εἰρημένον συνημμένον ψεῦδος εἶναι δοκεῖ, ἐπεὶ ἡμέρας μὲν οὕσης ἐμοῦ δὲ σιωπήσαντος ἀπὸ ἀληθοῦς ἀρζάμενον ἐπὶ ψεῦδος καταλήξει, ἐκεῖνο δὲ ἀληθές ‘εἰ οὐκ ἔστιν ἀμερῆ τῶν ὄντων στοιχεῖα, ἔστιν ἀμερῆ τῶν ὄντων στοιχεῖα’. αἰ γὰρ ἀπὸ ψεῦδους ἀρχόμενον τοῦ ‘οὐκ ἔστιν ἀμερῆ τῶν ὄντων στοιχεῖα’ εἰς ἀληθές καταλήξει κατ’ αὐτὸν τὸ ‘ἔστιν ἀμερῆ τῶν ὄντων στοιχεῖα’.)

[3] And those who introduce ‘connection’ or ‘coherence’ say that a conditional holds whenever the denial of its consequent is incompatible with its antecedent²⁴³; so that, according to them, the above-mentioned conditionals do not hold, but the following is true: ‘If it is day, then it is day’. (οἱ δὲ τὴν συνάρτησιν εἰσάγοντες ὑγιὲς εἶναι φασὶ συνημμένον ὅταν τὸ ἀντικείμενον τῷ ἐν αὐτῷ λήγοντι μάχηται τῷ ἐν αὐτῷ ἡγουμένῳ· καθ’ οὗς τὰ μὲν εἰρημένα συνημμένα ἔσται μοχθηρά, ἐκεῖνο δὲ ἀληθές ‘εἰ ἡμέρα ἔστιν, ἡμέρα ἔστιν’.)

[4] And those who judge by ‘suggestion’ declare that a conditional is true if its consequent is in effect included in its antecedent. According to these, ‘If it is day, then it is day’, and every repeated conditional will probably be false, for it is impossible for a thing itself to be included in itself. (οἱ δὲ τῇ ἐμφάσει κρίνοντές

²⁴³Segundo Barnes (1997, p. 91), esta definição pode seguramente ser atribuída a Crisipo. Bocheński (1957, p. 90), ao analisar esta concepção de condicional, explica que “Incompatibility (μάχη) means here clearly impossibility, because otherwise this definition would mean the same as the Philonian.” Assim, conclui ele, essa definição de condicional coincide com a da implicação estrita de Lewis exatamente como definida na nota anterior.

φασιν ὅτι ἀληθές ἐστι συνημμένον οὐ τὸ λήγον ἐν τῷ ἡγουμένῳ περιέχεται δυνάμει· καθ' οὗς τὸ 'εἰ ἡμέρα ἔστιν, ἡμέρα ἔστι' καὶ πᾶν διαφορούμενον συνημμένον ἴδως ψευδὸς ἔσται· αὐτὸ γάρ τι ἐν ἑαυτῷ περιέχεσθαι ἀμήχανον.)²⁴⁴

Ao analisar a parte [2] da passagem, relativa ao condicional diodoriano, Mates (1961, p. 48) ressalta que “the ancients were aware that Diodorean as well as Philonian implication had its paradox, namely, that a proposition which is ‘always false’ implies any proposition, even its own negation.” De fato, o que se explica nesse contra-exemplo é que tanto o condicional diodoriano quanto o filoniano não estão imunes de implicar qualquer proposição a partir de um antecedente impossível. A partir deste relato explícito podemos sugerir que, ao discutirem as diversas definições de condicional verdadeiro, os estoicos teriam debatido e estabelecido o que mais tarde, no período escolástico da lógica, corresponderia, em essência, ao princípio lógico do *ex falso*. Esta conclusão é coerente com a afirmação de Kneale e Kneale, de que o *ex falso* não procederia da tradição peripatética.²⁴⁵ Portanto, como critérios equivalentes ao *ex falso* parecem ter sido admitidos pelos lógicos estoicos, à primeira vista, sua lógica não pode ser paraconsistente e sim clássica. Apesar das limitações a seguir discutidas, a afirmação de que os estoicos conhecessem o *ex falso* ou tenham originado a tradição lógica em que ele é relevante se sustenta, em grande parte, na reconstituição de sua teoria do condicional.

Aqueles autores que aderiram à concepção estoica de condicional descrita à parte [4] da passagem anterior, não aceitariam, por força daquela definição, qualquer inferência como o *ex falso*. Daí sua concepção de condicional correto abrigar, pelo menos em tese, uma interpretação lógico-paraconsistente *lato*, mas também *stricto sensu*, tal como aquela que se projeta a partir da noção de consequência dedutiva típica das lógicas relevantes. Com efeito, explica Arruda (1990, p. 9), “A motivação para a construção da lógica relevante foi diferente da motivação para a construção da lógica paraconsistente. Todavia, toda lógica relevante é paraconsistente”.²⁴⁶ Essa concepção de condicional também é adotada no período medieval. Pedro Abelardo figura entre seus defensores, o mais ilustre.²⁴⁷

Embora os estoicos tenham admitido a existência de uma proposição condicional logicamente verdadeira correspondente a todo argumento válido (συνακτικὸς ou περαντικὸς)²⁴⁸, é importante salientar que eles nunca confundiram argumento com

²⁴⁴Hip. Pirrh. (II, 110–112). Vide Sextus Empiricus (1935, p. 221; 222). Tradução de Benson Mates. Vide Mates (1961, p. 47–48).

²⁴⁵Para mais detalhes, vide p. 136.

²⁴⁶Vide Arruda (1980). Para um trabalho inaugural em lógica relevante, vide Anderson e Belnap (1975). Tal abordagem à lógica paraconsistente foi amplamente estudada por autores como R. Meyer, R. Brady, G. Priest e D. Battens. Vide Priest, Routley and Norman (1989, *passim*).

²⁴⁷Vide Subseção 2.3.1, especialmente, p. 148 *et seq.*

²⁴⁸Sexto Empírico (Hyp. Pirrh. II, 113; Adv. Math. VII, 415 *et seq.*). Infelizmente, explica Mates, não restaram exemplos estoicos nos quais este princípio é utilizado como regra de inferência, uma vez que ele está estreitamente relacionado a um teorema da dedução para essa lógica; vide p. 428 *infra* para o enunciado desse teorema. Segundo Mates (1961, p. 74), os diversos fragmentos estoicos em que este princípio é virtualmente enunciado só podem ser admitidos se forem feitas acerca dessas

proposição condicional.²⁴⁹ Tal condicional teria por antecedente a conjunção das premissas e a conclusão do argumento por consequente. Este é um princípio da lógica estoica conhecido como condicionalização. Contudo, o condicional daí derivado de modo algum é o mesmo que o argumento.

Uma demonstração do *ex falso* na lógica estoica parece improvável. Embora a teoria estoica do condicional, tanto o de Filo quanto o de Diodoro, devam considerar verdadeiros os consequentes derivados a partir de antecedentes impossíveis, não podemos afirmar que eles tenham obtido dele uma demonstração em sua lógica. Além disso, por um lado, uma derivação explícita desse princípio não é encontrada em nenhum fragmento estoico subsistente. Por outro, há limitações de ordem dedutiva.

No cerne da dialética estoica, que consistia num tipo de cálculo lógico, havia cinco esquemas de argumento básicos que permitiam a derivação de outros argumentos (não simples), tal como num sistema axiomático.²⁵⁰ Esses esquemas de inferência básicos, conhecidos como indemonstráveis (*ἀναπόδεικτοι τρόποι*), são os seguintes:

- I. Se o primeiro, então o segundo. O primeiro. Portanto, o segundo.
- II. Se o primeiro, então o segundo. Não o segundo. Portanto, não o primeiro.
- III. Não ambos o primeiro e o segundo. O primeiro. Portanto, não o segundo.
- IV. Ou o primeiro ou o segundo. O primeiro. Portanto, não o segundo.
- V. Ou o primeiro ou o segundo. Não o primeiro. Portanto, o segundo.

Apesar de algumas fontes enunciarem mais de cinco indemonstráveis²⁵¹, Mates (1961, p. 69, n. 50) atribui maior peso ao relato de que Crisipo sustentara serem apenas cinco. A proposição dos indemonstráveis é atribuída a ele em vários lugares por diversos autores. De acordo com Mates, os cinco são listados em pelo menos oito lugares, por sete ou possivelmente oito autores diferentes, dentre eles Cícero, Sexto Empírico, Diógenes Laércio, Galeno, Marciano Capela, João Filopono e Amônio²⁵². O Pseudo-Galeno, cuja identidade é incerta, seria o oitavo autor desta enumeração. Assim, há pouca dúvida de que devam mesmo ser atribuídos a Crisipo. Além disso,

enunciações as seguintes importantes restrições: 1) os estoicos sempre estabelecem o princípio como uma equivalência e não como um condicional; 2) o princípio aparece citado por Sexto em contextos nos quais ele interpreta os estoicos tentando dar um critério de validade de argumentos; 3) 'logicamente verdadeiro' é substituído, normalmente, por 'diodorianamente verdadeiro'; e, como antecipamos no texto, 4) não temos nenhum exemplo estoico no qual este princípio é utilizado como regra de inferência.

²⁴⁹Vide Mates (1961, p. 59).

²⁵⁰Mates (1961, p. 69). Caso um argumento estoico que demonstrasse o *ex falso* fosse possível, ele certamente seria classificado por eles como um argumento válido falso, por possuir premissas falsas. Vide Sexto Empírico, *Hip. Pirrh.* II, 138 *apud* Mates (1961, p. 110–111).

²⁵¹Como procede Cícero em seu *Topica*. Boécio no seu *Sobre os tópicos de Cícero*, Livro V, confundirá os sete indemonstráveis estoicos apresentados por Cícero com os silogismos hipotéticos. Vide Boethius (2004b, p. 136 *et seq.*).

²⁵²Amônio Hérmiás (*fl.* 530), foi aluno de Proclo em Atenas e ensinou em Alexandria, tornando-se membro da escola lá radicada. Dedicou-se à matemática, à astronomia e à lógica. Seus comentários de Aristóteles e Porfírio são peças-chave na ampla e complexa cadeia histórica da lógica antiga. Teve entre seus alunos e Olimpíodoro de Alexandria, João Filopono e Simplício.

os cinco indemonstráveis constituem um dos aspectos mais bem conhecidos da lógica estoica.

Uma demonstração estoica do *ex falso* seria possível a partir do quinto indemonstrável, cujo esquema de inferência é conhecido na lógica moderna por silogismo disjuntivo, que pode ser formalizado como:

$$\mathbf{A} \vee \mathbf{B}, \neg \mathbf{A} \vdash \mathbf{B} \quad (1.38)$$

A estratégia da demonstração seria a seguinte: a partir de duas proposições contraditórias assumidas como premissas, e de uma proposição disjuntiva formada pela proposição negada das premissas e de uma proposição qualquer, ter-se-ia a configuração do quinto indemonstrável, a partir da qual se deduziria a proposição arbitrária que foi introduzida na disjunção. Esquemáticamente, teríamos a seguinte demonstração:

1	¬ A	
2	A	
3	¬ A ∨ B	1, Regra da Introdução da Disjunção
4	B	2, 3 Regra do Silogismo Disjuntivo (V Indemonstrável)

Esta demonstração tem duas incongruências com a lógica estoica. Primeiro, a disjunção nela empregada difere da estoica: a disjunção do quinto indemonstrável é exclusiva e não inclusiva. Segundo, o princípio da adição para a disjunção pelo qual introduzimos a proposição **B** não era aceito pelos estoicos; eles não consideravam válidas as disjunções de quaisquer **A** e **B**, mesmo gramaticalmente.²⁵³ As disjunções eram legítimas se os seus disjuntivos fossem exclusivos e enumerados numa partição exaustiva de algum objeto ou situação. Priest (2005, p. 7) sugere que os estoicos tinham recursos dedutivos para demonstrar o *ex falso* mas não o fizeram, recusando esse passo da demonstração. Como sabemos pelo relato de Alexandre de Afrodísia, os estoicos eram muito estritos quanto à forma e ao rigor com que empreendiam a análise dos argumentos.²⁵⁴ Séculos mais tarde, uma demonstração análoga a esta foi apresentada pelo Pseudo-Scotus ao enunciar uma das formas do *ex falso*.²⁵⁵

Uma evidência adicional reforça a leitura de que a lógica estoica não fosse paraconsistente. Orígenes de Alexandria preservou uma interessante exemplo do que os estoicos chamavam ‘argumento a partir de dois condicionais’ (διὰ δύο τροπικῶν), no qual um dos esquemas básicos de argumento que era utilizado para analisar outros argumentos, a fim de reduzi-lo a uma série de argumentos básicos indemonstrados.

²⁵³R. E. Jennings, *The Genealogy of Disjunction*, [New York: Oxford University Press, 1994], chap. 10 *apud* Priest (2005, p. 7). A dedução em epígrafe é idêntica àquela proposta por Lewis no princípio do século XX; *vide* Lewis (1918).

²⁵⁴Alexandre de Afrodísia, *In Aristotelis An. Pr. Lib. I*, [CAG, ii I], p. 277 *apud* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 168).

²⁵⁵Confira a demonstração à p. 210.

- (1) Se você sabe que você está morto, você está morto.
 (2) Se você sabe que você está morto, você não está morto.
 (3) Portanto, você não sabe que você está morto.²⁵⁶

O autor da patrística grega também menciona o correspondente esquema estoico:

Se o primeiro, então o segundo. Se o primeiro, então não o segundo.
 Portanto, não o primeiro.

Tal esquema de inferência pode ser formalizado como:

$$A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A \quad (1.39)$$

Ora, subjaz ao exemplo estoico um esquema de inferência por redução ao absurdo que é classicamente válido. Naturalmente, tudo o que dissemos acerca das inferências apagógicas encontradas em Platão e Aristóteles, se aplica também aqui.²⁵⁷ Em suma, se uma proposição implica uma contradição, ela deve ser negada, o que equivale a uma estratégia de redução ao absurdo que é clássica.

É curioso notar, como apontamos anteriormente, que os estoicos teriam consciência do conteúdo lógico do *ex falso*, que para eles souu paradoxal, como atesta a polêmica em torno do critério dos condicionais corretos. Todavia, como a discussão acima mostrou e até onde sabemos, não o demonstraram em sua lógica. Neste sentido, os fragmentos remanescentes do Antigo Stoá não embasam a conclusão de que eles tivessem sido paraconsistentistas.

Alguns tópicos acima salientados da lógica do Antigo Stoá não diferem significativamente em alguns autores estoicos do período imperial. De acordo com um panorama bastante conhecido, sabe-se que a ética tornou-se o propósito máximo de toda reflexão filosófica no período das escolas helenísticas, dentre as quais figura o estoicismo. Neste sentido, salienta Barnes (1997, p. 10–11), “Physics and logic were treated only insofar as they might serve an ethical end, and the aim and purpose of philosophy was to show a man how best lead his life.” Nesse contexto, contudo, a atitude quanto à lógica adotada por alguns autores é claramente negativa. Marco Aurélio, por exemplo, não se importava muito com a lógica. No princípio de suas *Meditações*, o filósofo agradece ao estadista e estoico Rusticus:

for him I learned not been diverted into an enthusiasm for sophistry or into writing books about theorems or delivering protreptic little arguments (καὶ τὸ μὴ ἐκτραπῆναι εἰς ζῆλον σοφιστικόν, μηδὲ τὸ συγγράφειν περὶ τῶν θεωρημάτων, ἢ προτρεπτικὰ λογάρια διαλέγεσθαι) (I vii 2)²⁵⁸

Um pouco mais adiante, ele manifesta gratidão aos deuses pois:

²⁵⁶Orígenes de Alexandria, *Contra Celsum*, VII 15 *apud* Mates (1961, p. 81).

²⁵⁷Vide Subseção 1.3.1 *supra*.

²⁵⁸Nas referências às *Meditações* de Marco Aurélio e aos *Discursos* de Epicteto, são indicados o livro, o capítulo e as linhas, respectivamente.

when I longed for philosophy I did not fall in with a sophist or sit down and write books or analyse syllogisms – or spend my time on metereology (ὅπως τε ἐπεθύμησα φιλοσοφίας, μὴ ἐμπεσεῖν εἰς τινὰ σοφιστήν, μηδὲ ἀκαθίσαι ἐπὶ τοὺς συγγραφεῖς, ἢ συλλογισμοὺς ἀναλύειν, ἢ περὶ τὰ μετεωρολογικὰ καταγίνεσθαι.) (I xvii 22)²⁵⁹

Ao incompatibilizar a felicidade com a fama vazia, Marco Aurélio declara:

Observe then what it wills [a natureza humana], and let nothing else distract thee; for thou hast had experience of many wanderings without having found happiness anywhere, not in syllogisms, nor in wealth, nor in reputation, nor in enjoyment, nor anywhere (πεπεύρασαι γάρ, περὶ πόσα πλανηθεῖς, οὐδαμοῦ εὔρες τὸ εὖ ζῆν· οὐκ ἐν συλλογισμοῖς, οὐκ ἐν πλούτῳ, οὐκ ἐν δόξῃ, οὐκ ἐν ἀπολαύσει, οὐδαμοῦ). Where is it then? In doing what man's nature requires. How then shall a man do this? If he has principles from which come his affects and his acts. (VIII i 5–8)²⁶⁰

Apesar deste testemunho, a ideia de que a lógica foi completamente abandonada e relegada após o II século a.C. parece equivocada.²⁶¹ Neste sentido, mesmo sem pressupor que os autores desse período tenham revolucionado o estudo dos argumentos hipotéticos, ou produzido uma nova teoria da análise lógica, poder-se-ia por meio deles estimar a continuidade ou não de certos fundamentos da teoria lógica estoica inicial. No período imperial, por exemplo, Epicteto nos oferece pistas para reconstruir o método de redução ao absurdo que estaria vinculado à lógica estoica.

²⁵⁹Nesta e na citação anterior utilizamos a tradução de Jonathan Barnes. *Vide* Barnes (1997, p. 1). Texto estabelecido por C. R. Haines. *Vide* Marcus Aurelius (1930, p. 4; 24), respectivamente.

²⁶⁰Tradução de George Long. *Vide* Marcus Aurelius (1977, p. 285).

²⁶¹*Vide* Barnes (1997, p. 4). Barnes (1997, p. 37) explica que “That logic excited and enticed was a commonplace. Thus if we consider what Epictetus – and his colleagues – actually say and imply about contemporary intellectual life, we see a picture quite different from the one painted by the common view of imperial Stoicism. Epictetus’ contemporaries were not blinkered moralists, ignoring the logical studies which the Old Stoa had patronized. On the contrary, philosophy – Stoic philosophy – had virtually reduced itself to logic. The philosophers themselves think only of their syllogisms. Their young pupils are schooled in logical technique and can find no better conversation at the dinner-table than hypothetical inferences and the Master Argument.” O Argumento Mestre, Dominador ou Vitorioso (ὁ κυριεύων λόγος), é um argumento que Diodoro Cronos propôs a fim de estabelecer sua própria definição de possibilidade. É de Epicteto a única exposição completa do argumento de que dispomos. Ela assim se desenvolve: “O Argumento do Dominador parece ter sido formulado com alguns pontos de partida como estes: há incompatibilidade entre as três proposições seguintes: ‘Tudo o que já passou e é verdadeiro é necessário’, ‘O impossível não se segue do possível’ e ‘O que nem é nem será é possível’. Vendo esta incompatibilidade, Diodoro usou a plausibilidade da primeira e da segunda proposições para estabelecer a tese de que nada é possível a não ser que seja ou que venha ser verdadeiro. (Οἱ κυριεύων λόγος ἀπὸ τοιούτων τινῶν ἀφορμῶν ἠρωτησθαι φαίνεται· κοινῆς γὰρ οὔσης μάχης τοῖς τρισὶ τούτοις πρὸς ἄλληλα, τῷ πᾶν παρεληλυθὸς ἀληθὲς ἀναγκαῖον εἶναι καὶ τῷ δυνατῷ ἀδύνατον μὴ ἀκολουθεῖν καὶ τῷ δυνατὸν εἶναι ὃ οὔτ’ ἔστιν ἀληθὲς οὔτ’ ἔσται, συνιδῶν τὴν μάχην ταύτην ὁ Διόδωρος τῇ τῶν πρώτων δυεῖν πιθανότητι συνεχρήσατο πρὸς παράστασιν τοῦ μηδὲν εἶναι δυνατὸν ὃ οὔτ’ ἔστιν ἀληθὲς οὔτ’ ἔσται.)” (*Dissertationes*, II xix 1 *et seq.* Schenkl *apud* Kneale e Kneale 1962 [1991], p. 121) A denominação ‘dominador’ seria segundo Schuhl alusão ao poder dominador do destino. *Vide* Kneale e Kneale (*op. cit.*, *ib.*, n. 3).

A princípio, os elementos encontrados nos autores do Stoá imperial são bastante pobres do ponto de vista sistemático, ou seja, no tocante à exposição, fundamentação e aplicação de regras e leis lógicas. Todavia, de um ponto de vista geral, conceitual e atitudinal quanto à lógica, seus relatos perspectivam aspectos muito interessantes quanto à compreensão da lógica e de sua relação com a filosofia. Faz-se mister recordar que λογική (*logiké*) designava no mundo antigo tudo aquilo que se situava no âmbito da razão ou do *lógos*. Assim, embora o termo atual *lógica* seja uma transliteração do termo grego, seus referentes atual e antigo não coincidem. Para os estoicos, a lógica abrangia a retórica e a dialética. O sentido contemporâneo de lógica seria, em parte, compatível com aquilo que os estoicos denominavam διαλεκτική (*dialektiké*). Ainda assim, a dialética antiga tinha um sentido mais amplo que o da moderna ‘lógica’; a dialética estoica, por exemplo, abrangia os significados e o som vocal. O âmbito dos significados subdividia-se no estudo das ‘representações’, como o som e a voz, e naquilo que subsistia a partir delas: os *lekta*. Como vimos no início desta seção, os *lekta* ou ditos, ao traduzirem as representações (φαντασίαι), colimavam a dialética estoica à sua contraparte epistemológica.²⁶²

Os *Discursos* de Epicteto atestam um autor preocupado e ocupado, em primeiro plano, com a temática ética da filosofia. Apesar desta tendência marcante, sua obra contém numerosas alusões a assuntos que pertencem à parte lógica da filosofia. Do começo ao fim da obra, a terminologia lógica pode ser encontrada. Ele menciona, por exemplo, os condicionais (συνημμένα) e as disjunções (διεzeugμένα), as proposições compostas (τροπικά) e os argumentos que são válidos (συνακτικοί) ou inválidos (ἀσυνακτικοί). Ao utilizar tal terminologia, Epicteto o faz sem aviso e sem dar-lhe qualquer destaque especial, como alguém treinado que deixa o vocabulário lógico perpassar seu discurso usual.²⁶³

Um dos argumentos apresentados por Epicteto nessa obra emprega de uma concepção de redução ao absurdo logicamente clássica. Trata-se de uma *peritropé*, semelhante àquela utilizada por Platão no *Teeteto*.²⁶⁴ Este exemplo atestaria a continuidade e a vigência de um panorama logicamente clássico nos filósofos estoicos do período imperial. Epicteto observa que

the greatest evidence that something is clear (ἐναργές) is that we find that anyone who opposes it must necessarily make use of it. For example, if someone were to oppose the claim that something universal (καθολικόν) is true, it is clear that he would have to make the contrary assertion: Nothing universal is true. Idiot – not even that. For what is that but ‘If something is universal it is false’? (II xx 2–3)²⁶⁵

Neste excerto, Barnes (1997, p. 30) sugere que Epicteto tacitamente pressupõe a maneira estoica de formular as proposições universais. Nesse caso, ao invés de ‘todo *A* é *B*’ ele prefere ‘se algo é *A*, é *B*’, como atesta a passagem. Esta é a forma da primeira

²⁶²Vide Idefonse (2001 [2007], p. 100); Barnes (1997, p. 8–9). Confira p. 104 supra.

²⁶³Vide Barnes (1997, p. 28) para maiores detalhes.

²⁶⁴Vide p. 52 supra. Barnes (1997, p. 31, n. 34) ressalta que tanto o termo περιτροπή quanto o verbo περιτρέπειν não são encontrados em Epicteto.

²⁶⁵Tradução de Jonathan Barnes. Vide Barnes (1997, p. 30).

premissa do argumento, que corresponde à proposição condicional ‘se algo é uma proposição universal, é verdadeiro’. A segunda premissa, aquela em que é feita a asserção contrária, ‘nenhum A é B ’, só é admitida por Epicteto se reescrita à maneira estoica como ‘se algo é A , não é B ’. Deste modo, essa premissa do argumento deve ser ‘se algo é uma proposição universal, não é verdadeiro’. A partir destes elementos, a inferência de Epicteto poderia ser assim reconstruída:

- (1) Se algo é uma proposição universal, é verdadeiro.
- (2) Se algo é uma proposição universal, não é verdadeiro.
- (3) Portanto, algo não é uma proposição universal.

Descrito à moda estoica, o esquema dessa inferência consiste em:

Se o primeiro, então o segundo. Se o primeiro, então não o segundo.
Portanto, não o primeiro.

Este esquema é o mesmo do ‘argumento a partir de dois condicionais’, preservado por Orígenes de Alexandria, apresentado anteriormente. Assim, tal como no esquema de inferência (1.39), se um antecedente conduzir à contradição ele deve ser negado. Como já antecipamos, trata-se de um esquema de inferência clássico, reforçando a tese de que nenhuma abordagem paraconsistente parece ter sido proposta no âmbito da lógica estoica. Barnes (1997, p. 31) considera que o argumento em epígrafe advém de algum livro-texto, sendo, portanto, um exemplo padrão. Se este for o caso, acreditamos que a opção de Epicteto por este exemplo não deva ser desprezada. Sua escolha revela afinidade à maneira estoica de conceber a redução ao absurdo, que até aonde a conhecemos permanece circunscrita ao paradigma lógico-clássico.

Um argumento muito semelhante a uma forma de *peritropé* é apresentada por Epicteto nos *Discursos* ao provar que a lógica é necessária. A passagem toda é a seguinte:

One of the people present said: ‘Persuade me that logic is useful.’ — ‘Do you want me to prove it to you?’ he asked. — ‘Yes.’ — ‘So I must produce a probative argument?’ — He agreed. — ‘Then how will you know if I produce a sophism?’ — He said nothing. — ‘You see,’ he said, ‘you yourself agree that all this is necessary, since without it you cannot even learn whether it is necessary or not. (Τῶν παρόντων δέ τινος εἰπόντος Πείσόν με, ὅτι τὰ λογικὰ χρήσιμά ἐστιν, Θέλεις, ἔφη, ἀποδείξω σοι τοῦτο; — Ναί. — Οὐκοῦν λόγον μ’ ἀποδεικτικὸν διαλεχθῆναι δεῖ; — Ὁμολογήσαντος δὲ Πόθεν οὖν ἔστη, ἄν σε σοφίσωμαι; — Σιωπήσαντος δὲ τοῦ ἀνθρώπου Ὁρᾶς, ἔφη, πῶς αὐτὸς ὁμολογεῖς ὅτι ταῦτα ἀναγκαῖα ἔστιν, εἰ χωρὶς αὐτῶν οὐδ’ αὐτὸ τοῦτο δύνασαι μαθεῖν, πότερον ἀναγκαῖα ἢ οὐκ ἀναγκαῖα ἐστίν.) (II xxv)²⁶⁶

De acordo com Barnes, a expressão traduzida ‘tudo isto’ corresponde no original à expressão ταῦτα que indica a lógica (τὰ λογικά), designada, inclusive, no próprio

²⁶⁶Tradução de Jonathan Barnes. Vide Barnes (1997, p. 59). Texto estabelecido por W. A. Oldfather. Vide Epictetus (2000, p. 420; 422).

título do capítulo. Barnes (1997, p. 59) observa que “Although Epictetus’ argument is closely related to a certain type of self-refuting argument or περιτροπή, I do not recall having seen anything quite like it in an earlier Stoic text.” Todavia, considerando-se a exiguidade das fontes para a lógica estoica, parece lícito conjecturar que tal forma de inferência pudesse sim estar registrada em alguma fonte mais antiga por nós desconhecida. Nesse argumento, a ideia de Epicteto é que para se saber se é ou não necessário estudar lógica, é necessário estudar lógica. Uma maneira de representar a inferência de Epicteto é a seguinte:

- (1) Se é necessário estudar lógica, então é necessário estudar lógica.
- (2) Se não é necessário estudar lógica, então é necessário estudar lógica.
- (3) Portanto, é necessário estudar lógica.

Disposto desta maneira, o esquema da inferência de Epicteto é bastante próximo daquele proposto por Bocheński (1956 [1961], p. 32–33) para uma das versões do argumento aristotélico em favor da filosofia preservado no *Protrepticus*.²⁶⁷ Salientamos, contudo, que um esquema representativo da inferência de Epicteto só poderia estar expresso ao modo estoico, como segue.

Se o primeiro, então o primeiro. E, se o primeiro, então não o primeiro.
Portanto, o primeiro.

Em linhas gerais, este esquema de inferência similar a (1.9), é válido na lógica clássica, como já vimos por ocasião da discussão da *consequentia mirabilis*.²⁶⁸ Aqui também aplicar-se-iam *mutatis mutandis* as condições postuladas por Kneale (1966) para que argumentos assim construídos fossem válidos, ou seja, somente quando a proposição em questão fosse necessária.²⁶⁹ Mais uma vez, no tocante à paraconsistência, esse argumento de Epicteto referenda a mesma conclusão de que a lógica estoica, mesmo no período imperial, não pode ser concebida fora do contexto lógico-clássico.

1.5 Considerações

As noções de consistência e inconsistência, como vimos, foram tematizadas desde os primórdios do pensamento filosófico ocidental. Os filósofos que atacaram a questão delinearam soluções, tanto no paradigma lógico-clássico quanto no paradigma lógico-paraconsistente *lato sensu*. Heráclito de Éfeso, um dos primeiros a abordar abertamente o problema, concluiu que as contradições expressam de modo nítido e não trivial o verdadeiro estofo dos fenômenos no âmago da realidade. Consideradas sistematicamente, suas teses constituem-se num dos primeiros exemplos de pensamento paraconsistente ocidental, cuja lógica subjacente é inconsistente e não trivial.

²⁶⁷Vide discussão à p. 55.

²⁶⁸Vide Subseção 1.3.1 supra.

²⁶⁹Vide p. 58 supra.

Outras soluções foram adotadas na fase antiga da história da lógica ocidental. De modo geral, pode-se afirmar que predominou a ideia de que a contradição é nociva ao pensamento correto. Desse modo, a consistência lógica foi considerada uma importante característica das teorias racionais verdadeiras em oposição às teorias falsas e triviais. Nesse contexto, a consistência foi considerada importante característica da definição correta do ser e das maneiras de dizê-lo, bem como, dos conceitos e das teorias que expressariam a descrição verdadeira da realidade. Nesse sentido, firmou-se paulatinamente, desde Parmênides até os estoicos, com as distintas contribuições de Platão e Aristóteles, uma abordagem teórico-racional de caráter lógico-clássico. Nessa abordagem, a fim de neutralizar o poder nocivo da contradição, estabeleceu-se, pouco a pouco, a estratégia de refutação das hipóteses que conduziam a contradições, prática que se cristalizou no método lógico de redução ao absurdo.

A sagacidade de Aristóteles permitiu-lhe enxergar além. O Estagirita estudou em sua teoria do silogismo, silogismos a partir de premissas opostas (contrárias e contraditórias), os quais sempre admitem conclusões negativas. De acordo com nossa interpretação, esse tipo de silogismo aristotélico assegura à sua teoria dedutiva o justo *status* de teoria paraconsistente *lato sensu*. Encontramos, também nos *Primeiros Analíticos*, elementos que, de acordo com a nossa interpretação, facultam-nos afirmar que Aristóteles teria desaprovado regras lógicas como o *ex falso*, quando de um antecedente constituído por contraditórias derivar-se-iam quaisquer outras proposições. Novamente, um resultado paraconsistente por definição.

É mister reconhecer a inegável influência dos lógicos estoicos na discussão ulterior do papel da contradição no conhecimento racional e suas nefastas consequências num cenário estritamente lógico-clássico. Infelizmente, como mostramos, as fontes textuais e testemunhos disponíveis acerca da lógica estoica são precários. Ainda assim, a partir da discussão estoica acerca do melhor critério de verdade para as proposições condicionais, se filoniano ou diodoriano, por exemplo, é possível estimar a perplexidade dos estoicos ante a derivação de qualquer consequente a partir de antecedentes falsos. Embora não se possa afirmar categoricamente que os estoicos conhecessem o *ex falso* ou mesmo que o reprovassem, é difícil desconsiderar que esses autores tenham cultivado o estudo de paradoxos, legado à posteridade uma lógica proposicional desenvolvida e assentado conceitos-chave da teoria das consequências, contexto no qual dar-se-á a tematização do *ex falso* no período subsequente e que, como apresentamos neste e no próximo capítulo, não se ajusta completamente ao legado peripatético. Como mostramos a partir do relato de Sexto Empírico, uma concepção de condicional correto similar ao de consequência dedutiva válida na lógica relevante pode ter motivado e justificado seus defensores a recusarem o *ex falso*, justamente porque um B qualquer não está incluso em A nem em não-A. Tal leitura, como antecipamos é paraconsistente *lato sensu*, pelo menos.

Nas veredas da lógica medieval, todo esse legado percorre uma lenta e tortuosa *translatio studiorum*. Cada elemento acima aludido foi recebido, adaptado e assimilado pelos autores medievais de acordo com sua perspectiva, confirmando muitas das leituras e conclusões inéditas que propomos neste Capítulo 1.

Capítulo 2

Elementos lógico-paraconsistentes em autores medievais

2.1 Introdução

As teorias lógicas medievais atestam uma lenta e seletiva absorção da herança lógica dos antigos. Diversos autores da Antiguidade tardia e da Alta Idade Média viabilizaram o posterior desenvolvimento das teorias lógicas típicas do período, dentre as quais, a teoria das *consequentiae*.¹ Esta teoria medieval constitui-se no ponto alto dos desenvolvimentos lógico-formais do período; em torno dela os lógicos estudam, discutem e exprimem suas concepções de implicação, seus critérios para a validade de argumentos, bem como sua abordagem à contradição; pronunciam-se sobre a trivialização dos contextos racionais envolvidos e posicionam-se quanto à validade ou não do *ex falso*. Os comentários, textos expositivos, relatos e elaborações dos autores da Antiguidade tardia permitiram aos filósofos medievais recuperar, conservar, modificar e combinar o legado lógico antigo de acordo com a sua própria ótica, problemas e interesses.²

O desenvolvimento da lógica medieval foi marcado por intenso sincretismo. É

¹Vide Ebessen (2003, p. 101–110) para uma descrição detalhada do roteiro de transmissão da lógica antiga à medieval e do escolasticismo grego ao medieval.

²Dentre esses autores destacamos: Cícero (106–43), no século I a.C., responsável pelo estabelecimento do vocabulário latino da lógica grega; no século II da era cristã temos Apuleio de Madaura (*nasc. ca.* 125), Cláudio Galeno (129–*ca.* 199), o médico, e Alexandre de Afrodísia (*fl.* 200); no século III sobressaem Sexto Empírico (*fl.* 200) e Porfírio de Tiro (232/3–*ca.* 304); os relatos de Diógenes Laércio (*fl. ca.* 225–250), informam-nos da herança estóica; no século VI temos Símplício (*fl.* 527–525) e Boécio (*ca.* 480–524/6). Autores como Jâmbico de Cálcis (*ca.* 240–325), Temístio (*ca.* 317–*ca.* 387), Amônio Hérmiás (*fl.* 530) e João Filopono (*fl.* 530), embora menores – vide Bocheński (1957, p. 104) – merecem igual apreço. Este elenco não é exaustivo, mas ilustra os autores-chave no roteiro de transmissão – *translatio studiorum* – das doutrinas lógicas antigas aos filósofos medievais. Para detalhes, vide Bocheński (1956 [1961], p. 134–135) e Blanché (1996 [2001], p. 123–150). Segundo Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 186) a obra *Institutio Logica* (εἰσαγωγή διαλεκτική) [Introdução à dialética] de Galeno “é de grande interesse para a história da lógica porque mostra a mistura das duas correntes [a peripatética e a estóica]”. Sobre este aspecto, vide também Speca (2001, xiii). John S. Kieffer preparou a mais recente tradução da *Institutio Logica* de Galeno. Vide Galen (1964).

nestes termos que Bocheński (1957, p. 103) caracteriza a fusão dos elementos teóricos oriundos das tradições lógicas peripatética e megárico-estoica. Na mesma linha, Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 181) afirmam que durante o período medieval as abordagens aristotélica e estoica à lógica foram se fundindo até que Boécio completasse a fusão-confusão ao final da Antiguidade³; embora a avaliação desses autores pareça desfavorável, ela é correta se consideramos que a lógica medieval, particularmente na fase escolástica, consolida um processo em que muitos elementos distintos e irreconciliáveis de ambas as abordagens foram amalgamados.⁴

Ao final do século XI e princípio do XII duas correntes antagônicas da lógica medieval se confrontam. De um lado os *antiqui*, focados nas doutrinas lógicas dos tratados aristotélicos *Categorias* e *Da interpretação*, preservados na tradução latina de Boécio, e na *Introdução às categorias (Isagoge)* de Porfírio, que juntamente com os tratados de Boécio dedicados a estas obras e outros quatro de sua própria autoria⁵, circunscreveram o escopo daquilo que se costumou denominar *logica vetus*; a ‘lógica velha’ consistia no estudo acurado dos termos, da predicação e das relações de oposição, das proposições categóricas e modais; muitas das exposições dessa corrente eram marcadas pela proximidade entre a lógica, a gramática e a metafísica. Do outro lado, os *moderni* dedicam-se à *logica nova*, centrada nas teorias dos *Analíticos*; esta corrente atribuiu à teoria do silogismo, inicialmente, primazia sobre todas as demais doutrinas lógicas conhecidas. É correto reconhecer, entretanto, que a lógica especificamente medieval superará amplamente os limites do aristotelismo.⁶ Na transição entre estas duas abordagens à lógica, cumpre que ressaltemos o protagonismo *sui generis* de Pedro Abelardo, que dedica-se aos temas da *logica vetus*, da qual foi figura proeminente, ao mesmo tempo em que lança os fundamentos das doutrinas típicas da *logica nova*, particularmente, da teoria das consequências e do estudo das *proprietates terminorum*, ou seja, as propriedades sintático-semânticas dos termos categoremáticos e sincategoremáticos.⁷

³Com efeito, afirmam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 181): “Quando o estudo da lógica foi retomado pelo fim do século décimo da nossa era, os escritos de Boécio eram mais conhecidos do que os de Aristóteles e a sua reputação era pelo menos tão grande quanto a do Estagirita. Alguma parte da lógica estoica ficou, portanto, naquilo a que chamamos agora a lógica tradicional, embora enfraquecida mais tarde por um renascimento aristotélico que levou algumas vezes a uma espécie de purismo aristotélico (sic)”.

⁴Por exemplo, o que a tradição peripatética entende por *lógos apophantikós* é bem diferente daquilo que a tradição megárico-estoica entende por *lekton*. Todavia, ambas as significações foram assimiladas pela lógica medieval sob o termo *propositio*. Vide pp. 62 et seq. e 104 et seq. supra, respectivamente.

⁵São eles: *Dos silogismos hipotéticos, Das diferenças dos tópicos, Sobre os tópicos de Cícero, Do silogismo categórico e Introdução aos silogismos categóricos*; vide Boethius (1969, 2004a, 2004b, 2008a, 2008b), respectivamente.

⁶Vide De Libera (1992 [2004], p. 319).

⁷Vide De Libera (1992 [2004], p. 319) e Blanché (1996 [2001], p. 144–146). O estudo das propriedades dos termos na lógica medieval abrangia as teorias da suposição, significação, apelação e ampliação. Com diferenças nem sempre insignificantes entre os autores medievais, toda abordagem às *proprietates terminorum* é, em maior ou menor medida, tributária ao tratamento que esses temas receberam de Abelardo. Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 251–280). Acerca dos termos categoremáticos e sincategoremáticos, vide nota 148 à p. 158.

Neste cenário de tensão intelectual, filósofos dos dois movimentos se enfrentaram. Pelo partido dos *antiqui*, João de Salisbury (1115/20–1180) lamenta, no seu *Metalogicon* a existência, os métodos e a ousadia dos *moderni*. Entretanto, nos séculos que se sucederam a Abelardo, o partido dos *moderni* se fortaleceu e viçou. Tais filósofos compartilhavam, de acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 205), um espírito novo de autoconfiança intelectual que os inspirava. Anselmo de Cantuária (1035–1109) os descreve como heréticos da dialética, que deveriam ser expulsos (*exsufflandi*) da discussão de temas espirituais.⁸ Curiosamente, apesar de sua severidade contra os *moderni*, o próprio Anselmo cometera uma das maiores heresias dialéticas da história da filosofia.⁹ No momento oportuno, discutiremos algumas das contribuições desses *moderni*, especialmente, aquelas relacionadas ao estabelecimento do *ex falso* ou de sua dialetização.

Três teorias lógicas medievais – a teoria dos tópicos, das conseqüências e das obrigações – nos permitem estudar como alguns autores do período conceberam o *ex falso* e lidaram com a ocorrência da contradição no discurso racional.

A primeira, a teoria dos tópicos, foi utilizada por diversos autores na fundamentação geral das inferências válidas. Contudo, pelo menos desde Abelardo, a fundamentação da inferência silogística era independente da dos tópicos. O interesse pela doutrina dos tópicos (*topica* ou *loci*) é grande no período, embora decresça ao longo da Idade Média, na medida em que seu conteúdo vai pouco a pouco sendo absorvido na teoria das conseqüências.

A tradição topical em lógica se inicia com Aristóteles nos *Tópicos*, obra na qual o Estagirita não define claramente o que é um *Tópico* (*τόπος*, *locus*), assumindo-o como um termo técnico e conhecido.¹⁰ Stump (1989, p. 22) considera que em Aristóteles “the discussion of a Topic is not an elaboration of a principle [seja lógico ou metafísico], explaining the logical relations involved in the principle, but has to do rather with what one’s opponent has done and what can be said against him in consequence”. Nesse sentido, Stump sugere que, pelo menos nos *Tópicos*, um Tópico é uma estratégia primária para um argumento, que não raramente é justificada ou explicada por um princípio. Os lógicos medievais conheceram a teoria dos tópicos a partir de autores da Antiguidade tardia. Cícero, cuja obra constitui o elo entre Aristóteles e Boécio, entendia que um Tópico (*locus*) é o fundamento do argumento (*sedes argumenti*).¹¹ Entretanto, a influência de Boécio parece ter sido mais substantiva ao período seguinte. A partir do seu *Das diferenças dos tópicos*, um trabalho avançado que sobrepuja o também seu *Sobre os tópicos de Cícero*, toda uma tradição topical se desenvolve na lógica medieval.¹² Boécio distingue dois tipos de Tópicos: primeiro, um Tópico corresponde

⁸Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 205) traduzem *exsufflandi* por ‘assobiados’, versão que nos parece pouco adequada ao contexto da passagem. Vide *De fide Trinitatis contra blasphemias Ruzelini sive Roscelini*, 1 (PL 158, 265A) que reproduzimos na nota 87 à p. 141.

⁹Ao propor o argumento pelo qual procura provar a existência de Deus, mais tarde nominado ‘argumento ontológico’ por Kant. Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 206).

¹⁰Vide Stump (1989, p. 17–21).

¹¹*De top. diff.* 1185A 16–18. Vide Boethius (2004a, p. 46). Vide também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 197).

¹²Vide Stump (1989, p. 31).

a uma proposição maximal (*maxima propositio*) ou princípio, que correspondem a verdades conhecidas por si só ou autoevidentes¹³; segundo, um Tópico corresponde a uma *differentia* de uma proposição maximal, que constitui um recurso para descobrir argumentos, encontrando o intermediário entre os termos extremos que a conclusão pretende afirmar ou negar.¹⁴ A validade de um argumento topical funda-se, então, não em silogismos válidos, mas na *differentia* encontrada e numa proposição maximal.¹⁵

A segunda, a teoria das consequências, abrangia o estudo das proposições condicionais, da implicação lógica e da inferência válida.¹⁶ A caracterização dessas noções na lógica medieval se desenvolve em torno do emprego canônico dos termos-chave *consecutio*, *consequentia*, *illatio* e *inferentia*.¹⁷ O termo '*consequentia*' foi eleito por Boécio como tradução de '*ἀκολουθίσις*' (*akolouthesis*), que possui entre os seus significados, a ideia de seguir a algo ou alguém, de sequência e de consequência, podendo ser traduzido por 'seguir-se de'.¹⁸ Ele foi utilizado por Aristóteles em algumas passagens do *Da interpretação e*, segundo Bocheński (1956 [1961], p. 189), não possui qualquer sentido técnico específico. Na tradição medieval latina, explica Moody (1953, p. 64), prevaleceu uma concepção geral de consequência em que 'seguir-se de' ou '*consequentia*' designava a relação de consequência entre duas proposições, que não poderia ser logicamente correta caso fosse derivado um consequente falso a partir de um antecedente verdadeiro. Boécio, autor fundamental para o período, endossa essa definição.¹⁹ Os filósofos medievais não utilizam o termo '*consequentia*' e seus correlatos uniformemente, razão pela qual, um antecedente pode corresponder ou a um antecedente de uma proposição condicional ou ao conjunto das premissas, e um consequente pode equivaler ao consequente de uma proposição condicional ou à conclusão de um argumento. Essa duplicidade na abordagem às consequências guarda interessantes semelhanças com o princípio estoico de condicionalização de argumentos.²⁰ Tal acento estoico, a propósito, seria nítido no desenvolvimento boeciano dos silogismos hipotéticos, que antecede diversas formas de *consequentia*, no qual, Boécio ora visa a relação da conclusão com as premissas, ora a relação do consequente com o antecedente numa proposição declarativa.²¹ À ambivalência no uso do termo *consequentia*, explica Stump (1989, p. 93), soma-se o fato de que "In general, medieval philosophers frequently do not *in practice* distinguish between conditional

¹³Vide *De top. diff.* 1185A 8–1185B 5; Stump (1989, p. 31–32).

¹⁴Vide Stump (1989, p. 46–51). Stump conclui que "The Differentiae, then, aid in finding arguments because they aid in finding intermediate terms. Sometimes the intermediate provided is simply an expression that can be joined in some way to each of the two terms in the conclusion; sometimes it is a middle term for a demonstrative Aristotelian Syllogism." (*Ibidem*, p. 51).

¹⁵Vide Stump (1989, p. 151). Estas ferramentas são extremamente úteis numa disputa dialética típica, descrita acima à nota 50 à p. 42.

¹⁶Vide Boh (2003, p. 300).

¹⁷Vide Martin (1986a, p. 377).

¹⁸Vide Lidell e Scott (1996, p. 52), especialmente, II itens 3 e 4.

¹⁹Vide Martin (1986a, p. 383).

²⁰Vide Mates (1961, p. 74) e discussão à p. 109 supra.

²¹Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 196; 220).

propositions and arguments.”²²

A teoria das consequências não seria um desenvolvimento puro e simples das discussões aristotélicas. Bocheński (1956 [1961], p. 189) assevera que essa teoria “it is a development of Stoic propositional logic, though so far as is known it was constructed entirely anew, not in connection with the Stoic logoi but with certain passages of the *Hermeneia* and, above all, the *Topics*.” Todavia, a influência estoica na teoria das consequências não deve ser subestimada. Neste sentido, Moody (1953, p. 65) considera que as semelhanças entre a teoria das consequências e as doutrinas dos antigos lógicos estoicos e megáricos são significativas. Entretanto, tal legado não foi recebido diretamente pelos lógicos medievais. Na Antiguidade tardia, autores como Boécio, conhecedores destas teorias, teriam transmitido tal herança. De acordo com Moody, as discussões boecianas acerca da proposição condicional e dos silogismos hipotéticos constituíram “the principal historical source of the mediaeval doctrines.” No que diz respeito ao *ex falso*, elementos de ambas as tradições parecem decisivos. Da tradição peripatética foi decisiva a constatação aristotélica de que embora conclusões falsas não se sigam silogisticamente de premissas verdadeiras, conclusões verdadeiras podem assim se seguir de premissas falsas.²³ Do ensino estoico, particularmente de sua discussão dos critérios de verdade para as proposições condicionais, deriva-se o fato de que uma proposição condicional que possua antecedente falso ou impossível é sempre verdadeira, tanto na concepção de Filo quanto na de Diodoro.²⁴ A confluência destes elementos teria fornecido os elementos necessários à concepção e à enunciação canônica do *ex falso* no âmbito da teoria das consequências.

A terceira, a teoria das obrigações (*obligationis*), descreve e estabelece as regras que deveriam governar uma discussão dialética em que um respondente era ‘obrigado’ a manter uma posição (*positum*) ao longo de uma discussão, na qual o inquiridor dispensava todos os meios logicamente lícitos para que o respondente, ao manter sua posição, caísse em contradição. Uma vez que a noção de consistência é central nessas teorias, e embora a maioria delas sejam rigorosamente lógico-clássicas, há algumas formulações das mesmas que podem ser inscritas num contexto lógico paraconsistente *lato sensu*.²⁵

Diferentemente da tradição peripatética e estoico-megárica, os filósofos medievais não enunciaram as leis lógicas enquanto tais, preferiam descrevê-las como regras gerais na metalinguagem.²⁶ Neste sentido, Moody (1953, p. 28) explica que “Mediaeval logic consists of rules, and not of theorems in the modern sense.” Todavia, como as regras e metateoremas medievais descrevem a forma lógica das expressões

²²Alguns autores, entretanto, distinguem, pelo menos teoricamente, os condicionais verdadeiros das inferências válidas. *Vide* o procedimento de Abelardo à p. 142 infra.

²³*Vide* Subseção 1.3.3 no capítulo anterior.

²⁴*Vide* discussão à p. 109.

²⁵Com efeito, Priest e Routley (1989, p. 20–21) argumentam que “According to the *obligationes*-literature, which appears to concern counterfactual reasoning among other things, one is sometimes explicitly allowed to reason from contradictory statements or impossibilities. In such cases the rule *ex falso sequitur quodlibet* was suspended; in short, a basic requirement for paraconsistency was met.” Um dos autores do período mencionado pelos estudiosos é Roger Swyneshed. *Vide* também Spade (2008b).

²⁶Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 299) e Blanché (1996 [2001], p. 140).

na linguagem objeto, Moody considera que representá-los como fórmulas numa linguagem formalizada é legítimo porque respeita a distinção medieval entre os níveis da linguagem, entre os termos de primeira e segunda intenção.²⁷ Analogamente, em autores como Ockham, veremos que algumas regras gerais para consequências foram definidas como regras de segunda ordem, que dão conta de como uma consequência poderia ser validamente obtida a partir de outra.

Nas subseções subsequentes, apresentamos as considerações e os resultados vinculados à contradição e ao *ex falso* pertinentes a uma história da lógica paraconsistente, a partir de alguns autores-chave no medievo. Ao discurtirmos os elementos oferecidos por esses filósofos, desenvolvemos os fragmentos teóricos necessários para a correta contextualização dos resultados, seja na doutrina dos Tópicos, na teoria das consequências ou na das obrigações. Antes disso, entretanto, trataremos de alguns fundamentos dessas teorias em Boécio, que legou ao período elementos seminais para as diversas posições favoráveis e contrárias ao *ex falso* encontradas na fase escolástica da lógica medieval. De acordo com Wyllie (2007), o desenvolvimento da lógica medieval pode ser caracterizado pelas etapas e intervalos inscritos na Figura 2.1.²⁸

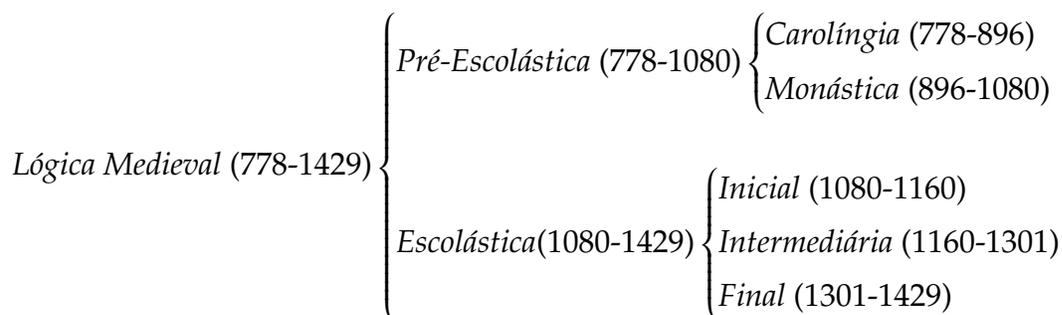


Figura 2.1: *Periodização da lógica medieval*

²⁷Vide Moody (1953, p. 26–27). Os termos de segunda intenção denotam signos linguísticos ou elementos da própria linguagem, tais como ‘termo’, ‘proposição’; e, ao menos no século XIV, também ‘universal’, ‘gênero’, ‘espécie’ e ‘propriedade’, dentre outros. Os termos de primeira intenção denotam coisas que não são elementos da linguagem, cujos referentes são objetos, tais como: um pedra, um burro, algo vermelho, etc. Assim, Bocheński (1956 [1961], p. 154–156) explica que a lógica medieval será, pelo menos em sua fase escolástica, uma teoria das segundas intenções, dedicada ao estudo dos termos, da proposição e da relação de consequência, que embora a eles correspondam, não são, a rigor, objetos reais (termos de primeira intenção).

²⁸Para uma visão geral dos autores e temas da lógica medieval, *vide* Wyllie (2007). Nesse mesmo trabalho (p. 148), ele propõe a seguinte delimitação cronológica para a lógica medieval: “Neste caso [em função do Renascimento Carolíngio], poder-se-á dizer que a Lógica Medieval iniciou (sic) em 778, quando Carlos Magno exortou os Bispos e Abades do seu Reino a erigir escolas para a formação de religiosos, e encerrou (sic) com a morte de Paulo de Veneza em 1429.”

2.2 Boécio e o *ex falso*

Anício Mânlio Torquato Severino Boécio²⁹ (ca. 480–523/526), o ‘último dos romanos’, foi o tutor da Idade Média. Ele grangeou reputação de homem de grande cultura e teve uma brilhante carreira pública junto à corte de Teodorico, rei dos ostrogodos, tornando-se seu cônsul em 510. Acusado de traição e confabulação junto ao imperador bizantino Justino para depor Teodorico, foi aprisionado em Pávia por um período, sendo lá executado entre 523 e 526.³⁰ Apesar de alguma controvérsia sobre este ponto, atualmente acredita-se que Boécio foi acusado injustamente.³¹

O legado de Boécio à filosofia e à lógica medieval é decisivo. Stump (*in* Boethius 2004a, p. 14–15) assim resume sua importância para a filosofia medieval: “The early scholastics knew as much of Aristotle as they did know largely through his translations; his commentaries and treatises were used very widely and served to establish, among other things, a basic Latin philosophical vocabulary.” No caso específico da lógica medieval, certos desenvolvimentos são derivativos de sua obra, fonte principal para o estudo da disciplina durante a Alta Idade Média.³²

Os tratados de Boécio *Do silogismo categórico* e *Introdução aos silogismos categóricos*³³, *Dos silogismos hipotéticos*, *Sobre os tópicos de Cícero* e *Das diferenças dos tópicos* estão diretamente ligados a vários desenvolvimentos da lógica medieval. No caso específico da teoria do silogismo, Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008b, p. xxi) considera que “From the turn of the 10th century to the 12th when the *Prior Analytics* was rediscovered with the *Logica nova*, the *De syllogismo categorico* was scholasticism’s principal source for Aristotelian syllogistics.” O papel de Boécio no estabelecimento da silogística hipotética medieval é igualmente importante. De acordo com Speca (2001, p. 133), “The list of hypothetical syllogisms repeated in the work of Capella, Cassiodorus, and Isidore, together with Boethius’s *On hypothetical syllogisms* and the

²⁹Em latim, Anicius Manlius Torquatus Severinus Boethius.

³⁰Vide Thomsen Thörnqvist *in* Boethius (2008a, p. xvi).

³¹Vide Stump *in* Boethius (2004a, p. 13).

³²Vide Stump *in* Boethius (2004a, p. 15). A estudiosa explica (*op. cit.*, p. 24), “Boethius was for a long time the direct, perhaps the sole, source for the study of dialectic, and his work remained an important indirect source even when it was superseded by later treatments of the subject, such as that in Peter of Spain’s *Tractatus*, a standard logic textbook from the late thirteenth to the end of the fifteenth centuries.” Stump salienta ainda que um capítulo todo do *Tractatus* de Pedro Hispano é extremamente dependente do *Das diferenças dos tópicos* de Boécio; algumas definições são, atesta ela, citações integrais inominadas desse tratado. De acordo com R. M. de Rijk, o *Tractatus* seria o título original da obra mais tarde conhecida como *Súmulas Lógicas (SmL)*, vide Petrus Hispanus (1947). Para o *Tractatus*, vide Petrus Hispanus (1972).

³³Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008b, p. xix; xxii, n. 27) afirma que os títulos *De syllogismo categorico* e *Introductio ad syllogismos categoricos* encontrados na edição da *Patrologia Latina* de Migne, vol. 64, possuem pouca fundamentação nos manuscritos. Em boa parte dos 50 manuscritos existentes do primeiro tratado, ele é nominado *Introductio in syllogismos categoricos*, enquanto que nos 21 manuscritos do segundo predomina a denominação *Antepredicamenta*. Vide também Thomsen Thörnqvist (2008a, p. xli *et seq.*). De acordo com a especialista, o primeiro título derivar-se-ia de εἰσαγωγή, donde a tradução por *introductio*; o segundo parece ser uma versão latina incorreta e até bárbara do termo προλεγόμενα (*prolegómena*). Devido à razões de caráter prático, como preservar a unicidade da nominata na literatura especializada, a estudiosa sugere que os títulos convencionais sejam mantidos.

discussion of hypothetical syllogistic in his commentary on Cicero's *Topics*, fully constitute the hypothetical syllogistic that survived the advent of the Middle Ages in the West."



Figura 2.2: Ilustração medieval de Boécio.

Como vimos no capítulo anterior, a constituição teórico-conceitual do *ex falso* vincula-se tanto à tradição peripatética quanto à estoica. Em Boécio, entretanto, esta última figura enfraquecida, entrecortada e (con)fundida com a tradição peripatética, o que é bem visível, por exemplo, no *Dos silogismos hipotéticos*. Com efeito, explica Speca (2001, p. 121), “Boethius incorporated them [elementos estoicos] into his hypothetical syllogistic in such a way that shows precisely how much early Peripatetic hypothetical syllogistic and the Stoic indemonstrables had ceased to retain their distinct natures by this time.”³⁴ Os referenciais lógico-teóricos de Boécio, essencialmente

³⁴Nesse sentido, pondera Speca (2001, p. 114), “although Boethius cannot guide us to a better understanding of Stoic logic as such, his commentary is yet a valuable source for determining the legacy of Stoic logic in late antiquity.”

peripatéticos – como é o caso da passagem aristotélica que se constituirá em semelhança das invenções (*seminario inveniendorum*) – são bastante coerentes com aspectos da teoria do silogismo encontrados em alguns comentadores gregos, tais como, Porfírio, Alexandre de Afrodísia e Amônio Hérmiás.³⁵

Na sequência, em primeiro plano, apresentamos as estratégias de redução ao absurdo encontradas em algumas das obras de Boécio, a fim de atestar a continuidade da abordagem e concepção clássica-aristotélica dessa estratégia de inferência e demonstração. No segundo, estudaremos uma passagem seminal do *Dos silogismos hipotéticos*, em que Boécio fornece elementos para que o *ex falso* fosse recusado por importantes autores medievais como Pedro Abelardo.

2.2.1 Abordagem boeciana à contradição e seus métodos

Alguns aspectos da abordagem de Boécio à contradição podem indicar se ele adotou ou propagou conceitos, leis ou princípios lógicos que tenham levado outros autores a posturas de caráter paraconsistente.

As monografias de Boécio dedicadas aos silogismos categóricos são bastante dependentes do *Da interpretação* e dos *Primeiros Analíticos*, nos quais Aristóteles desenvolve e expõe a teoria da proposição e do silogismo.³⁶ Conforme Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008b, p. xx) tanto o *Do silogismo categórico* como o tratado geminado *Introdução aos silogismos categóricos* fundamentam-se, provavelmente, num trabalho de Porfírio dedicado ao tema, explicitamente citado por Boécio no primeiro, mas não mencionado abertamente no segundo. Ainda de acordo a especialista (*Ibidem*, p. xvii), “The *Introductio ad syllogismos categoricos* is not to be regarded as a second monograph on the same subject, aimed at a more advanced level, but as a second, improved, redaction of the *De syllogismo categorico*, which it was intended to replace, not to complement.” Amparados nestas considerações, estudamos a partir do primeiro e único livro remanescente³⁷ do *Introdução aos silogismos categóricos*, que segundo a estudiosa reflete o progresso de Boécio como lógico, os conceitos de contradição e oposição, e alguns aspectos não desenvolvidos neste tratado mais avançado, buscamos no *Do silogismo categórico*.

Tendo em vista a inserção dos tratados lógicos de Boécio, especialmente dentro da tradição peripatética, verificar-se-á na sequência que nenhum elemento propriamente novo se distigue. Entretanto, os conceitos, as técnicas e os métodos lógicos aqui

³⁵ Vide Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008a, p. xxv–xxix).

³⁶ Neste sentido, explica Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008b, p. xvi) que “The *De syllogismo categorico* and the *Introductio ad syllogismos categoricos* are both intended to serve as introductions to Aristotelian syllogistics by providing a pedagogical transition from the theory of the proposition in the *Peri hermeneias* to the account of the syllogism in the *Prior Analytics*. In the case of the *De syllogismo categorico*, book I summarizes and expounds the first seven chapters of the *Peri hermeneias* (16a 1–18a 12), while book II provides a compendious treatment of the first six chapters of the *Prior Analytics* (24a 10–28b 35).”

³⁷ Thomsen Thörnqvist (2008b, p. xviii) considera que o segundo livro do *Introd. ad syll. cat.* pode mesmo nunca ter sido escrito.

salientados guardam sua importância, uma vez que o autor não teria apenas transmitido a lógica de Aristóteles à Idade Média, mas também as interpretações desta produzidas pelos comentadores antigos.³⁸

Principiamos nossa concisa incursão pelos conceitos-chave relativos à contradição em Boécio por meio da semântica das proposições categóricas contrárias e contraditórias, vinculada ao Princípio da Não Contradição, que pode ser delineada a partir dos excertos seguintes:

Contraries, however, can never be simultaneously true, although it is possible that they both be false, or one true and the other false. (Contrariae vero simul verae esse numquam possunt. Postest autem fieri, ut alias utraeque falsae sint, alias una vera, altera falsa.) (*De syll. cat.* 802A, 114.3–4, 25.15–16 Thörnqvist)³⁹

It remains, then, to account for contrajacents, which can never be either simultaneously false or true, but rather, it is always the case that one is true, the other false. This will easily become clear if one invents one's own examples. (Restat igitur, ut de contrajacentibus dicamus, quae neque falsae simul aliquando esse possunt neque verae, sed semper una vera est, altera falsa. Quod facilius liquet, si quis sibi quaecumque fingat exempla.) (*De syll. cat.* 802C, 114.24–27; 26.12–15 Thörnqvist)⁴⁰

Como se pode constatar nas definições acima aludidas, a semântica das proposições contrárias e contraditórias está inscrita num contexto lógico clássico-peripatético: proposições contraditórias não podem ser nem ambas verdadeiras nem ambas falsas; proposições categóricas contrárias não podem ser ambas verdadeiras, mas podem ser ambas falsas.⁴¹ Tais cláusulas são analisadas detalhadamente noutras passagens da obra, quando Boécio define contrariedade e contraditoriedade com maior acurácia.

Contraries are propositions which universally predicate the same thing of the same thing, one affirmatively, the other negatively. (Contrariae sunt, quae universaliter eidem idem haec affirmat, haec negat.) (*De syll. cat.*, 800B–C, 111.11–12, 22.2–3 Thörnqvist)

Contrajacents are propositions which predicate the same thing of the same thing, one negatively and the other affirmatively or one affirmatively and the other negatively, one of them being general and the other particular. (Contrajacentes sunt, quando eidem eandem rem haec negat, haec affirmat vel haec affirmat, haec

³⁸Vide Thomsen Thörnqvist (2008b, p. xxi).

³⁹Tradução e texto estabelecidos por Christina Thomsen Thörnqvist. Vide Boethius (2008a). Devido à acurácia da tradução do *De syllogismo categorico* por Thomsen Thörnqvist, resolvemos não antepor nossa tradução à dela. O mesmo não se dá no tocante ao *Introductio ad syllogismos categoricos*, no qual uma tradução não figura disponível.

⁴⁰Conceituação semelhante é encontra no *In Cic. top.* 1019–1120 Stump.

⁴¹Tais definições se situam dentro dos liames da teoria aristotélica da proposição categórica, vide *De Int.* 6–7, 16b 27–18a 12. Vide também p. 66 supra.

negat, illa generaliter, haec particulariter.) (*De syll. cat.*, 800C, 111.16–20; 22.6–8 Thörnqvist)⁴²

O termo latino ‘*contrajacens*’ pode ser traduzido por ‘estar situado frente a’ ou ‘em frente a’⁴³ e é a forma como Boécio descreve, metaforicamente, as proposições contraditórias: frente a frente ou diagonalmente opostas. As noções de oposição descritas na passagem acima são, mais uma vez, aristotélicas e logicamente clássicas. Na *Introdução aos silogismos categóricos*, ao elucidar as relações de oposição inscritas no Quadrado das Oposições, cuja propositura se deve a Apuleio⁴⁴, Boécio retoma a já mencionada caracterização das proposições categóricas contraditórias, permeada pela analogia ao polígono lógico.

Todavia, se todas as diferentes opostas alternativamente consideradas são angulares, quando reunidas destroem-se a si mesmas. Estas são, de fato, a afirmação universal e a negação particular, ou a negação universal e a afirmação particular. Na verdade, para estas é manifesta ser tão grande a discórdia entre si, que nem na falsidade nem na verdade, alguma vez sempre concordem, e é necessário à negação ser mentirosa quando a afirmação for verdadeira, seja para que a negação se conserve junto da verdade, seja para a afirmação estar mais próxima à falsidade.⁴⁵ (At si omnibus differentiis dissidentes ac sese semper invicem destruentes invenire conemur, respiciendae sunt angulares; hae vero sunt universalis affirmatio et negatio particularis vel universalis negatio et affirmatio particularis. His enim tantam inter se discordiam esse manifestum est, ut neque in falsitate umquam neque in veritate conveniant semperque necesse est, cum affirmatio vera sit, negationem esse mendacem, cum negationi adsit veritas, affirmationi esse proximam falsitatem.) (*Introd. ad syll. cat.* 722B, 33.1–8 Thörnqvist)⁴⁶

As proposições angulares são, precisamente, as proposições categóricas contraditórias. Ao portarem valores-verdade absolutamente distintos, sua coexistência lógica faz-se impossível.⁴⁷ Os elementos até aqui apresentados permitem afirmar que Boécio, ao menos em suas exposições da teoria do silogismo categórico, não admitiu

⁴²A semântica das proposições categóricas opostas (contrárias) é definida por Boécio de modo usual: “We should not let ourselves be confused by the fact that in some cases, one premiss and the conclusion are contraries, whereas in other theses are contrajacents, since just as contrajacents never can be true at the same time, neither can contraries. (Nec nos illud turbet, quod in quibusdam contraria propositio et conclusio invenitur, in quibusdam vero contrajacens. Namque aequaliter peccabit, qui utrasque contrarias concesserit, tamquam si utrasque contrajacentes; nam quomodo contrajacentes uno tempore verae esse numquam possunt, sic etiam contrariae.) (*De syll. cat.* 829–830D, 157.1–5; 101.1–5 Thörnqvist).

⁴³Vide Saraiva (1927 [2000], p. 301).

⁴⁴Vide p. 66, n. 120 supra.

⁴⁵Nossa tradução.

⁴⁶Texto estabelecido na edição crítica da *Introductio ad syllogismos categoricos* por Christina Thomsen Thörnqvist. Vide Boethius (2008b).

⁴⁷De acordo com Thomsen Thörnqvist (*in* Boethius 2008b, p. 152), o termo ‘*angulares*’, também utilizado por Boécio em outros de seus tratados lógicos, seria a sua tradução para o termo ‘*διαγώνιοι*’, igualmente encontrado em Amônio e Apuleio. Desse modo, tal como Marciano Capela, Boécio emprega ‘angulares’ para designar os opostos contraditórios no Quadrado das Oposições.

ou propagou outra perspectiva lógico-dedutiva que não a clássica. Nesse sentido, um elemento adicional é a exposição boeciana do método de redução ao absurdo (*ad impossibile*), por ele descrito nas reduções dos modos silogísticos válidos da segunda e da terceira figuras aos da primeira.⁴⁸ Ao reduzir, por exemplo, o quarto modo da segunda figura ao primeiro modo da primeira, *Baroco* a *Barbara*, respectivamente, Boécio procede tal como Aristóteles. Sua descrição da estratégia é despojada, mas equivale àquela apresentada pelo Estagirita nos *Primeiros Analíticos*: provar algo impossível a partir de uma hipótese – a contraditória da conclusão – que ao derivar uma contradição, deverá ser negada ao final do processo demonstrativo.⁴⁹

Boécio também descreve algumas estratégias de redução ao absurdo assemelhadas em seus tratados *Das diferenças dos tópicos* e *Sobre os tópicos de Cícero*. Segundo Stump (*in* Boethius 2004a, p. 17), no primeiro, Boécio apresenta sua formulação definitiva dos Tópicos⁵⁰, enquanto que, no segundo, o autor estaria mais interessado no processo de descoberta de argumentos.⁵¹ Todavia, em ambos os tratados, explica Stump (*in* Boethius 2004a, p. 17; 24), sobressai a preocupação de Boécio não pela disputa dialética por si mesma, mas pelo processo de construção dos argumentos.

Uma questão ou problema dialético seria concebida, também em Boécio, como algo que deveria ser contraposto a algo diferente, seja por meio de oposições categóricas (contrárias ou contraditórias), seja na forma de enunciados disjuntivos exclusivos, em que os disjuntivos nunca poderiam ser conjuntamente admitidos, sendo analisados com base no terceiro e no quinto dos indemonstráveis estoicos.⁵² Esta estratégia subjaz ao excerto seguinte do *Sobre os tópicos de Cícero* e permite-nos divisar como as noções de contradição e de disjunção exclusiva são importantes para a teoria dos Tópicos, tal como Boécio a organizou.

But when one considers whether the heaven is or is not spherical, one maintains only one part of the question, either that which affirms or that which denies that the heaven is spherical, for every question consists in contradictories. If something is affirmed by one person and denied by another, this whole thing is called a contradiction. (*In Cic. top.* 1048 15–20 Stump)⁵³

Ao descrever o Tópico a partir da divisão no *Das diferenças dos tópicos*, Boécio explicita uma concepção da inferência por redução ao absurdo completamente clássica: uma hipótese conduz a algo impossível e absurdo, o que exige a sua negação, a fim de preservar sua lógica da ininteligibilidade e da inconsistência.

⁴⁸Vide *De syll. cat.* 818B–D, 62.19–64.5, 136.4–32.

⁴⁹Apresentamos esta estratégia no capítulo anterior. Vide Subseção 1.3.1 à p. 60.

⁵⁰Stump (*in* Boethius 2004a, p. 17) afirma que o “*De top. diff.* is Boethius’s definitive work on the Topics. In it he considers two different sets of dialectical Topics, one of which he finds in Cicero’s *Topica* and the other of which stems from the Greek commentator Themistius (ca. 320–390); and he attempts to reconcile the two sets of dialectical Topics.”

⁵¹Stump (*in* Boethius 2004a, p. 17) asservera que “Because it is an advanced work with a broad scope of material, *De top. diff.* does not devote much attention to the way in which a Topic functions to find an argument. One is likelier to find such discussion in the more elementary *In Ciceronis Topica*.”

⁵²Vide p. 110 supra.

⁵³Tradução de Eleonore Stump. Vide Boethius (2004b).

For when there is a question whether there is any beginning of time, we assume that there is a beginning; and from this by means of an appropriate consequence, a syllogism [concluding] to something impossible and false arises about the very thing at issue. When this conclusion has been reached, there is a return to the former [part], which must be true, since what is opposite to it results in something impossible and absurd. (*De top. diff.* 1193C, 59.10–17 Stump)⁵⁴

O conceito boeciano de silogismo, mencionado no excerto anterior, é precisamente aquele estabelecido pelo Estagirita no *Primeiros Analíticos*, como deixa transparente o enunciado seguinte.

Syllogism is discourse in which, when certain things have been laid down and agreed to, something other than the things agreed to must result by means of the things agreed to. (*De top. diff.* 1183A 21–23 Stump)

A adoção deste conceito de silogismo seria, segundo Stump (*in* Boethius 2004a, p. 110–111), desnecessária, pois, ao fazê-lo, Boécio estaria restrito aos modos válidos da teoria do silogismo de Aristóteles. Entretanto, contrariando sua própria opção, Boécio utiliza ‘silogismo’ numa acepção mais ampla de argumento ou dedução válida, como é possível constatar em diversas passagens do seu *Das diferenças dos tópicos*, particularmente, na que acabamos de reproduzir.

A interpretação lógico-clássica da negação, da contrariedade e da contradição é coerentemente admitida pelo autor noutras passagens, como naquela em que ele enuncia a proposição maximal para o Tópico a partir dos contrários.

The maximal proposition: contraries cannot agree with each other when they are adverse, privative, or negative; and when they are relative, they cannot occur without each other. The Topic: *from contraries* (which might better be called ‘opposites’). (*De top. diff.* 1198A 5–11 Stump)

Os opostos relativos tal como apresentados por Boécio são análogos àqueles mencionados e elencados quando expusemos a doutrina da harmonia dos opostos em Heráclito.⁵⁵ A próxima noção importante no contexto da abordagem boeciana à contradição é a noção de incompatibilidade derivada dos conceitos de negação, contrariedade e consequência. Também aí Boécio delineia para este tipo de consequência lógica uma solução clássica não paraconsistente.

Incompatibles are [1199A] consequents of contraries. For example, sleeping and waking are contraries, and snoring is associated with sleepers. So snoring and waking are incompatibles. An argument arises from incompatibles in this way: Do you say that he who snores is awake? The question has to do with accident; it is an argument from incompatibles. The maximal proposition: incompatibles cannot occur together.” (*De top. diff.* 1199A 30–36 Stump)

⁵⁴Tradução de Eleonore Stump. Vide Boethius (2004a).

⁵⁵Vide p. 28 *et seq.* supra.

Como Boécio deixa claro no início da passagem, é possível deduzir ou derivar consequências de contrários, mas não qualquer conclusão, apenas aquelas em que os termos e a proposição possuam vínculo accidental com um dos contrários admitidos dentre as premissas do argumento. Esse aspecto fica patente na definição de Tópico a partir do incompatível encontrada no *Sobre os tópicos de Cícero*:

Incompatibles, as was said, are things that follow from contraries, if they are considered in relation to those contraries. (*In Cic. top.* 1077 8–9 Stump)

An incompatible is a thing that follows from one of a pair of contraries and is considered in relation to the other contrary. (*In Cic. top.* 1077 22–25 Stump)

Seria precisamente na descrição do Tópico a partir dos incompatíveis (Cícero) ou dos opostos (Temístio), que Boécio está a comparar no *Das diferenças dos tópicos*, que alguma regra ou princípio lógico correlato ou similar ao *ex falso* poderia ser encontrada, discutida e desenvolvida. Não obstante, o *ex falso* passa incólume à pena de Boécio. A proposição maximal para este tipo de argumento, “incompatíveis não podem ocorrer juntos” (*In Cic. top.* 1078 1–2 Stump), sinaliza na direção de uma análise semântica lógico-clássica dessa forma de incompatibilidade.

É oportuno salientar, entretanto, que a contrariedade é um tipo mais fraco de oposição em que algo ainda poderia ser deduzido, mas sob condições categórico-substanciais bem definidas, de haver relação entre o que é derivado dedutivamente de um dos contrários e, ao mesmo tempo, seja relacionado ao outro contrário. Até onde sabemos, este tipo de discussão não tem vínculos diretos e comprovados com a posterior constituição teórica do *ex falso*, porém, parece lícito sugerir que estes resultados possam ser vinculados ao princípio em epígrafe uma vez que, mediante material incompatível (premissas contrárias ou contraditórias) derivar-se-iam todas as conclusões de um tipo específico. Nesse sentido, uma interpretação explosiva do Tópico a partir dos incompatíveis em Boécio só seria possível em consideração aos elementos semântico-metafísicos envolvidos e não numa perspectiva puramente formal, pois sua análise lógica é sempre interpretada, dependente das relações substanciais admitidas pelos termos envolvidos nas proposições e argumentos. Por isso, por outro lado, apenas de modo muito tênue, o Tópico em questão poderia ser interpretado como um resultado paraconsistente *lato sensu*, pois não chancelaria a dedução de toda e qualquer conclusão a partir de premissas incompatíveis.

Não sabemos das razões de Boécio em não mencionar em sua exposição da teoria do silogismo categórico, a discussão aristotélica acerca dos silogismos válidos a partir de premissas opostas (contrárias e contraditórias), desenvolta por Aristóteles no Livro B dos *Primeiros Analíticos*, que discutimos na Subseção 1.3.4. Parece que a diretriz elementar e introdutória que motiva os tratados de Boécio dedicados ao tema não abrangia, naquele momento, discussões de caráter metateórico, mote do segundo livro dos *Primeiros Analíticos*. Caso o Último dos romanos a tivesse mencionado ou desenvolvido, teríamos aí um vínculo explícito do autor com uma abordagem paraconsistente *lato sensu*. Estas doutrinas topicais desempenham um papel muito importante na lógica medieval. Stump (*in Boethius* 2004a, p. 25) considera que,

entre Boécio e Ockham, tendo Abelardo como ponto intermédio, se registra uma tendência crescente em absorver as técnicas da descoberta de argumentos típica dos Tópicos, numa arte de julgar a validade dos argumentos, característica da teoria das consequências. Nesse sentido, a caracterização em Boécio da inferência por redução ao absurdo e de seus elementos é importante para o fortalecimento da perspectiva lógico-clássica. No que tange a uma abordagem não clássica, no *Dos silogismos hipotéticos*, ao comentar uma passagem do Estagirita, o autor enfatizaria aí um aspecto que acalorou o debate acerca da contradição, fomentando, inclusive, a constituição de uma perspectiva paraconsistente na lógica escolástica. Trataremos dela na próxima subseção.

2.2.2 O seminário *inveniendorum*

Boécio chama a atenção dos lógicos medievais para uma passagem importantíssima na constituição conceitual do *ex falso*. Em 1159, João de Salisbury explica em seu *Metalogicon*, que uma passagem de Aristóteles alimentava a *industria* dos filósofos na polêmica se uma proposição arbitrária poderia ou não ser deduzida de uma outra proposição e sua negação, ou seja, a partir de uma contradição. O ilustre aluno de Abelardo relata que:

Eles ensinam precedentemente a dialética e a apodítica, a qual dizemos ser demonstrativa: nessas, contudo, nada ou pouco é apresentado a respeito dos silogismos hipotéticos. A fonte, porém, é dada por Aristóteles, de modo que também aí, por meio da indústria dos outros, pudesse haver progresso. Uma vez que os *loci* tanto dos prováveis quanto dos necessários foram indicados, apresentado está aquilo que se segue de modo provável ou necessário. Isso se refere, ao maior traço dos hipotéticos, como julgo, de modo que uma consequência se estabeleça. Além disso, Boécio diz ter acolhido como fonte da invenção isto que Aristóteles afirma nos *Analíticos*: ‘o mesmo, uma vez que seja e não seja, não necessariamente é ser o mesmo’.⁵⁶ (Dialecticam et apodicticam, quam nos demonstrativam dicimus, praecedentia docent: in iis tamen de hypotheticis syllogismis nihil, aut parum, est actitatum. Seminarium tamen datum est ab Aristotele, ut et istuc, per industriam aliorum, possit esse processus. Quum enim tam probabilium, quam necessariorum loci mostrati sint, ostensum est, quid ex quo sequitur probabiliter aut necessario. Quod quidem ad hypotheticarum indicium maxime spectat ut arbitror, ut consequentia constet. Praeterea Boethius hoc pro seminario inveniendorum dicit acceptum, quod Aristoteles ait in Analyticis, ‘idem cum sit et non sit, non necesse est idem esse’.) (*Metalog.* IV, xxi, PL 199, 928C–D Migne⁵⁷)

Embora, à época, João de Salisbury dispusesse dos *Analíticos* recém redescobertos, sendo o primeiro filósofo medieval a dispor do *Organon* completo⁵⁸, ele reproduz

⁵⁶Nossa tradução.

⁵⁷Vide Ioannis Saresberiensis (1815–1875).

⁵⁸A tomada de Toledo ao final do século XI foi decisiva nesse sentido. Explica De Libera (1992 [2004], p. 308–309): “Doravante, Aristóteles está inteiramente disponível: a *Metafísica*, o *De anima*, o *De caelo*, a *Física*, os escritos naturais e biológicos.”

o excerto aristotélico a partir do *Dos silogismos hipotéticos* de Boécio, cuja passagem toda é a seguinte:

Quando o mesmo seja e não seja, ser o mesmo não é necessário, por exemplo, quando a seja; se por esta razão é necessário ser b, visto que o mesmo a não seja, não é necessário b ser, porque a não é. Desta maneira, para antecipar a definição, em verdade, é impossível a demonstração da coisa. No que o argumento do impossível é algo falso e do impossível é acompanhado, o propósito tem sido, por causa disso, originariamente, pela expressão do que é impossível. Por conseguinte, seja ela estabelecida, b é, logo que a seja; a coisa é esta, existir a consequência entre a e b, de maneira que, se tem sido permitido a a seguir-se, é indispensável que seja concedido a b que se siga.⁵⁹ (Idem cum sit et non sit, non necesse est idem esse, veluti cum sit a, si idcirco necesse est esse b, idem a si non sit, non necesse est esse b, idcirca quoniam non est a. Ad huiusmodi vero rei demonstrationem impossibilitatis definitio praemittenda est, quae est huiusmodi. Impossibile est quo posito aliquid falsum atque impossibile comitatur, eo nomine quod impossibile primitus propositum fuit. Sit igitur positum, cum sit a, esse b, id est hanc inter a atque b esse consequentiam, ut si concessum fuerit esse a, necesse sit concedere esse b.) (*De Hyp. Syll.* I, iv, 2 Obertello)

Na passagem acima, Boécio está a descrever concisamente os passos de Aristóteles nos primeiros capítulos do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, ao analisar o caso em que um silogismo pode ter as duas premissas falsas e a conclusão verdadeira, já discutidos na Subseção 1.3.3.⁶⁰ A *auctoritas* seminal dos *Primeiros Analíticos* (B4 57b 3–4) – *a sementeira das invenções* – foi assim traduzida por Boécio em sua tradução dos *Analíticos*:

Idem autem cum sit et non sit impossibile ex necessitate idem esse.
(O mesmo, quando é e não é, é impossível por necessidade ser o mesmo.)⁶¹

O excerto críptico original e duas traduções são a seguir elencadas.

τοῦ δ' αὐτοῦ ὄντος καὶ μὴ ὄντος ἀδύνατον ἐξ ἀναγκῆς εἶναι τὸ αὐτό.⁶² (B4 57b 3–4)

Mas é impossível a mesma coisa ser necessariamente quando uma certa coisa é e também quando essa mesma coisa não é;⁶³

But it is impossible for the same thing to be of necessity both when a certain thing is and when that same thing is not.⁶⁴

⁵⁹Nossa tradução.

⁶⁰Vide p. 56 supra. Vide também Martin (1986a, p. 381, n. 10).

⁶¹*Aristoteles Latinus*, III 1–4, *Analytica Priora*, [L. Minio-Paluello (ed.), Bruges-Paris, 1962], translatio Boethii, B4 57b 3–4 *apud* Martin (1986a, p. 379). Nossa tradução.

⁶²Texto estabelecido por W. D. Ross.

⁶³Tradução de Ricardo Santos; *vide* Aristóteles (2013^p).

⁶⁴Tradução de Robin Smith.

Como antecipamos, no trecho completo a que esse excerto pertence, Aristóteles estabelece que embora premissas falsas possam deduzir uma conclusão verdadeira, a verdade da conclusão num silogismo categórico não se pode derivar da falsidade das premissas. Essa ideia pode ser interpretada como um embargo ao *ex falso*. Assim, se uma conclusão silogística é consequência semântica de duas premissas, ela não pode ser consequência semântica de premissas que se negam mutuamente. O princípio lógico que João de Salisbury considera a sementeira das invenções (*seminarium inveniendorum*) corresponde exatamente àquilo a que designamos no capítulo anterior de Tese de Aristóteles⁶⁵ e embora o Estagirita não tenha fraseado o princípio deste modo, Martin (1986a, p. 379–380) assegura que ele foi assim entendido pela posteridade. Abelardo é disto bom exemplo. Na *Dialética* ele sustenta que:

Aristóteles, quando procurou tratar do sentido da proposição hipotética, demonstrou claramente uma necessidade, como nessa regra acerca da proposição hipotética, que apresentou deste modo: ‘o mesmo, quando é e não é, necessariamente não é o mesmo’, como se dissesse que diante da afirmação e da negação do mesmo não se segue o mesmo consequente. (Aristoteles ubi de sensu hypotheticae propositionis egisse reperitur, necessitatem aperte demonstravit, velut in ea quam de hypotheticis propositionis dedit regula hoc modo: ‘idem cum sit et non sit, non necesse est idem esse’, ac si aperte diceret quia ad affirmationem et negationem eiusdem non sequitur idem consequens.) (*Dial.* 274.1–6 De Rijk)⁶⁶

Tanto a passagem acima como outras que oportunamente mencionamos, muitas delas encontradas em nossas diligências de levantamento e pesquisa, subsidiam a afirmação de Martin (1986a, p. 379), de que esta porção críptica de Aristóteles engendraria “the appearance of some quite exotic theories of the conditional along with others with whose cultivation we are more familiar”.

Um dos aspectos da teoria do condicional propagados por Boécio diz respeito à manutenção de uma concepção lógico-clássica em que do falso qualquer coisa pode se seguir. Isso pode ser inferido a partir de sua definição de consequência. Boécio descreve uma consequência como uma relação entre proposições categóricas ou hipotéticas.⁶⁷ Além disso, explica Martin (1986a, p. 383), a definição boeciana de condicional correto não requer a verdade do antecedente ou mesmo a predicação do consequente. Em Boécio, para demonstrar a falsidade de uma consequência, seria suficiente exibir que seu antecedente vale enquanto que seu consequente não. Boécio explica no *Dos silogismos hipotéticos*:

Contudo, somente aquelas [as consequências necessárias] são opostas às proposições hipotéticas das quais destroem a substância. Na realidade, a substância das proposições hipotéticas está nisto, que a necessidade da consequência seja forte para persistir. Por conseguinte, se alguém resistir perfeitamente à proposição condicional, fará com que se destrua a consequência dela, assim, por exemplo,

⁶⁵ Vide Seções 1.3.1 e 1.3.3 às pp. 57 e 79, respectivamente.

⁶⁶ Tradução nossa. Vide também Martin (1986a, p. 379).

⁶⁷ Vide *De Hyp. Syll.* I, i, 6 Obertello, por exemplo.

quando dizemos: ‘se a é, b é’ nisso não insistirá se porventura se mostrar ou não ser a ou não ser b, mas se estabelecido seguramente a, mostra imediatamente não se seguir b, e a poder ser ainda que o termo b não seja.⁶⁸ (Opponuntur autem hypotheticis propositionibus illae solae quae earum substantiam perimunt. Substantia uero propositionum hypotheticarum in eo est, ut earum consequentiae necessitas ualeat permanere. Si quis igitur recte conditionali propositioni repugnabit, id efficiet ut earum destruat consequentiam, ueluti cum ita dicimus: ‘si a est, b est’ non in eo pugnabit si monstret, aut non esse a, aut non esse b sed si posito quidem a, ostendit non statim consequi esse b sed posse esse a, etiamsi b terminus non sit.) (*De Hyp. Syll.* I, ix, 5–7 Obertello)

Dentro do escopo dessa definição são perfeitamente legítimas, ou mesmo necessárias, as consequências nas quais o antecedente nunca será verdadeiro, podendo assim acarretar tanto consequentes verdadeiros quanto falsos. Noutras palavras, em Boécio, a partir de antecedentes ou premissas falsas, qualquer consequente ou conclusão pode ser derivada. É verdade que não encontramos em seus tratados lógicos um exemplo explícito no qual Boécio utilize ou desdobre essa definição. Mesmo assim, esta hipótese é coerente com os diversos elementos peripatéticos e estoicos já apresentados nessa direção e que, certamente, modelaram tais concepções lógicas em Boécio.

A julgar que os autores medievais tenham haurido em suas obras a fundamentação para o caloroso debate que se deu em torno da validade ou não do *ex falso*, parece haver aí alguma evidência favorável de que possa ser atribuída a Boécio a adesão, a continuidade e a transmissão desses resultados.

Salientamos ainda dois pontos. Em primeiro lugar, acreditamos haver indícios substantivos de que Aristóteles exerceu influência ambivalente sobre os lógicos pósteros com relação à validade do *ex falso*. Assim, ao mesmo tempo em que ele elementos que concorrem para a sua validade, nas entrelinhas do Capítulo 4 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, ao final desse mesmo capítulo o Estagirita explicitamente o restringe ou veta, o que reforçaria a afirmação de Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296) de que esse princípio pertence a outra tradição que não a peripatética. Em segundo lugar, para determinados autores da lógica medieval, o *ex falso* não é interpretado como um princípio puramente formal, mas depende de componentes semânticas, modais e metafísicas. Deste modo, alguns lógicos do medievo não admitiriam um princípio que colapsava com algo mais fundamental, como uma certa noção de verdade e de consequência lógica de caráter relevante e, por isso mesmo, paraconsistente, como se pode constatar em Abelardo.

Faremos, a cada autor estudado, digressão aos elementos não formais aludidos para que recusem ou restrinjam o *ex falso*. Esses autores, como os elementos permitem sugerir, terão em Aristóteles seu lastro.

⁶⁸Nossa tradução.

2.3 Posições contrárias ao *ex falso* na lógica escolástica

A lógica escolástica é marcada por grande proximidade entre a lógica, a gramática e a metafísica.⁶⁹ No que diz respeito à história da lógica paraconsistente, verifica-se nesta fase um intenso debate em torno da validade do *ex falso* no bojo da doutrina dos tópicos, das teorias da implicação e das disputas obrigacionais. A análise de ambas as posturas, favorável e contrária ao *ex falso*, é essencial para a história de uma abordagem de caráter paraconsistente na lógica e no pensamento escolástico.

Os primeiros autores a mencionarem o *ex falso sequitur quodlibet* ou *ex impossibile sequitur quodlibet* foram Garlando Compotista (ca. 1015–1102)⁷⁰ e Pedro Abelardo.⁷¹ Naquela época, contudo, o critério era pouco utilizado. De acordo com Green-Pedersen⁷², o critério é encontrado com mais frequência da metade do século XII em diante. No século seguinte, explica Spruyt (1993, p. 161), foi intenso o debate concernente à validade de algumas *consequentiae* posteriormente aceitas. No centro dos mais acalorados debates encontra-se a querela acerca da legitimidade do *ex falso*.

Segundo Spruyt (1993, p. 162) é decisivo nesse debate a opinião de cada autor acerca do que uma consequência é ou daquilo que uma proposição condicional deveria expressar. O estudioso assim classifica as opiniões vigentes sobre o tópico no século XIII:

1. O antecedente é a causa do consequente;
2. O consequente está subentendido ou incluso no antecedente.

A primeira, a mais comum no período, é o mote dos argumentos favoráveis e contrários ao *ex falso*. Proponentes e opositores do princípio interpretam diferentemente a relação causal expressa por um condicional. Para os opositores da regra, o impossível é nada e, por isso, não pode ser a causa do que quer que seja. Para eles um condicional expressa uma relação causal entre seres de algum tipo e o impossível nem mesmo possui existência.⁷³ Os proponentes do *ex falso* não descrevem as consequências, ao menos não todas, em termos de uma relação entre os seres.⁷⁴ Ao invés

⁶⁹ Vide D'Ottaviano e Bertato (2007).

⁷⁰ É de sua autoria o mais antigo trabalho escolástico completo remanescente em lógica e dialética, a *Dialética*, composta, provavelmente, antes de 1040. Vide Stump (1980, p. 2).

⁷¹ Vide Spruyt (1993, p. 161).

⁷² N. J. Green-Pedersen, *The Tradition of Topics in the Middle Ages*, [München: Philosophia, 1984], p. 265–295 *apud* Spruyt (1993, p. 162).

⁷³ Spruyt (1993, p. 181) explica que: “All opponents of the rule then, and Peter is no exception, somehow take the relationship between antecedent and consequent as a relationship between beings, or states of affairs that can occur. In virtue of the fact that an impossible is not a being and that only beings can play the role of cause, no inferences can be carried out from impossibles.”

⁷⁴ Nesse sentido, Spruyt (1993, p. 181) propõe: “The authors in defence of the rule take a different stand. They do not focus on the ontological, but rather the inferential relationship between antecedent and consequent. [...] Simply by positing an impossible, that is, by starting off with an impossible assumption, one is forced to accept anything, on the basis of the entailment relationship expressed in that definition. Thus the relationship expressed in a consequence does not have an ontological foundation, but is a relationship between different (pro)positions to be described in terms of truth and falsity. It is entirely in virtue of the inferential rules that from a falsehood anything follows.”

disso, eles a discutem em termos de ‘inferência’, aproximando-se de uma concepção mais lógica de consequência que poderíamos qualificar de formal.⁷⁵ Como veremos na sequência, Abelardo exerceu nesse debate um curioso protagonismo.

Nesta Seção e na seguinte, apreciamos inicialmente os argumentos de diversas escolas de dialética típicas do século XII, que se enfrentam no caloroso debate acerca da legitimidade do *ex falso*. É oportuno, portanto, contextualizá-las. Na esteira de Abelardo, mestre da escola catedrática de Paris, toda uma série de escolas de dialética se multiplica na cidade. De acordo com De Libera (1992 [2004], p. 311), esse impulso escolar urbano, contraposto às escolas monacais, não tem equivalente na história ocidental da época. Ele assim descreve esse fenômeno filosófico-cultural:

Instaladas na margem esquerda do Sena, as escolas de dialética são ligadas à personalidade de um mestre. O mais conhecido é Abelardo, que, a partir de 1105–1108, instala-se no monte Santa Genoveva.⁷⁶ Mas seus sucessores (Alberico de Paris, *alias* Alberico do Monte, a partir de 1138, o inglês Roberto de Melun, a partir de 1150) também fizeram escola. Rapidamente cada grupo ganha nome. Distinguem-se os *Montani* ou *Albrici*, discípulos de Alberico, preceptor de João de Salisbury e de Guilherme de Tyr, os *Melidunenses* ou *Robertini*, alunos de Roberto, os *Parvipontani* ou *Adamiti*, alunos do picardo⁷⁷ Adão de Balsham, que tem a sua escola perto do *Petit-Pont*, os *Porretani*, alunos do chartrense Gilberto de Poitiers (*Gilbertus Porreta*), os *Capuani*, alunos de Pedro de Cápua. (*Ibidem*, p. 319)

De acordo com o historiador, pode-se afirmar que a lógica genuinamente medieval é fruto do profícuo trabalho intelectual levado a cabo nessas escolas. É graças a essa efervecência, que o século XII no Ocidente é considerado ‘a centúria de Abelardo’ ou da ‘dialética’.⁷⁸

Antes de prosseguirmos, é oportuno ressaltar que o *ex falso* também é referido por alguns autores medievais e na literatura pela denominação *ex impossibili sequitur quodlibet*.⁷⁹ Evidentemente, o falso e o impossível são noções distintas que podem ser conjugadas, como o foram, em certas descrições dessa regra na lógica escolástica. A fim de manter unificada a nomenclatura desse estudo, optamos pela denominação *ex falso*, sem ignorar ou sem dirimir a outra forma. Sempre que necessário mencionamos esse câmbio na nomenclatura a fim de contemplar o sentido preferido pelos autores estudados.

⁷⁵Spruyt (1993, p. 162–163).

⁷⁶Seu magistério se estende, em Paris, até 1118, aproximadamente, quando Abelardo sobre o atentado ordenado pelo tio de Heloísa, o cônego Fulberto. Para mais detalhes, *vide* seu escrito autobiográfico *História das minhas calamidades*, Pedro Abelardo (1973, p. 249–278).

⁷⁷Alusão à naturalidade de Adão de Balsham, provavelmente originário de Beauvais, região da Picardia, França. *Vide* De Libera (1992 [2004], p. 331).

⁷⁸*Vide* De Libera (1992 [2004], p. 307; 319).

⁷⁹Nessa sentença latina, ‘*quod*’ pode ser substituído por ‘*quid*’ sem prejuízo ou mudança de significado. A diferença entre elas é de gênero, sendo que a primeira é masculina e a segunda neutra.

2.3.1 A posição de Pedro Abelardo

Pedro Abelardo (1079–1142) foi o mais perspicaz e criativo lógico medieval.⁸⁰ Seu protagonismo no desenvolvimento de teorias lógicas típicas do período, como a teoria das consequências e a doutrina das propriedades dos termos, confere-lhe uma posição destacada na lógica escolástica.⁸¹ Dois aspectos ressaltados por Moody (1953, p. 2) enaltecem o valor de sua contribuição. Primeiro, Abelardo antecipa as ideias chave, a terminologia e as técnicas da lógica ‘terminista’ do século XIII. Segundo, os escritos do *Peripateticus Palatinus* não apresentam qualquer influência de ideias bizantinas ou árabes, nem dispõe ele de nenhum outro tratado lógico de Aristóteles além daqueles comentados ou traduzidos por Boécio. No tocante à história da lógica paraconsistente, Abelardo também desempenha um papel importante, pois recusa o *ex falso* enquanto consequência lógica válida em sua teoria da implicação.

A *Dialectica* é o trabalho logicamente mais completo, sistemático e maduro dentre as obras lógicas de Abelardo.⁸² Nela o *Peripateticus Palatinus* é mais metucioso e independente tanto de Boécio quanto de outros tratados medievais como Prisciano.⁸³ É incerta a data da sua composição. Temos desta obra um único manuscrito que data da época de Abelardo.⁸⁴ Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 208) acreditam que a obra tenha sido concluída em Cluny, próximo à morte do autor. Outros pesquisadores acreditam que a obra fôra composta antes de 1125; Marenbon (1997), por exemplo,

⁸⁰Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 208) destacam que desde a Antiguidade nenhum lógico teve um espírito tão vivo quanto o de Abelardo, que encarou sua missão intelectual com a convicção de que era ainda possível fazer inovações: “Pois os escritos dos antigos não foram demasiado perfeitos que não careçam ainda da nossa aplicação na doutrina, nem para nós mortais possa a ciência crescer tanto que não possa receber mais aumento. (Non enim tanta fuit antiquorum scriptorum perfectio ut non et nostro doctrina indigeat studio, nec tantum in nobis mortalibus scientia potest crescere ut non ultra possit augmentum recipere.)” (*Dial.* 535.8–11 De Rijk). Tradução nossa.

⁸¹De acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 280), “A doutrina básica dos inúmeros tratados do século XIV sobre as *consequentiae* é obviamente derivada da de Abelardo, na *Dialética*, embora não saibamos como é que a influência de Abelardo foi transmitida, se diretamente ou através de um intermediário, nem sabemos quem foi quem introduziu as inovações características dos tratados posteriores.”

⁸²A edição moderna foi preparada por L. M. De Rijk, a cuja paginação e numeração das linhas nos referimos nas citações. *Vide* Petrus Abaelardus (1970). A referência *Dial.* *x.y–z* remete à página *x*, linhas *y–z*. Método de referência análogo é utilizado noutros autores medievais. As demais obras lógicas de Abelardo são: a *Introductiones dialecticae* [Introdução à dialética] que são glossas à *Isagoge* de Porfírio, às *Categorias* e ao *Da interpretação* de Aristóteles; o *Logica “Ingredientibus”* [Lógica para principiantes] que consiste num comentário um pouco mais longo à *Isagoge* de Porfírio e aos tratados aristotélicos mencionados e a *Logica “Nostrorum petitioni sociorum”* [Lógica a pedido de nossos confrades] um comentário mais extenso à *Isagoge* de Porfírio.

⁸³Prisciano de Cesaréia (Mauritânia) floresceu por volta do ano 500. Não fôra filósofo, mas seus escritos sobre gramática, disciplina que teria ensinado em Constantinopla, provavelmente na Corte Imperial, influenciaram inúmeros filósofos como Abelardo, Remígio de Auxerre e Roberto Kilwardby. Sua obra mais importante, em 18 livros, é o *Institutiones Grammaticae*, também conhecida como *Institutiones de arte grammatica*.

⁸⁴Thomsen Thörnqvist (2008a, p. xlvi). Trata-se do ms. *Paris*, Biblioteca Nacional Francesa, Lat. 14614, a partir do qual De Rijk preparou a edição crítica supramencionada. Infelizmente, o manuscrito carece das primeiras seções da obra.

acredita que Abelardo a tenha terminado entre 1115–16. Thomsen Thörnqvist (2008a, p. 1), por sua vez, acredita que a *Dialética* tenha sido escrita nos anos 1130. Tais hipóteses cronológicas serão oportunamente importantes.



Figura 2.3: Pedro Abelardo, imagem no Palácio do Louvre, Paris.

Abelardo abre a *Dialética* introduzindo, em cerca de 180 páginas, os termos, a cópula, as modalidades, a verdade das proposições e a teoria das oposições. O silogismos, corretamente apresentados, totalizam apenas 18 páginas.⁸⁵ Nesta seção, sublinham Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 219), “Há muito pouco, por exemplo, acerca dos silogismos modais, não há absolutamente nada sobre a filosofia do raciocínio dedutivo. Isto pode ser devido em parte à direção dos interesses de Abelardo: estava talvez mais interessado em metafísica do que na teoria dos sistemas dedutivos”. Essa seção é proporcionalmente diminuta, comparada à introdução e à seção subsequente dedicada aos tópicos, que são tratados extensamente. É nessa parte em que são tratadas as *consequentiae*, cuja exposição influi em toda a discussão ulterior do tema e em cujo bojo toda uma teoria das propriedades dos termos, ou seja, da função que um termo desempenha numa frase declarativa se projeta. Martin (1986a, p. 386) considera que na *Dialética* “What we in fact find there is a complete treatment of entailment and, I would suggest, one of the most thorough and imaginative discussions of the conditional ever written”.

Abelardo define a dialética como “guia da totalidade das doutrinas (*dux universae doctrinae*)” e concebe que “A verdade genuína não é inimiga (*veritas autem veritati*

⁸⁵Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 219–220).

non est adversa)”.⁸⁶ Estas concepções ilustram a segurança e a serenidade com que ele encarava a dialética e o emprego da razão, inclusive, como método teológico. Neste sentido, Boehner e Gilson (1954 [1985], p. 309) explicam que “O objetivo de Abelardo é uma teologia dialética, que possibilite o aprofundamento especulativo da fé pela aplicação dos recursos da lógica aristotélica. Pois a fé deve ser razoável, isto é, conforme a razão”.⁸⁷ Esta postura de autoconfiança intelectual o perfila entre os *moderni* e foi, entre outras coisas, o motivo da perseguição e da censura que suas ideias sofreram, especialmente no campo da teologia.⁸⁸

A abordagem de Abelardo à validade das inferências se equilibra entre dois pólos distintos. Por um lado, como explica Stump (1989, p. 97), “Abelard separates valid categorical syllogism from Topically dependent inferences, thus denying that syllogistic inferences are rooted in metaphysics, and he argues energetically that categorical syllogism are valid or invalid solely in virtue of their form.” Neste contexto, ele qualifica os silogismos como inferências *perfeitas*, enquanto considera os tópicos inferências *imperfeitas*. Tal posicionamento parece sinalizar para o crescente interesse, no século XII, pela parte não metafísica da lógica.⁸⁹ Por outro lado, afirma Stump (1989, p. 97), “it is Abelard’s view that many conditional propositions are dependent on the Topics, which validate the inference from the antecedent to the consequent in the conditional.” A parte metafísica da lógica passa, neste período, necessariamente

⁸⁶*Dial.* 469.17 De Rijk. Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 217) mencionam estas noções abelardianas. Tradução nossa. O primeiro conceito aparece *in toto* na seguinte passagem: “Contudo, esta é a dialética, a qual está sujeita toda distinção da verdade e da falsidade, de tal modo que, como o general do comando, possua o governo de toda inteira filosofia e doutrina. (Haec autem est dialectica, cui quidem omnis veritatis seu falsitatis discretio ita subiecta est, ut omnis philosophiae principatum dux universae doctrinae atque regimen possideat.)” (*Dial.* 470.4–6 De Rijk).

⁸⁷A postura de Abelardo em favor da aplicação da dialética à teologia contrasta com a de antidia-léticos, como Pedro Damiano (1007–1072), e de Anselmo de Cantuária. Pedro Damiano, condena tanto a filosofia quanto a gramática por serem satânicas. Segundo ele, foi com o auxílio da gramática que o demônio ensinou a Adão e Eva a declinar a palavra ‘Deus’ no plural: “Sereis como deuses, cientes do bem e do mal (Eritis sicut dii, scientes bonum et malum)” (*De sancta simplicitate* 1, p. 695 *apud* Boehner e Gilson (1954 [1985], p. 251); tradução nossa). Já Anselmo afirma categoricamente que “é preciso excluir inteiramente da discussão das questões espirituais aqueles dialéticos do nosso tempo (ou melhor, os hereges da dialética, que não veem nas substâncias universais senão um simples som vocal, e são incapazes de compreender que a cor seja algo distinto do corpo, e a sabedoria do homem distinta da alma). (illi utique nostri temporis dialectici (imo dialecticae haeretici, qui non nisi flatum vocis putant esse universales substantias, et qui colorem non aliud queunt intelligere quam corpus, nec sapientiam hominis aliud quam animam) prorsus a spiritualium quaestionum disputatione sunt exsufflandi)” (*De fide Trinitatis*, 2, p. 263–265 *apud* Boehner e Gilson (1954 [1985], p. 275); tradução nossa).

⁸⁸Vide Pedro Abelardo (1973, p. 249–278).

⁸⁹Martin (1986a, p. 386) explica que “Some time between Boethius and Abaelard people began to use the topics to generate both enthymemes and conditional sentences.” Neste sentido, Stump (1989, p. 97–98) completa: “Thus the validity of all nonsyllogistic inferences is for Abelard dependent on the Topics, so that this part of logic – nonsyllogistic inference – is not yet divorced from metaphysics. And it may be that the neglect of conditional propositions and hypothetical syllogism in the late twelfth and early thirteenth centuries, as well as the marked increase in attention to categorical syllogisms resulted in part of the preference for and interest in what was understood as the formal, nonmetaphysical part of logic”.

pela teoria dos tópicos, que será progressivamente absorpta na teoria das consequências. Por isso mesmo, como veremos, alguns tópicos introduzem ou implicam formas rudimentares do *ex falso*, comparadas àquelas mais familiares enunciadas na forma de consequências. É partir desse contexto topical que o princípio será recusado por autores como Abelardo.

No princípio de sua exposição das *consequentiae*, Abelardo distingue *consequentia* de *consecutio*; a primeira designa a proposição condicional em geral; a segunda corresponde à inferência e explica o modo pelo qual uma proposição se segue de outra. Abelardo defende que se deva estudar pormenorizadamente a conexão necessária (*consecutio*) entre os componentes das frases declarativas, que seria análoga àquela que se costuma postular em justificação às inferências. Desse modo, Abelardo refina a caracterização de Boécio segundo a qual *consequentia* designaria tanto as proposições categóricas e hipotéticas, quanto a relação de inferência que porventura poderia vigir entre elas.⁹⁰

Para Abelardo, uma inferência é perfeita se as premissas por si próprias servem para estabelecer a conclusão.⁹¹ Abelardo afirma que:

A partir da natureza das coisas, por conseguinte, esta boa consequência deve ser dita verdadeira sempre que a verdade dela variar juntamente com a natureza das coisas; na realidade, aquela, a verdade a partir do complexo, não a partir da natureza da coisa, conserva daquele complexo a necessidade pela coisa a que aprover, qualquer que seja o modo de ser; do mesmo modo [o complexo] conserva a forma dela, a qual, como no silogismo ou nas consequências é mostrado.⁹² (Istae ergo consequentiae recte ex natura rerum verae dicuntur quarum veritas una cum rerum natura variatur; illae vero veritatem ex complexione, non ex rerum natura, tenent quarum complexio necessitatem in quibuslibet rebus, cuiuscumque sint habitudinis, aequae custodit, sicut in syllogismo vel in consequentiis quae formas eorum tenent, ostenditur.) (*Dial.* 256.20–24 De Rijk)

Desse modo, uma *consequentia recte* ou *vera secundum complexionem* (*Dial.* 253–256 De Rijk) é uma consequência perfeita, pois trata-se de uma consequência formal, verdadeira graças à sua estrutura (*complexio*). Tal inferência só é verdadeira se as premissas (verdadeiras) implicarem numa conclusão verdadeira. Neste tipo de consequência, se a estrutura geral da inferência for preservada, os termos poderiam ser substituídos sem prejuízo da verdade da consequência. Os silogismos categóricos são inferências (consequências) desta classe. Uma inferência é imperfeita se não puder se sustentar sem informação adicional, dependendo da natureza das coisas designadas pelos termos; são, por isso, *ex rerum natura*. Neste caso, a substituição dos termos da consequência por outros pode resultar numa proposição condicional falsa. Por essa razão, apenas uma abordagem topical pode tornar estas inferências seguras.⁹³ Abelardo verifica a validade dos Tópicos por meio da condicionalização dos argumentos

⁹⁰Vide *De Hyp. Syll.* I, i, 5–6 Obertello.

⁹¹Vide discussão de Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 221).

⁹²Nossa tradução.

⁹³Stump (1989, p. 97) considera que “In general, then, Abelard’s theory of Topics seems to mark the midpoint in the development of the theory of Topics and formal logic from the work of Garlandus to the

válidos por eles originados. Deste modo, caso algum Tópico referende um condicional falso, o Tópico em questão é falso. Essa técnica lógica adotada por Abelardo guarda nítidas semelhanças com o princípio estoico da condicionalização de argumentos.⁹⁴

A fim de assegurar a validade das inferências topicais, Abelardo examina cuidadosamente algumas proposições maximais as quais demonstra inválidas. Sua técnica consiste em mostrar que se os condicionais supostamente garantidos por tais proposições são falsos, porque derivam outros condicionais falsos e absurdos, as proposições maximais que os originaram são inválidas.⁹⁵ É nesse contexto que se evidencia a rejeição do *ex falso* por Abelardo, já que algumas dessas supostas proposições maximais seriam perfeitamente aceitáveis se o princípio em pauta fosse admitido.

Essa investigação topical leva Abelardo a propor novos critérios semânticos para a noção de consequência necessária (*consectio necessitas*), entendida por alguns autores medievais ao modo da implicação material contemporânea, que seria verdadeira exceto se um antecedente verdadeiro implicasse um conseqüente falso. No lugar dessa definição, ele propõe a seguinte:

Assim é o parecer na consequência relativo às proposições hipotéticas, isto é, a respeito de como um se segue ou não diante de outro. Contudo, para que a verdade da consequência seja a este ponto mantida em necessidade, com efeito, tanto quanto seja dito no antecedente não pode existir a tal ponto sem o que é referido no conseqüente. Por exemplo, quando semelhante consequência seja proposta: ‘se é homem, é animal’, esta consequência necessariamente se extingue a partir do fato de que não pode ser o caso que homem exista se não for também animal.⁹⁶ (Sententia itaque hypotheticae propositionis in consecutione est, in eo videlicet quod alterum sequitur, vel non sequitur, ad alterum; consecutionis autem veritas in necessitate tenetur, in eo scilicet quod id quod in antecedenti dicitur, non potest esse absque eo quod in consequenti proponitur; veluti cum talis proponitur consequentia: ‘si est homo est animal’ haec consequentia inde necessario conceditur quod non potest esse ut homo existat nisi etiam animal fuerit.) (*Dial.* 271.26–34 De Rijk)

De acordo com este critério, a verdade do antecedente é inseparável da do conseqüente, razão pela qual Martin (1986a, p. 388) o denomina condição de inseparabilidade. Para Abelardo esta condição é a mínima necessária para a verdade de uma proposição condicional com a qual o autor esperava afastar todas as conclusões inconvenientes. No entanto, como veremos na argumentação a seguir, a Tese de Aristóteles⁹⁷, um resultado básico e claramente aceito por Abelardo, é contradita, mostrando a insuficiência da sua própria definição de condicional correto. Um dos

work of the terminists.” Com efeito, as noções anteriores de inferência perfeita e imperfeita assinalam, mais uma vez, como ressalta Stump (1989, p. 5), um crescente interesse pelos silogismos categóricos, no sentido de divorciá-los dos tópicos.

⁹⁴Vide p. 110 supra.

⁹⁵Stump (1989, p. 108).

⁹⁶Nossa tradução.

⁹⁷Vide Seção 1.3.3 à p. 79.

argumentos em que a inconveniência é deduzida versa sobre opostos imediatos, e tem uma premissa referendada pela seguinte proposição maximal:

[Se] um [sc. dos imediatos] é removido, que o outro seja estabelecido.⁹⁸ (altero [sc. immediatorum] ablato alterum ponatur.) (*Dial.* 400.20 De Rijk)

Nos opostos imediatos inexistente intermediário entre o que está em oposição. Sua semântica parece estar diretamente associada a duas importantes cláusulas semânticas que delineiam a concepção abelardiana de negação que, por ser logicamente clássica, se constitui exclusivamente de dois pólos distintos, absolutos, opostos e disjuntos, a afirmação e a negação. Essa cláusula estabelece que:

'se "Sócrates é homem" não é verdadeira, "Sócrates não é homem" <é> verdadeira ou se "Sócrates é saudável" não é verdadeira, "Sócrates é enfermo" é verdadeira.'⁹⁹ ('si non est vera "Socrates est homo", vera <est> "Socrates non est homo" vel "si non est vera "Socrates est sanus", vera est "Socrates est aeger".) (*Dial.* 400.25–27 De Rijk)

De volta ao argumento em epígrafe, Abelardo sustém que 'Se Sócrates não está doente, ele é saudável' cuja boa formação é assegurada pela proposição maximal para opostos imediatos supra mencionada. A partir dela Abelardo apresenta a seguinte inferência, reconstruída por Martin (1986a, p. 388–389):

- (1) Se Sócrates não existe, Sócrates não está doente.
- (2) Se Sócrates não está doente, Sócrates é saudável.
- (3) Se Sócrates é saudável, Sócrates existe.
- (4) Se Sócrates não existe, Sócrates existe.

que termina por concluir, por transitividade, um absurdo patente, um resultado inconveniente que viola a Tese de Aristóteles. Martin (1986a, p. 389, n. 25) observa que Abelardo não justifica os condicionais (1) e (3). Contudo, ele sugere, a partir de um texto da época, o *Introductiones Montane Minores*¹⁰⁰, que (1) seja justificado pela proposição maximal do todo para a parte e (3) o seja pela proposição maximal da parte para o todo.

O argumento acima pode ser formalizado com auxílio do aparato da lógica de predicados contemporânea. Denotemos a proposição 'x existe' por 'Ex', a proposição 'x está doente' por 'Dx' e a proposição 'x é saudável' por 'Sx'. A constante individual 's' denota o indivíduo 'Sócrates'. O símbolo lógico anotado ' \rightarrow_{Ab_i} ' denota a concepção de condicional correto em Abelardo, com a condição de inseparabilidade. Passemos à demonstração.

1	$\neg Es \rightarrow_{Ab_i} \neg Ds$	Premissa (prop. max. do todo à parte [?]), [<i>Dial.</i> 276.5]
2	$\neg Ds \rightarrow_{Ab_i} Ss$	Premissa (prop. max. opostos imediatos) [<i>Dial.</i> 400.20]
3	$Ss \rightarrow_{Ab_i} Es$	Premissa (prop. max. da parte ao todo [?]) [<i>Dial.</i> 276.6–8]
4	$\neg Es \rightarrow_{Ab_i} Es$	1, 2, 3 Transitividade do Condicional [<i>Dial.</i> 276.15]

⁹⁸Nossa tradução.

⁹⁹Tradução nossa.

¹⁰⁰*Apud Logica Modernorum*, [L. M. De Rijk (ed.), Assen, Netherlands, 1967], vol. II 2, p. 67.

O que foi demonstrado, além de contradizer a Tese de Aristóteles¹⁰¹ admitida válida por Abelardo, constitui um contraexemplo de outro princípio conexivo, aquele que o Estagirita procurou demonstrar no Capítulo 4 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, estudado no capítulo anterior¹⁰², igualmente aceito por Abelardo, e que é uma generalização do *seminario inveniendorum*. Esse princípio pode ser formalizado como

$$\neg((\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \wedge (\neg\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})) \quad (2.1)$$

e traduz precisamente a ideia de que a partir de antecedentes ou premissas contrárias ou contraditórias nenhuma conclusão pode ser corretamente estabelecida. Com a demonstração acima, Abelardo pretende mostrar que certas proposições maximais associadas a certos Tópicos – neste caso, a relativa aos opostos imediatos – não podem justificar certos condicionais verdadeiros que, como explica Martin (1986a, p. 390), são para Abelardo mais que uma simples relação lógica, pois expressam uma lei da natureza (*lex naturae*). Deste modo, uma proposição maximal exprime, segundo Martin (1986a, p. 390), “a very general ontological constraint upon the structure of the world. Maximal propositions provide, as it were, schemata according to which laws of nature may be generated.”¹⁰³

Em busca da definição de condicional correto e de proposições maximais que evitem o embaraço acima descrito, Abelardo refina, como vimos, sua noção de consequência necessária exigindo a condição de inseparabilidade. Ao fazê-lo o autor pretendia prevenir sua teoria de consequências inconvenientes e teria reconhecido que, mesmo com essa condição, um antecedente impossível acarretaria qualquer proposição, ou seja, vigorava o *ex falso*. Entretanto, o *Peripateticus Palatinus* não o utiliza em sua demonstração da insuficiência da condição que propusera, embora ele esteja subentendido, como permite ver a passagem seguinte.

Mas a necessidade, esta possui a máxima probabilidade na consecução, já que, certamente, o antecedente não pode existir sem o consequente. Se examinamos convenientemente a necessidade da consecução, a necessidade que seria encontrada, ou melhor, em vista da enunciação categórica a que a hipotética se refere, seguramente com isso é sabido: *isto não pode ser sem aquilo*, de sorte que agora, de acordo com a obrigação exposta, também esta consequência: *se Sócrates é pedra, é asno*, é redescoberta necessária, já que sem o primeiro o segundo não pode existir. Com efeito, que geralmente não pode ser, não só sem aquele não pode ser, mas também que sem aquele não pode existir, evidencia, sem dúvida, porque pode ser. A qual, além disso, resulta da inconveniência por necessidade se ela própria também é admitida na verdade da consecução; no que se segue, apresentar-se-á como temos tratado os Tópicos das inferências desta maneira.¹⁰⁴ (Maximam autem probabilitatem in consecutione necessitas ista tenet, cum videlicet antecedens absque consequenti non potest existere. Quae quidem necessitas, si recte

¹⁰¹ Vide fórmula (1.12) à p. 57.

¹⁰² Vide Seção 1.3.3 à p. 79.

¹⁰³ Acerca do caráter pretensamente realista que se pode supor prescindir uma proposição maximal, certamente inadequado à ontologia de Abelardo, vide discussão à p. 147 infra.

¹⁰⁴ Tradução nossa.

consecutionis necessitatem pensemus, inuenietur vel potius ad enuntiationem categoricam quam hypotheticam pertinere, cum id scilicet intelligetur: *hoc non posse esse absque illo*, ut iam secundum huiusmodi necessarii expositionem haec quoque consequentia: *'si Socrates est lapis, est assinus'* necessaria reperiatur, cum primum sine secundo non possit esse. Quod enim omnino non potest esse, et sine illo non potest esse, et quod sine illo non potest esse, constat procul dubio quia potest esse. Quae autem ex hac necessitate contingant, si ipsa quoque in veritatem consecutionis recipiatur, in sequentibus apparebit, cum huiusmodi inferentiae locos tractaverimus.) (*Dial.* 285.5–15 De Rijk)

A definição abelardiana de consequência postula que só pode ser necessário aquele condicional em que tanto quanto seja dito no antecedente não possa necessariamente existir sem o que é referido no consequente. Mas, se o que está dito no antecedente é impossível, ele não possui qualquer relação com o que quer que seja, quebrando a relação de relevância postulada entre o consequente e seu antecedente.¹⁰⁵ Deste modo, uma vez que o conteúdo do antecedente seja vazio, qualquer consequente se ajusta a ele em consequência. Ao propor sua definição de consequência correta, Abelardo não pretendia referendar o *ex falso*, mas ao contrário; todavia, ao afirmar que 'isto não pode ser sem aquilo', ele se vê forçado a admitir necessários certos condicionais como 'se Sócrates é pedra, é asno'. A única razão para admitir tal consequência reside na impossibilidade ontológica do antecedente. A concepção de condicional correto para a qual Abelardo exige a inseparabilidade possui um caráter relevante que ficará mais claro adiante.

Ao perquirir a conexão necessária (*consecutio*) entre os componentes das proposições, o *Peripatetus Palatinus* reformula o critério de inseparabilidade para as consequências necessárias (*consequentiae necessitatem*) em termos mais estritos, precisamente, do consequente estar contido no antecedente. De acordo com Martin (1986a, p. 392), Abelardo sugere que uma noção mais estrita de *consecutio* se faz necessária; pois afirmar que o que quer que de um do par de opostos seja predicado, do outro é removido¹⁰⁶ não é uma proposição maximal que ofereça a necessidade exigida numa lei da natureza. Para isso, ele propõe outro conceito de *consecutio*:

o antecedente de uma frase declarativa condicional verdadeira exige o consequente intrinsecamente (altera vero strictior, cum scilicet non solum antedens absque consequenti non potest esse verum, <sed etiam> ex se ipsum exigit).¹⁰⁷ (*Dial.* 283.39–284.2 De Rijk)

Neste caso, uma consequência a partir de algo impossível é necessária se, e somente se, o sentido do consequente está subentendido ou contido no do antecedente. Martin (1986a, p. 393) explica que a primeira condição, a de inseparabilidade, foi

¹⁰⁵A noção de impossível é assim definida por Abelardo: "é impossível, com efeito, o que diz esta proposição: alguém que senta está em pé. (impossibile enim est quod haec dicit propositio: 'quoddam sedens stat'.)" (*Dial.* 361.33-34 De Rijk). Tradução nossa.

¹⁰⁶Vide destaque onc-1 à p. 150.

¹⁰⁷Tradução nossa.

adotada no século XX como elemento essencial da definição de implicação estrita. Já a condição acima, a de estar contido, “expresses the intuition with which relevantists have sought to challenge its adequacy as an account of the relation we assert to hold when we use a conditional sentence. Abaelard, certainly one of the greatest of all logicians, is clearly with them on this point.” Martin explica ainda que a condição de estar contido não se resume a uma questão linguística de analiticidade: “The sense of the antecedent contains that of the consequent only because the original impositor of a name upon some natural kind has in mind to capture just that kind with the term. Exactly what the nature is is a fact about the world and not about language.”

A propósito do tom ‘realista’ presente nos elementos constitutivos da definição de *consecutio* há pouco enunciada, cabe ressaltar que tão incorreto quanto considerar Abelardo realista seria considerá-lo nominalista.¹⁰⁸ Nosso autor, certamente, é não realista, no que concerne aos universais, aos predicáveis, como gênero e espécie.¹⁰⁹ Assim, ao estabelecer a sua solução acerca da natureza dos universais no *Logica ingredientibus*, o *Peripateticus Palatinus* sustenta que os universais não são coisas:

Entretanto, agora que já foram apresentadas as razões pelas quais as coisas, nem tomadas isoladas nem coletivamente, podem ser chamadas de universais no que diz respeito ao serem predicadas de vários, *resta que confirmamos essa universalidade apenas às palavras*.¹¹⁰ (*Log. Ing.* 16 Geyer)

Todavia, os vocábulos, particularmente os universais, aqueles aptos a serem predicados de muitos, têm a sua atribuição feita às coisas graças à natureza dos objetos a eles subordinados. Mas isto, de modo algum reifica os vocábulos; os universais constituem uma modalidade ontológica particular: existem, mas não nas coisas particulares. É o estatuto ontológico da coisa, o *ser homem*, por exemplo, que caracteriza os universais e é a causa que nos faz afirmar que homens são homens, que fundamenta a unidade da designação linguística.¹¹¹ Para Abelardo, a denominação das coisas não é acidental. É o estatuto ontológico delas que governa a denominação, subordinando, de acordo com a natureza de cada objeto, as coisas aos nomes. Argumenta o autor:

Um vocábulo *universal*, entretanto, é aquele que, por sua descoberta, é apto para ser predicado de muitos tomados um a um, tal como este nome *homem*, que pode ser ligado com os nomes particulares dos homens segundo a natureza das coisas subordinadas às quais foi imposto.¹¹² (*Log. Ing.* 16 Geyer)

¹⁰⁸Com efeito, afirma Ferrater Mora (1994 [2001], vol. 1, p. 13), seria correto considerar que Abelardo foi realista contra Roscelino de Compiègne (ca. 1050–ca. 1120), para quem os universais eram apenas sons vocais (*flatus vocis*), e nominalista contra seu professor Guilherme de Champeaux (1070–1121), que defendeu serem as espécies, essências materiais presentes em cada coisa, distintas umas das outras apenas por meio de sua forma individual. De fato, a posição de Abelardo extrapola a bipolaridade realismo-nominalismo, típica na Querela dos Universais. A posição do autor tem sido, por vezes, considerada conceptualista, uma vez que os universais existiriam enquanto conceitos. Mesmo essa qualificação parece insuficiente, pois também poderia ser atribuída a autores como Tomás de Aquino, que pode ser visto como um realista moderado. Para uma análise nesse sentido, *vide* Silva (2009a).

¹⁰⁹*Vide* De Libera (1992 [2004], p. 323–325).

¹¹⁰Tradução de Carlos A. R. do Nascimento. *Vide* Abelardo (2005), p. 66.

¹¹¹*Vide* De Libera (1992 [2004], p. 325).

¹¹²Tradução de Carlos A. R. do Nascimento. *Vide* Abelardo (2005), p. 67.

A ‘natureza das coisas’ é, com efeito, a causa da designação dos nomes, como reitera Abelardo:

Chamamos de estado de homem o próprio ser homem, que não é uma coisa e que também denominamos causa comum da imposição do nome a cada um, conforme eles próprios se reúnem uns com os outros. [...] Assim, também podemos chamar de estado de homem as próprias coisas estabelecidas na natureza do homem, das quais aquele que lhes impôs a denominação concebeu a semelhança comum.¹¹³
(*Log. Ing.* 20 Geyer)

Ao exigir que o conseqüente esteja contido no antecedente, Abelardo asseguraria que a linguagem replica corretamente a relação de predicação entre os mais diversos objetos. Cumpre ressaltar que o fato do *Peripateticus Palatinus* negar que os universais existam nas coisas, não significa que as coisas não possam ser denotadas pelos nomes, nem mesmo que as dependências causais entre as substâncias não pudessem ser adequadamente descritas pela linguagem, preservando homomorficamente a estrutura da causalidade no real. Deste modo, acredita o autor, está firmemente assentado o fundamento de uma noção de *consecutio* robusta, capaz de evitar conseqüências inconvenientes:

Esta é, contudo, a reta e simples necessidade para a verdade da consecução, a qual está livre de toda inconveniência e que só me parece estar contida no sentido de uma enunciação hipotética, de modo que ‘isto precede aquilo’ seja considerada como ‘isto por si requer aquilo’.¹¹⁴ (Haec autem recta est et simplex uerae consecutionis necessitas, quae ab omni absoluta est inconuenienti quaeque mihi in sensu hypotheticae enuntiationis sola contineri uidetur, ut nihil aliud ‘hoc illud antecedere’ credatur quam ‘hoc ex se illud exigere’.) (*Dial.* 284.10–13 De Rijk)

Na fundamentação da definição em epígrafe, Abelardo admite abertamente os dois princípios aristotélicos considerados *seminario inveniendorum*, capaz de evitar as conclusões inconvenientes como a deduzida na demonstração anterior. Explica ele:

Com efeito, nem do mesmo modo pode ser quanto ao que se siga da afirmação e da negação do mesmo, assim como nem ao mesmo possam anteceder atesta Aristóteles que diz: ‘o mesmo, quando é e não é, necessariamente não é o mesmo’, isto é: diante da afirmação ou da negação do mesmo não se segue o mesmo conseqüente, por exemplo, quando no lugar de ‘homem’ seja posto ‘animal’, à remoção desse mesmo o próprio não é estabelecido. Assim, ao mesmo tempo, não estão impregnadas da verdade: ‘se é homem, é animal’ e ‘<se> não é homem, é animal’ as quais estão acompanhadas dessa incoerência: ‘se não é homem, é homem’ ou ‘se não é animal, é animal’. Que nenhuma incoerência, na verdade, hesita existir, visto que para dividir a verdade, uma não somente expulsa a verdade da outra, mas, ainda mais, que esta [incoerência] a [verdade] repele e extingue

¹¹³Tradução de Carlos A. R. do Nascimento. *Vide* Abelardo (2005), p. 73.

¹¹⁴Nossa tradução.

completamente.¹¹⁵ (Neque enim potest esse ut ad idem consequantur affirmatio et negatio de eodem, sicut nec ad idem antecedere possunt Aristotele testante, qui ait: “idem cum sit et non sit, non necesse est idem esse”, id est: ad affirmationem et negationem eiusdem non sequitur idem consequens, veluti cum ad positionem ‘hominis’ ponatur ‘animal’, ad remotionem eiusdem non ponitur ipsum. Non itaque uerae simul pot[uerint] esse: ‘si est homo, est animal’ et ‘<si> non est homo, est animal’ quas huiusmodi inconuenientia comitantur: ‘si non est homo, est homo’ aut ‘si non est animal, est animal’. Quae quidem inconuenientia nullus ambigit esse, cum alterius diuidentium veritas non solum veritatem alterius non exigit, immo omnino eam expellat et exstinguat.) (*Dial.* 290.11–27 De Rijk)¹¹⁶

Os dois postulados aristotélicos a que nos referimos anteriormente são admitidos no excerto anterior pelo autor e podem ser assim enunciados:

Ab-1 De nenhum enunciado se segue a sua própria negação;

Ab-2 Da afirmação ou da negação do mesmo não se segue o mesmo consequente.

Esses dois princípios diametralmente opostos ao *ex falso* são importantes para essa história porque engendram concepções e sistemas lógicos que são paraconsistentes. Abelardo e outros autores medievais não o admitiram, provavelmente, em virtude de razões teológicas. No debate acerca da natureza da Trindade, por exemplo, a partir algo impossível, como o Espírito Santo não proceder do Filho, poder-se-ia concluir que a segunda e terceira pessoas da Trindade fossem distintas, quebrando assim a sua unicidade.¹¹⁷ Devido a razões de caráter dogmático, este tipo de inferência poderia levar a conclusões altamente indesejáveis.¹¹⁸

Ao examinar algumas proposições maximais para opostos, Abelardo mostra que elas derivam condicionais absurdos a partir condicionais por elas assegurados. O *Peripateticus Palatinus* distingue dois tipos de opostos não complexos: em coisas, em essência (onc-1); e, nos atributos (onc-2).¹¹⁹ As respectivas proposições maximais são a seguir apresentadas.

onc-1 se algum dos opostos é predicado de algo, o oposto do mesmo é, por isso mesmo, suprimido. (si aliquid oppositorum praedicatur de aliquo, oppositum ipsius removetur ab eodem.) (*Dial.* 393.24–25 De Rijk)

¹¹⁵Tradução nossa.

¹¹⁶Vide Martin (1986a, p. 390, n. 26). O historiador mostra ‘se não é homem, é homem’ não se segue. O que se segue é ‘se não é animal, é homem’.

¹¹⁷Vide Igreja Católica (1997, I ii §3, art. 243–256).

¹¹⁸Vide Martin (1986b, p. 571).

¹¹⁹Uma definição dos opostos é dada por Abelardo na *Lógica para principiantes*: “As opostas são estas que são ditas sucessivamente: a contrária, a relativa, a privação e o haver, a afirmação e a negação própria. (opposita sunt ea quae dicuntur invicem vel contraria vel relativa vel privatio et habitus vel affirmatio et negatio propria.) (*Log. Ing.* 262.9–11 *apud Dial.* LXXXIII De Rijk). Tradução nossa.

onc-2 se na vizinhança algum dos opostos é adjacente a algo, esse mesmo não é adjacente do próprio oposto. (si aliquod oppositorum in adiacentia adiacet alicui, oppositum ipsius non adiacet eidem.) (*Dial.* 393.29-30 De Rijk).¹²⁰

Na proposição maximal onc-2, o termo ‘adiacentia’ pode ser entendido na acepção de ‘atribuído’ ou ‘atributo’. Desse modo, seu sentido é patente: se algo é atribuído ou atributo de algum objeto, não pode sê-lo também de seu oposto. As proposições maximais que governam os opostos complexos (oc) são as seguintes:

- oc-1 ‘se a afirmação é verdadeira, a negação é falsa’ ou, ‘se a negação é verdadeira a afirmação é falsa’. (‘si vera est affirmatio, falsa est negatio’ vel ‘si vera est negatio, falsa est affirmatio.’) (*Dial.* 395.2–3 De Rijk)¹²¹
- oc-2 Ao estabelecer um oposto o outro é suprimido. (posito uno oppositum tollitur alterum.) (*Dial.* 394.25 De Rijk)
- oc-3 Se algo é oposto de algo, o outro não é. (si aliquod oppositorum, non est alterum.) (*Dial.* 393.27 De Rijk)

No título dedicado ao *Tópico a partir dos opostos segundo a afirmação e a negação*¹²², Abelardo discute as proposições maximais para opostos onc-1–2 e oc-1–3 as quais considera inválidas.¹²³ Nessa argumentação, Abelardo desenvolve mais uma vez seu posicionamento contrário ao *ex falso*.¹²⁴ Stump (1989, p. 107), estudiosa da tradição topical, admite não saber claramente porque Abelardo não considerava verdadeiras essas proposições maximais, que à sua época pareciam ter ampla aceitação. Acreditamos que uma hipótese plausível neste caso, seja que o *Peripateticus Palatinus* tenha admitido que uma noção sensata de implicação deveria ter caráter relevante que seria, por isso mesmo, paraconsistente. Nesse sentido, contrariando a maioria de seus contemporâneos, explica Martin (1986a, p. 391), Abelardo polemiza esses Tópicos como fundamentação a condicionais verdadeiros; e, apesar dessas proposições maximais satisfazerem a condição de inseparabilidade do antecedente e do conseqüente numa *consequentia*, suas proposições maximais não podem ser admitidas necessárias, pois deduzem conclusões inconvenientes, ferindo frontalmente os princípios implicativos básicos Ab-1 e Ab-2.

Um argumento de Abelardo que mostra a insuficiência da condição de inseparabilidade do antecedente do conseqüente para a obtenção de condicionais corretos a partir da proposição maximal onc-1 acima é o seguinte:

¹²⁰ Abelardo enumera outras proposições maximais para opostos na *Dialética* (393–397 De Rijk). Vide Stump (1989, p. 107) para um estudo detalhado do ponto de vista topical. Traduções nossas.

¹²¹ O enunciado original completo é o seguinte: “A proposição maximal: ‘se a afirmação é verdadeira, a negação é falsa’ ou ‘se a negação é verdadeira a afirmação é falsa’ – deste modo, como antes, conforme referimos às próprias regras, com efeito, concebidas com relação à proposição significada. (Maxima propositio: ‘si vera est affirmatio, falsa est negatio’ vel ‘si vera est negatio, falsa est affirmatio – ita quidem ut magis regulae sensum ad significatam propositionem quam ad ipsas referamus.)” (*Dial.* 395.1–5 De Rijk).

¹²² No original, ‘Locus ab oppositis secundum affirmationem et negationem’.

¹²³ Vide também Stump (1989, p. 107–108).

¹²⁴ Vide *Dial.* 395.7; 259–260 De Rijk.

Agora, porém, pela disposição da consequência das opostas, e pela regra e pela atribuição, investigamos qual das duas sejam verdadeiras. Mas, contudo, em razão da inconveniência encontrada, não a admitimos. Todavia, segue-se desta: ‘se Sócrates é homem, não é pedra’ esta: ‘se é um e outro’, isto é, homem e pedra, ‘não é um e outro’. Isto provém de duas consequências: ‘se é homem, <não> é pedra’, ‘se é pedra, não é homem’; dessas é inferido: ‘se é homem e pedra, não é homem e pedra’.¹²⁵ (Nunc autem dispositis consequentiis oppositarum regulisque assignatis utrum verae sint inquiramus. Sed quia ex eis inconvenientia contingunt, eas non recipimus. Sequitur autem ex ista: ‘si Socrates est homo, non est lapis’ ista: ‘si est utrumque, id est homo et lapis, non est utrumque’. Ex his quoque duabus consequentiis: ‘si est homo, <non> est lapis’, ‘si est lapis, non est homo’ ista infertur: ‘si est homo et lapis, non est homo et lapis’.) (Dial. 395.7–17 De Rijk)¹²⁶

O argumento acima, em princípio bastante simples, está assim articulado:

- (1) Se Sócrates é homem, não é pedra.
- (2) Se Sócrates é pedra, não é homem.
- (3) Portanto, se Sócrates é homem e pedra, não é homem e pedra.

O argumento termina por concluir um absurdo que afronta os princípios implicativos (Ab-1) e (Ab-2) ao derivar um condicional em que o conseqüente se segue de sua própria negação. Com esse argumento, Abelardo questiona a validade da proposição maximal onc-1 que afirma que o que quer que seja predicado de oposto é simultaneamente suprimido do outro. Nesse caso, ser homem e pedra são opostos e o que é predicado de homem é instantaneamente suprimido de ‘pedra’. De modo análogo, se é pedra não é homem. Mas disso se conclui que se é homem e pedra, não é homem e pedra. Tal conclusão não seria de fato absurda se se admitisse que *ex falso sequitur quodlibet*, princípio que Abelardo aqui recusa implicitamente. Nesse caso, de um antecedente impossível qualquer conclusão seria lícita, inclusive a própria negação do antecedente inicial.

A formalização exhibe limpidamente a estrutura do argumento de Abelardo contra os opostos. Denotemos a proposição ‘x é homem’ por ‘Hx’ e a proposição ‘x é pedra’ por ‘Px’. A constante individual ‘s’, novamente, denota o indivíduo ‘Sócrates’. O símbolo lógico anotado ‘ \rightarrow_{Ab_c} ’ denota a concepção de Abelardo para condicional correto, aquele em que o conseqüente está contido no antecedente.

1	$Hx \rightarrow_{Ab_c} \neg Px$	Premissa [prop. max. onc-1, <i>Dial.</i> 395.10]
2	$Px \rightarrow_{Ab_c} \neg Hx$	Premissa [prop. max. onc-1, <i>Dial.</i> 395.15]
3	$Hx \wedge Px \rightarrow_{Ab_c} \neg(Hx \wedge Px)$	1, 2 Composição de Condicionais [<i>Dial.</i> 395.17]

¹²⁵Nossa tradução.

¹²⁶Martin (1986a, p. 391–392) um argumento similar a esse é atestado por uma passagem de um seguidor de Albérico de Paris, nesta matéria um dos expoentes contrários ao argumento de Abelardo, em que uma demonstração mais detalhada é apresentada.

Contudo, tal formalização, bem como, o próprio argumento de Abelardo parecem ocultar inúmeros passos dedutivos, os quais procuramos esmiuçar na reconstituição abaixo.

1	Hs $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ ¬Ps	Premissa [prop. max. onc-1, <i>Dial.</i> 395.10]
2	Ps $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ ¬Hs	Premissa [prop. max. onc-1, <i>Dial.</i> 395.15]
3	Hs \wedge Ps	Hipótese [<i>Dial.</i> 395.12]
4	Hs \wedge Ps $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ Hs	3 Simplificação do Condicional [<i>Dial.</i> 395.17]
5	Hs \wedge Ps $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ Ps	3 Simplificação do Condicional [<i>Dial.</i> 395.17]
6	¬Hs $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ ¬(Hs \wedge Ps)	4 Contraposição [<i>Dial.</i> 288.23–27]
7	¬Ps $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ ¬(Hs \wedge Ps)	5 Contraposição [<i>Dial.</i> 288.23–27]
8	¬(Hs \wedge Ps)	1, 7 Transitividade do Condicional
9	¬(Hs \wedge Ps)	2, 6 Transitividade do Condicional
10	Hs \wedge Ps $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ ¬(Hs \wedge Ps)	3–9 Proto-metateorema da Dedução [<i>Dial.</i> 395.17]

O último passo da demonstração é sutil do ponto de vista desta reconstrução, pois não poderia ser efetivado a não ser que lancemos mão de alguma forma do metateorema da dedução, que permite o descarte de hipóteses em fórmulas condicionais, transformando deduções em demonstrações desses condicionais. Todavia, na lógica medieval em geral, explica Martin (1986b, p. 569), a implicação é expressa por condicionais verdadeiros e não se constitui a recíproca da derivabilidade ou consequência lógica expressa nos argumentos válidos. Entretanto, completa o estudioso, em Abelardo há alguma conexão, pois “if a conditional is true, it satisfies condition C [de inclusão], and so the corresponding argument will certainly be valid in the sense of satisfying condition I [da inseparabilidade].” Isso nos facultaria proceder validamente o décimo passo na reconstituição acima.¹²⁷

Outro argumento de Abelardo na *Dialética* nos fornece subsídio para evidenciar sua recusa ao *ex falso*. Dando seguimento ao seu exame da proposição maximal onc-1, para opostos não complexos, o *Peripateticus Palatinus* novamente se posiciona:

Pelo que estas consequências não são verdadeiras: ‘se Sócrates é asno¹²⁸, Sócrates

¹²⁷Esses argumentos de Abelardo provocaram forte reação entre os lógicos de seu tempo. Os seguidores de Gilberto de Poitiers (1070–1154), como atesta o *Compendium Logicae*, consideravam esse argumento do *Peripateticus Palatinus* contra os opostos problemático. Para eles, era injustificada a simplificação da premissa (1), explicitamente apresentada nos passos 4 e 5 da formalização acima. Neste caso, eles defendem, quando um dos conjuntivos não tem qualquer papel na obtenção do consequente, tomar a conjunção toda leva à falácia *non causa ut causa*, uma falácia de relevância, ao tratar como causa o que não o é. Vide Martin (1986a, p. 397). De nossa parte, como a formalização permite ver, somos de parecer que não há qualquer vício lógico neste argumento de Abelardo.

¹²⁸*Brunellus* no original. Esta é a designação de Abelardo própria para pônei, cavalo pequeno, asno ou burro. Vide Abelardo (2005, p. 58, n. 40).

não é Sócrates’ ou *‘se todo homem é pedra, nenhum homem é homem*’, como todavia, parece admitir pela contraposição dessas. Certamente, pode ser demonstrado que se Sócrates é asno, ele próprio é Sócrates; e esta também: *‘todo homem é pedra*’ de modo nenhum pode ser verdadeira, salvo se essa também seja verdadeira: *‘um certo homem <é homem>*’, certamente, quando a pedra ao homem inteiramente se ligasse, ele próprio não expelisse.¹²⁹ (Hae quoque consequentiae verae non sunt: *‘si Socrates est brunellus, Socrates non est Socrates*’ vel *‘si omnis homo est lapis, nullus homo est homo*’ cum tamen earum per contrapositionem pares recipiantur; probari quippe potest quod si Socrates est brunellus, ipse est Socrates; et ista etiam: *‘omnis homo est lapis*’ vera esse nullo modo potest, nisi etiam vera sit ista: *‘quidam homo <est homo>*’, quippe ubi lapis homini omnino cohaeret, ipsum non expelleret.) (Dial. 395.36–396.8 De Rijk)

Novamente, Abelardo argumenta contra os condicionais que teriam a sua veracidade assegurada pelas proposições maximais para opostos essenciais não complexos (onc) que sustêm que se algum dos opostos é predicado de algo, o oposto do mesmo é suprimido. A partir dessas proposições maximais poder-se-ia deduzir os seguintes condicionais absurdos:

‘se Sócrates é asno, Sócrates não é Sócrates’;
‘se todo homem é pedra, nenhum homem é homem’.

Tais condicionais, ao serem contrapostos, como indica o próprio Abelardo, permitiriam a obtenção de uma conclusão absurda. É oportuno ressaltar que nesses condicionais, tanto o antecedente quanto o conseqüente são considerados por Abelardo não somente absurdos, mas propriamente impossíveis. O autor parece raciocinar da seguinte forma:

se Sócrates é asno, Sócrates não é Sócrates,
 mas então, por contraposição, ele infere que:

se Sócrates é Sócrates, Sócrates não é asno.

Mas se Sócrates pertence a ambos os gêneros, se é homem e asno, ele não pode ser asno porque é humano. Novamente, se Sócrates é ambos, humano e equídeo, ele não pode pertencer ao primeiro gênero porque pertence ao segundo. Portanto, se algo é ambos é, de fato, nenhum.

Esse argumento ilustra bem a postura de Abelardo quanto às inferências que resultam em condicionais cujos antecedentes são impossíveis: eles são dedutíveis, mas são falsos. Isso porque para o autor o *ex falso* não vale; do falso e do impossível *não* se segue verdadeiramente qualquer conseqüente.¹³⁰ Elementos relevantes e paraconsistentes parecem nortear as opções lógicas de Abelardo. Entretanto, Martin (1986b, p.

¹²⁹Tradução nossa.

¹³⁰A propósito de uma inferência similar, explica Stump (1989, p. 108): “The antecedent, then, is not only false but, on Abelard’s own account, impossible, so that from the conditional as a whole is true (if we accept the rule that from the impossible anything follows). Why Abelard thinks the conditional is false but deducible from the conditional ‘If it is a man, it is not an animal’, and why he chooses this strategy to reject the maximal propositions for opposites, is not clear”.

571) recusa abertamente a ideia de que a lógica medieval tenha sido paraconsistente: “The logic of the Middle Ages were never paraconsistent, but there was an urgent reason for denying that in general everything follows from a contradiction.” Ora, é precisamente este o princípio que deve ser derogado ou limitado para que uma lógica seja paraconsistente. Martin (1986a, p. 400) acredita, por sua vez, que a ideia de relevância é o verdadeiro pano de fundo dessas discussões.¹³¹ Novamente, é sabido que muitos sistemas relevantes são *ipso facto* paraconsistentes, o que embaraça ainda mais a interpretação defendida por Martin (1986b, p. 571) ao afirmar que: “Radicals have further suggested that we adopt a logic allowing contradictions without spread and making principles of deduction available without triviality for situations in which there is impossibility. Such paraconsistent logics might, for example, allow unrestricted claims in naive set theory and semantics.” Martin aí alude abertamente ao trabalho Arruda (1980), no qual a abordagem paraconsistente contemporânea é delineada com propriedade. Contudo, pelas razões já relacionadas, acreditamos haver fundamentação suficiente para concluir que a lógica medieval compreende sistemas lógicos que são, no mínimo, paraconsistentes *lato sensu*.

Abelardo discute ainda outro ponto que nos permite concluir que o *ex falso* não pudesse ser deduzido em sua lógica. Primeiro, para Abelardo não vale a regra de dedução da introdução da disjunção ou adição lógica. Neste aspecto, explicam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 227), “Na opinião de Abelardo é errado dizer, como alguns disseram, que para que uma disjunção seja verdadeira é suficiente que um dos disjuntivos seja verdadeiro e é também errado dizer, como outros disseram, que é suficiente que um e um só dos disjuntivos seja verdadeiro.” Abelardo interpreta a disjunção de modo muito forte, similar ao modo que, como vimos anteriormente, Crisipo introduziu entre os estoicos.¹³² Com essa interpretação forte da disjunção, além de recusar o que mais tarde seria conhecido como *modus ponendo tollens*¹³³, Abelardo provavelmente vedava a dedução do *ex falso* em sua lógica, pelas mesmas razões que impossibilitaram a sua derivação entre os estoicos.¹³⁴

A tradição dialética ligada aos Tópicos, aqui representada por Abelardo, aos poucos se transforma na teoria das *consequentiae* do século XIV.¹³⁵ Nessas teorias posições favoráveis e desfavoráveis ao *ex falso* estão representadas, como mostramos na sequência. No tocante à sua concepção de condicional verdadeiro, Martin (1986a, p. 395) sugere que Abelardo estava equivocado quanto ao vigor de sua definição ao exigir que o conseqüente estivesse incluso no antecedente.

¹³¹Nesse sentido, Martin (1986b, p. 565) defende que: “I hope that, after reading this paper, relevantists in search of a history for their subject will stop pointing in desperation to the so-called ‘traditional fallacies of relevance’.”

¹³²Vide discussão às pp. 106 e 110, respectivamente.

¹³³Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 227).

¹³⁴Vide à p. 111 supra.

¹³⁵Stump (1989, p. 155) considera que: “The transformation of the Topics into the theories of consequences in the fourteenth century seems to have been accomplished by the convergence of two lines of development: a gradual erosion of Aristotelianism and an increasing concentration on the nature of the rules for consequences”.



Figura 2.4: Mausoléu de Abelardo e Heloísa, cemitério Père la Chaise, Paris.

Alberico de Paris, feroz opositor ao nominalismo do Monte Sainte-Geneviève¹³⁶, na década de 1130, descobriu que poderia embaraçar essa noção de *consecutio* por meio da contraposição, operação lógica que, como vimos, era admitida por Abelardo, para um condicional que satisfizesse a condição supra mencionada. Não obstante, Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 222) consideram que estes apontamentos de Abelardo acerca da correção de proposições condicionais constituem o manancial de toda uma discussão dos paradoxos da implicação na lógica medieval e asseveram que “dificilmente terá sido um acidente que os lógicos posteriores, que tomaram parte no debate, tenham normalmente usado como exemplo do impossível, o fato de um homem ser um burro e algumas vezes também, como Abelardo, usam *Brunellus* para nome de um burro”.¹³⁷ Não teria sido à toa que os burros, e em particular *Brunellus*, teriam constituído o assunto favorito para os lógicos medievais.¹³⁸

Os continuadores de Abelardo, os *nominales*, continuam a defender que o problema com o argumento dele contra os opostos¹³⁹ é o uso de condicionais com quali-

¹³⁶Mesmo local em Paris onde Abelardo reabriu sua escola durante os anos 1130. João de Salisbury fôra um de seus estudantes na ocasião.

¹³⁷A propósito, Nascimento (1998–1999, p. 29–30) explica os contornos curiosos que o termo ‘*rudibilis*’ assumiu no período medieval: “Abelardo [...] recorre a este exemplo [a capacidade de jorrar de um burro], que devia provocar ataques de riso entre seus alunos. De fato, em latim, há uma espécie de trocadilho na substituição de *risibilis* (que tem a faculdade de rir) por *rudibilis* (que tem a faculdade de zurrar). Aliás, diga-se de passagem, a filosofia medieval está cheia de asnos: desde pelo menos o *Burnellus* [sic] de Abelardo (*vide* O nome da rosa, Primeiro dia, Primeira) até o asno de Buridano hesitando entre seus dois montes de capim, passando pela ponte dos asnos (*pons asinorum*) e Guilherme de Ockham, que qualifica um enunciado de “simplesmente falso e dito asinino” (*simpliciter falsum et asinine dictum*), sem esquecer os *sophismata asinina* e a tardia mula do papa de Alphonse Daudet.”

¹³⁸*Vide* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 238).

¹³⁹*Vide* o enunciado e a formalização desse argumento à p. 151.

dades misturadas. Um desses autores, Guglielmo Vescovo di Lucca, autor da *Summa dialectica artis*, que é verdadeiramente a *Summa nominalium*, sustenta, com um belo argumento, a posição abelardiana de que nada se segue a partir de contraditórios. O argumento é o seguinte¹⁴⁰:

- (1) Se cada uma do par de proposições contraditórias é verdadeira, a afirmativa é verdadeira.
- (2) Se a afirmativa é verdadeira, a negativa é falsa,
- (3) Se a negativa é falsa, não é o caso que cada proposição do par é verdadeira,
- (4) Portanto, se cada proposição do par é verdadeira, não é o caso que cada proposição do par é verdadeira.

Neste sentido, di Lucca assegura que a condição de o consequente estar contido no antecedente é apropriada para a obtenção de condicionais verdadeiros, derivando a partir dela o corolário de que as qualidades não devem estar misturadas. No argumento acima, por exemplo, figuram misturadas as qualidades distintas ‘verdadeiro’ e ‘falso’. Martin (1986a, p. 397) explica que em alguns textos dos *nominales* adota-se a abordagem de que a partir da conjunção de uma afirmação e uma negação, apenas o conjuntivo afirmativo se segue.¹⁴¹

Não se deve confundir os *nominales* (nominais) com os nominalistas, particularmente, os do século XIV. A taxonomia aqui é frágil. De acordo com De Libera (1992 [2004], p. 333), três traços gerais parecem caracterizar os *nominais*. Primeiro, os *nominais* foram nominalistas no que diz respeito aos universais. Segundo, a problemática dos universais não é o único terreno em que eles se pronunciam. Terceiro, esses diferentes domínios não se deixam coordenar numa teoria conjunta característica, como ocorre com o nominalismo do século XIV. Seus opositores, os *reales* ou *reais*, que eram realistas quanto à natureza dos universais, negavam que esses fossem apenas nomes, defendendo que deveriam existir de alguma forma nos objetos individuais.

Além da problemática dos universais, dentre as diferentes doutrinas acerca das quais se pronunciaram os *nominais*, encontramos uma polêmica importante para a história de uma abordagem paraconsistente na lógica medieval; trata-se da aceitação ou da recusa do *ex falso* ou da *consequentia adamitorum* (consequência dos adamitas) – como ficou conhecida essa inferência, graças à calorosa apologia dos discípulos de Adão de Balsham.¹⁴² Em geral, os *nominais* admitiam o *ex falso* válido, enquanto que os *reais* o negavam. Para os *reales*, o impossível não se aplica a nada (*ex impossibili nihil sequitur*), nada podendo derivar, tese que parece ter sido vigorosamente defendida pela primeira vez na *Ars Meliduna*. Note como seria problemático caracterizar Abelardo como um ‘nominal’, uma vez que ele não admite que o *ex falso* seja válido, como faria um adido aos *nominales*, procedendo como um típico partidário dos *reales*. O mesmo se pode dizer do argumento de di Lucca acima apresentado. Guilherme de Ockham, por

¹⁴⁰ Vide *Summa dialectica artis*, 12.07 [L. Pozzi (ed.), Pádua, 1975].

¹⁴¹ Vide, conforme indicação de Martin (1986a, p. 397), a *Introductiones Montane Minores*, p. 66 De Rijk.

¹⁴² Vide Subseção 2.4.1 à p. 181.

sua vez, também não professou algumas das opções dos *nominales*. Como veremos, ele considerou o *ex falso* de pouca utilidade prática.¹⁴³

2.3.2 Mais adversários do *ex falso*

Na sequência, apresentamos alguns outros autores medievais do século XIII que objetaram ao *ex falso*. Embora sua oposição não se dê no campo estrito da lógica, mas se deva, em grande parte, a razões de ascendência metafísica e ontológica, o veto ao *ex falso* pode mesmo assim ser situado no panorama de uma abordagem metafísico-lógico-epistêmica de caráter paraconsistente.

O posicionamento dos *Melidunenses*

Os seguidores de Roberto de Melun¹⁴⁴, os *Melidunenses*, adotaram como princípio basilar da teoria das consequências, como se registra na *Ars Meliduna*¹⁴⁵, a afirmação:

Nada se segue do falso (*nichil sequitur ex falso*).¹⁴⁶



Figura 2.5: Retrato de Roberto de Melun.

¹⁴³ Vide Subseção 2.3.3 à p. 168.

¹⁴⁴ Roberto de Melun (ca. 1100–1167) nasceu em Hereford, Inglaterra, assumindo o nome de Melun, localidade próxima a Paris, por ocasião dos estudos filosóficos e teológicos aí cursados junto a Hugo de São Vitor e provavelmente Abelardo. João de Salisbury e Tomás Beckett figuram entre seus alunos. A julgar pelo tributo que o primeiro lhe confere no *Metalogicon*, estima-se que Roberto de Melun tenha conquistado grande reputação como professor. No tocante à questão dos universais, o autor adotou postura favorável a um realismo moderado.

¹⁴⁵ *Logica Modernorum*, [L. M. De Rijk (ed.), II 1, Assen, 1967], ch. VII–X.

¹⁴⁶ Tradução nossa.

Além das razões já apresentadas ao final da subseção anterior, explica Martin (1986a, p. 398), os melidunenses teriam adotado este veto total ao *ex falso* em função de seu entendimento acerca do uso ordinário de uma proposição condicional indicativa, na qual existiria uma espécie de implicação conversacional ou a pressuposição de que o antecedente é verdadeiro. Deste ponto de vista, portanto, um antecedente impossível, que nunca é verdadeiro, não desempenha papel teórico algum.

Marcando com clareza a posição dos melidunenses, a *Ars Meliduna* atribui aberrantemente a um *Parvipontanus* a tese de que o necessário se segue de qualquer coisa (*necessarium ex quolibet sequitur*).¹⁴⁷

A solução de Roberto Bacon

No tratado de Roberto Bacon dedicado às partículas sincategoremáticas¹⁴⁸, escrito entre 1230 e 1240, o *ex impossibili* não é mencionado explicitamente. Spruyt (1993, p. 163) considera que essa ‘omissão’ se deva à definição de ‘si’ que Roberto Bacon toma de Prisciano para quem ‘se’ é uma conjunção de continuidade e expressa a ordem dos elementos ou das coisas (*rerum*). A continuidade aí envolvida é interpretada como a ordem existente do anterior ao posterior, como no condicional ‘se Sócrates está andando, está se movendo’. Essa ordem não é de caráter conceitual mas afetivo. A mente ao captar dois objetos complexos (*res*) é afetada pela ordem existente entre eles.¹⁴⁹

Na sequência, Roberto Bacon compara os termos sincategoremáticos ‘si’ e ‘ergo’ (portanto). Ao fazê-lo, explica Spruyt (1993, p. 164), ele afirma que a relação entre o antecedente e o conseqüente é certa quando se usa ‘ergo’, e incerta quando se utiliza a partícula ‘si’ num condicional.¹⁵⁰ Para Bacon, uma proposição condicional expressa exatamente a unidade existente entre o antecedente e o conseqüente. Nada pode ser aí interposto. Tal unidade é captada pelo intelecto que percebe a ordem natural entre duas coisas e que é expressa na proposição condicional. Sua recusa em

¹⁴⁷Vide Iwakuma (1993, p. 125).

¹⁴⁸Os tratados medievais de lógica costumam distinguir os componentes das proposições em categorêmaticas e sincategoremáticas. Os primeiros compreendiam os termos em sua acepção mais básica, correspondendo diretamente às categorias e aos predicáveis. Num silogismo categórico típico, a parte categorêmica se constitui precisamente dos termos maior, menor e médio. Os segundos abrangiam a cópula, os conectivos lógicos, os quantificadores e as modalidades. Essa distinção corresponde, *mutatis mutandis*, àquela que vigora, respectivamente, entre os símbolos não lógicos e lógicos de uma linguagem formal na acepção atual.

¹⁴⁹Roberto Bacon propugna: “... hec coniunctio ‘si’ significat continuationem prioris ad posterius. Verbi gratia: ‘si Sortes currit, Sortes movetur’. Notandum tamen quod non significat continuationem vel ordinem tanquam conceptum sed tanquam affectum. Hoc est dictu quod anima concipit duo complexa coherentia, et ita afficitur ordine eorum idest disponitur; cuius ordinis actualiter afficientis animam nota est hec dictio ‘si’.” (H. A. G. Braakhuis, *De 13de Eeuwse Tractaten over Syncategorematische Termen*, [Meppel: Krips Repro, 1979. Vol. I: *Inleidende Studie*; vol. II: *Uitgave van Nicolaas van Parijs’ Syncategoreumata*], vol. I, p. 153 *apud* Spruyt 1993, p. 163–164).

¹⁵⁰Explica o autor que: “Hoc autem supposito contingit esse questionem de differentia huius dictionis ‘ergo’ et huius dictionis ‘si’ ... Et dicendum est quod ‘ergo’ est nota continuationis duorum cum certitudine antecedentis ... hec dictio ‘si’ est nota continuationis duorum cum dubitatione antecedentis.” (*Ibidem*, p. 153 *apud* Spruyt 1993, p. 163).

admitir ou mesmo mencionar o *ex falso* torna-se nítida, pois algo impossível não pode se unir a nada, não engendrando, de fato, ordem natural alguma. Nesse contexto, explica Spruyt (1993, p. 164–165), ‘coisa’ (*res*) se refere precisamente ao conteúdo do antecedente e do conseqüente, a um certo estado de coisas, um ‘*pragma*’, que poderia, na pior das hipóteses, ser o caso na realidade. O impossível ou aquilo que é expresso por um antecedente impossível, não perfazem aquilo a que poderíamos chamar estado de coisas na acepção comum do termo.

De acordo com Spruyt (1993, p. 165), a fixidez da definição de proposição condicional em Bacon, centrada nas noções de ordem natural, incerteza do antecedente e a omissão de uma definição de consequência válida (*consequentia bona*) seriam as razões porque ele não discute o *ex falso*. Assim, conclui o estudioso que há evidência para incluir Roberto Bacon no campo dos oponentes ao *ex impossibili*.

O argumento do tratado anônimo *Distinctiones*

O *ex falso* é apresentado com grande detalhe no tratado anônimo *Distinctiones*. No princípio desse tratado, ele é apresentado como uma regra aceita pelos nominais (*nominales*) e rejeitada pelos reais (*reales*).¹⁵¹ De acordo com o autor anônimo, os nominais aderem ao princípio a partir da descrição da definição de consequência válida. O autor apresenta alguns argumentos para sustentar sua posição contrária ao *ex falso*. Um deles, mostra Spruyt (1993, p. 167), se desenvolve como segue¹⁵²:

- (1) Se Sortes é asno, ele é asno ou cabra.
- (2) Mas Sortes não é asno.
- (3) Logo, Sortes é cabra.
- (4) Portanto, se Sortes é asno, Sortes é cabra.

De acordo com o autor anônimo, a conclusão estaria justificada pelo Tópico a partir da parte disjuntiva (*locus a parte disiunctiva*). Entretanto, o autor não considera essa inferência válida. As razões para isso são bastante plausíveis de uma perspectiva realista. Num estado de coisas, duas espécies opostas não podem estar unidas num único e mesmo objeto. O argumento acima infringe esta condição ontológica básica: do fato de algo ser asno, não se pode inferir que seja cabra. Spruyt (1993, p. 166) acrescenta que se Sortes é um asno ou a asnidade é inerente a ele, não se pode concluir que a caprinidade também seja a ele inerente. Por se tratarem de formas opostas, uma expele a outra. Daí se segue a conclusão do autor anônimo que o argumento em pauta é falacioso.

¹⁵¹ Vide Spruyt (1993, p. 165).

¹⁵² O argumento do autor anônimo é o seguinte: “Ad illud quod obicitur primo, dicendum est quod hec est falsa ‘si Sortes est asinus, Sortes est capra’; hec autem que sumitur ad eius probationem ‘si Sortes est asinus, Sortes est asinus vel capra’ vera est simpliciter et necessaria; similiter hec est vera simpliciter ‘sed Sortes nos est asinus’; et ad hoc quod ipse inferat *Sortem esse capram* ponit oppositum antecedentis prime conditionalis *Sortem esse asinum*, cum oppositum antecedentis sumatur in effectu.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. I, p. 63–64 *apud* Spruyt 1993, p. 167).

Mas o autor anônimo sabe da dificuldade levantada pela definição de consequência verdadeira (*conditionalis vera*). Ele sabe que essa definição dá cidadania ao *ex falso*. De acordo com Spruyt (1993, p. 167) o autor resolve esse problema restringindo o escopo de aplicação da definição de consequência verdadeira, aquela em que um antecedente verdadeiro não implica um consequente falso. Desse modo, a definição de condicional verdadeiro estaria restrita àqueles condicionais que possuem antecedentes os quais, enquanto não sejam necessariamente verdadeiros, sejam, ao menos, passíveis de o serem. Esta condição, contudo, adverte o autor, não se aplica a um antecedente que expresse algo impossível, porque um estado de coisas impossível não pode ser verdadeiro.¹⁵³

As razões do autor de *Sophistaria*

O tratado *Sophistaria* teve sua autoria erroneamente atribuída a Walter Burleigh e consta no ms. *Toledo* (94–96, f. 83rb–va), a partir do qual foi transcrito por De Rijk e publicado por Spruyt (1993, p. 183–184), estudo a partir do qual resenhamos os aspectos mais importantes.

Não é possível descobrir, explica Spruyt (1993, p. 168), como o autor do tratado em epígrafe considera o *ex falso*. Apesar disso, o estudioso o inclui entre os oponentes ao princípio pelo fato de ele começar a sua exposição com razões favoráveis a ele, prática bem comum entre os autores medievais que, muitas vezes, começam apresentando as razões contrárias ao que pretendem demonstrar.

O primeiro argumento favorável do autor é o seguinte: do impossível o necessário se segue. O necessário é mais contrário ao impossível do que qualquer outro estado modal, como a contingência ou mesmo outro impossível. Seu argumento assim se desenvolve: se o necessário se segue do impossível, quanto mais proposições de modalidade mais fraca. O segundo argumento é tirado da bem conhecida definição de consequência válida. Por fim, seu terceiro argumento favorável é similar àquele trazido acima.¹⁵⁴ Ele principia sua argumentação exemplificando um argumento perfeitamente válido com base no qual ele desenvolverá seu argumento contra o *ex falso*. Ei-lo:

- (1) Se você corre, você se move ou estaciona.
- (2) Mas, se você corre, você não estaciona.

¹⁵³O autor argumenta: “Ad ultimum dicendum quod in veritate verum est quod illa conditionalis est vera in qua conditionalis antecedens non potest esse verum sine consequente, sed intelligendum est de illo antecedente quod potest esse verum; quia ergo impossibile non potest esse verum, non est intelligenda regula de impossibili antecedente, quod antecedens nullo modo potest esse verum.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. I, p. 64 *apud* Spruyt 1993, p. 167).

¹⁵⁴O autor de *Sophistaria* assim procede à demonstração: “Bene sequitur: ‘si tu curris, tu moveris vel stas’. Sed si tu curris, tu non stas. Ergo si tu curris tu moveris. Ergo a simili bene sequitur ‘si tu es homo et non es assinus, tu es vel quidlibet est verum’, quia totum disiunctum sequitur ad illud ad quod sequitur sua pars. Sed si tu es homo et non es homo, tu non es homo. Ergo quodlibet est verum. Ergo ad impossibile sequitur quidlibet esse verum. Ergo ad impossibile sequitur quidlibet.” (f. 83rb *apud* Spruyt 1993, p. 182).

(3) Logo, se você corre, você se move.

Trata-se de um silogismo disjuntivo. Nosso autor desconhecido afirma que ‘segue-se igualmente bem’ (*simili bene sequitur*) a seguinte inferência:

- (1) Se você é homem e não é homem, você não é homem.
- (2) Logo, o que quer que seja é verdadeiro.
- (3) Logo, a partir do impossível segue que qualquer coisa é verdadeira.
- (4) Portanto, a partir do impossível qualquer coisa se segue.

A premissa desse argumento consiste num condicional cujo antecedente é impossível a partir do qual qualquer conseqüente se segue. É nítido também o movimento de generalização do resultado na medida em que os passos seguintes do argumento são efetivados.

Na esteira desses argumentos favoráveis, o autor desconhecido apresenta argumentos contrários ao *ex falso*, que pela explicação apresentada, seria, presumivelmente, seu objetivo inicial.

Na primeira objeção, o autor aponta a inadequação do princípio a partir da perspectiva das disputas dialéticas. Ele sustenta que nada que se segue de algo é a ele contrário. Suponha então que do impossível qualquer coisa se siga. No contexto do debate dialético, isso significa que de uma *positio* impossível qualquer coisa possa se seguir. Ora, uma *positio* é uma proposição (*enuntiabile*) a partir da qual se demonstra o que se segue e o que dela não procede. Mas, nada pode ser contrário ao impossível ou a uma *positio* impossível, o que contradiz os fundamentos do método das disputas obrigacionais, pois dada uma *positio*, alguma posição deve ser admitida enquanto outras devem ser descartadas.¹⁵⁵ Spruyt (1993, p. 168) qualifica que “The argument just presented is a case of a reduction to the absurd, proving that if you posit the impossible, you in fact do not posit the impossible, which is absurd.”

No segundo argumento, explica Spruyt (1993, p. 169), o autor explora a noção de ‘impossível’, distinguindo o impossível enquanto tal e o impossível em virtude de uma situação natural. Ele assume também que uma proposição condicional se compara a uma inferência silogística, de modo que, para todo condicional é possível construir um silogismo que a ele se adeque. Deste modo, o que não se segue silogisticamente também não se segue do condicional correspondente. O argumento é então proposto: de uma e mesma premissa não se segue uma e a mesma conclusão afirmada ou negada. O mesmo se dá com os condicionais. O autor apresenta o seguinte argumento:

- (1) Um homem é um asno.
- (2) Logo, um homem é animal.

¹⁵⁵O primeiro argumento do autor assim se desenvolve: “Sed contra. Nichil quod sequitur ad alterum est repugnans ei. Positum est negandum, omne sequens concedendum. Si ergo ad impossibile sequitur quidlibet, ergo non erit de impossibili positione, quia tunc non contingit male respondere. Cum enim positio sit prefixio enuntiabilis dispositioni ut videantur repugnantia et consequentia et impossibili nichil sit repugnans, non ergo erit ponere aliquod impossibile. Quod falsum est.” (*Sophistaria*, f. 83rb *apud* Spruyt 1993, p. 182).

seria absurdo derivar da premissa dada que ‘um homem não é animal’. Portanto, conclui o autor, da premissa impossível ‘homem ser um asno’ não se segue qualquer coisa.¹⁵⁶

Um aspecto interessante da argumentação acima diz respeito à consciência que o autor possui da distinção entre impossibilidade lógica e impossibilidade natural, relativa a estados de coisas.¹⁵⁷ Ao admitir que algo, mas não tudo, pudesse ser derivado de algo impossível, como estabelecido pela premissa, ele teria essa distinção em mente, pois a conclusão ‘homem é animal’ com base naquela mesma premissa impossível seria legítima. A abordagem do autor aos antecedentes e às premissas impossíveis se assemelha àquela de Aristóteles ao abordar os silogismos a partir de premissas opostas. Tais silogismos são logicamente válidos, mas não produzem conclusões corretas do ponto de vista natural; neles também apenas um tipo específico de conclusão é assegurado, especificamente, conclusões negativas de caráter refutativo.¹⁵⁸ Como no caso aristotélico, acreditamos também aí haver elementos suficientes para apontar a existência de uma abordagem lógica paraconsistente, provavelmente, de caráter *lato sensu*.

O argumento contrário ao *ex falso* seguinte parte do princípio de que se ele fosse um princípio válido, ele deveria ser justificado por algum tipo de relação topical. O autor analisa o Tópico a partir do semelhante (*locus a simili*) mencionado no segundo argumento favorável ao *ex falso*. Nessa demonstração, no entanto, o uso do Tópico é equivocado, pois lá ele é usado de modo afirmativo ao invés de negativo.¹⁵⁹

O autor termina por concluir que o *ex falso* destrói a si mesmo.¹⁶⁰

¹⁵⁶O autor esclarece: “Ex qualibet conditionali potest elici bonum argumentum. Sed omne argumentum habet necessitatem inferendi a silogismo. Ergo et quelibet conditionalis. Quod igitur non potest sequi sillogistice, non potest sequi conditionaliter. Sed sillogistice ad idem non sequitur idem affirmatum et negatum, ut probat Aristotiles in *Libro Priorum*. Ergo nec conditionaliter. Cum igitur ad *hominem esse asinum* sequatur *hominem esse animal*, ergo non sequitur eius oppositum. Et ita ad *hominem esse asinum* (quod est impossibile) non sequitur quidlibet. Ergo nichil est quod communiter dicitur.” (*Sophistaria*, f. 83va *apud* Spruyt 1993, p. 183).

¹⁵⁷Vide Spruyt (1993, p. 169).

¹⁵⁸Vide Seção 1.3.4 à p. 80 supra.

¹⁵⁹O argumento é assim formulado pelo autor: “Si ad impossibile sequitur quidlibet, oportet quod ibi sit aliqua habitudo localis. Hec autem non potest esse nisi locus a simili, quia ut consuevit dici, ‘omne impossibile equaliter distat a vero’. Ergo qua ratione ponitur unum impossibile ponitur quodlibet aliud. Sed contra hec est consideratio Aristotilis in *Quinto Topicorum*. Dicit enim ibi: ‘considerandum est si unum proprium se habet equaliter ad duas species, quia si non est proprium unius, neque est proprium alterius. Sed constructive non valet. Non enim tenet quod si hoc est proprium unius, propter hoc sit proprium alterius, quia hoc ipso quod pono quod sit proprium unius, pono quod sit proprium alterius. Licet ergo ‘capra’ et ‘asinus’ equaliter distent a re, pari ratione cum unius positio destruat positionem alterius circa idem, non valebit argumentum constructive: ‘tu es capra; ergo tu es asinus’. Et ita ad impossibile non sequitur quidlibet.” (*Sophistaria*, f. 83va *apud* Spruyt 1993, p. 183–184).

¹⁶⁰Como atestam seus próprios termos: “Videtur quod hec positio sive regula destruat seipsam. Ergo nulla est. Tali ratione: si ad impossibile sequitur quidlibet, ergo ad hoc impossibile sequitur hoc scilicet nichil sequi. Sed si ad impossibile nichil sequitur, prima est falsa. Et hec sequitur ex illa regula. Ergo illa regula est falsa. Si obiciatur quod ad impossibile sequitur quidlibet, non ad quodlibet impossibile sed ad illud solum quod claudit in se duo contradictorie opposita... (*Cetera desunt*).” (*Sophistaria*, f. 83va *apud* Spruyt 1993, p. 184).

O parecer de Pedro Hispano

Pedro Hispano (Petrus Hispanus Portugalensis, †1277), entronizado Pontífice Romano sob epônimo de João XXI em 1276, compôs por volta de 1246 o *Tractatus*, texto que se tornaria o manual padrão de lógica até o final da Idade Média, mais tarde conhecido como *Summulae Logicales*. De acordo com levantamento de Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 239–240), o texto ainda era utilizado em algumas universidades no século XVII, totalizando a essa altura cerca de 166 edições impressas. O *Tratado* (*Súmulas Lógicas*) foi traduzido no século XV para o grego, o que Carl Prantl não teria percebido ao considerar a tradução um original bizantino.¹⁶¹ Há três edições recentes da obra, das quais as melhores foram preparadas por Bocheński e De Rijk.¹⁶² A obra é dividida em 12 tratados, sendo que os seis primeiros versam sobre temas aristotélicos (proposições, predicáveis, categorias, silogismo, tópicos e falácias, respectivamente) e os seis restantes desenvolvem temas especificamente medievais (suposição, relativos, ampliação, apelação, restrição e distribuição, respectivamente). Em algumas das últimas edições da obra, ressaltam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 240), a segunda parte do tratado aparece agrupada sob o título *De Terminorum Proprietatibus* ou *Parva Logicalia*.¹⁶³

A divisão das consequências proposta por Pedro Hispano em simples e compostas, explica Stump (1989, p. 163), é uma distinção tradicional e pode ser encontrada também no trabalho de Burleigh. Com efeito, quatro das seis regras para as consequências ocorrem frequentemente de uma forma ou de outra nas teorias das consequências do século XIV. Entretanto, Pedro Hispano analisara e rejeitara duas consequências amplamente aceitas em sua centúria:

- (a) ‘Do impossível qualquer coisa se segue’
(*ex impossibili sequitur quodlibet*);
- (b) ‘O necessário se segue de qualquer coisa’
(*ex quodlibet sequitur necessarium*).

As razões para essa rejeição estão associadas à concepção de consequência aceita pelo autor. Ele, assim como Abelardo, entende que as proposições condicionais expressam uma conexão necessária (*consecutio*). A semântica dessas proposições é dada na seguinte definição:

Para a verdade do condicional, exige-se que o antecedente não possa ser verdadeiro sem o conseqüente, como ‘se é homem, é animal’; donde toda condicional

¹⁶¹ Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 240). Confira também nota 219 à p. 103 supra.

¹⁶² A primeira edição contemporânea foi preparada por J. P. Mullaly, vide Mullaly (1945, p. 133–158). A segunda foi editada por I. M. Bocheński a partir do ms. *Reg. Lat. 1205* da Biblioteca Apostólica Vaticana, vide Petrus Hispanus (1947). A edição mais recente foi preparada por L. M. de Rijk e, devido a sua acurácia, consagrou-se como a melhor delas, vide Petrus Hispanus (1972).

¹⁶³ Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 240) acreditam que Pedro Hispano tenha se inspirado em Guilherme de Shyreswood. Isto se deveria ao fato de que os resultados lógicos aparecem tratados de modo puramente formal, desconectados das considerações epistemológicas sobre a demonstração como Aristóteles as concebeu.

verdadeira é necessária e toda condicional falsa é impossível.¹⁶⁴ (Ad veritatem conditionalis exigitur, quod antecedens non possit esse verum sine consequente, ut ‘si homo est, animal est’; unde omnis conditionalis vera est necessaria et omnis conditionalis falsa est impossibile.) (*Tract. [SmL] 1.23 Bocheński*)

A identificação proposta pelo autor entre a condicional verdadeira e o necessário, a condicional falsa e o impossível explica, em parte, sua rejeição ao *ex falso*. Pedro Hispano torna esses elementos mais evidentes em sua análise da relação de consequência expressa pela partícula sincategoremática ‘se’ noutra obra, o *Syncategoreumata*¹⁶⁵, em que a discussão da proposição condicional é mais rica que no *Tratado*.

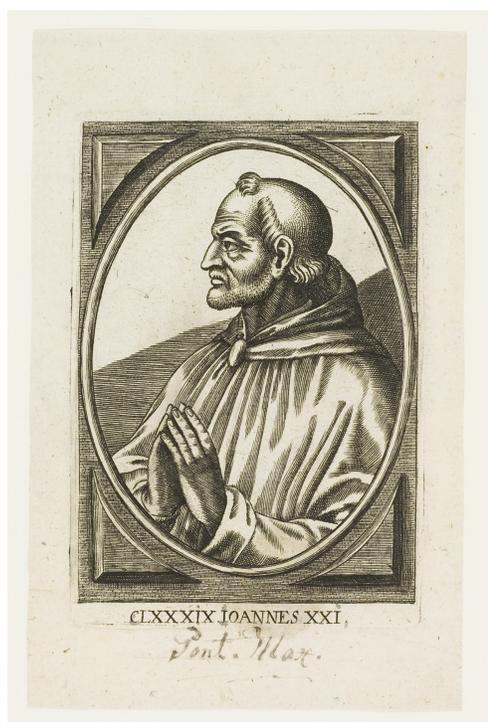


Figura 2.6: *Pedro Hispano, Petrus Hispanus Portugalensis.*

De acordo com Pedro Hispano, a partícula ‘si’ expressa uma relação de causalidade ou antecessão (*antecessio*) em que um significa no outro ou pelo outro, neste sentido, o antecedente porta consigo o significado do consequente.¹⁶⁶ A antecessão

¹⁶⁴Nossa tradução.

¹⁶⁵Petrus Hispanus (Portugalensis), *Syncategoreumata*, First critical edition with an introduction and indexes by L. M. de Rijk, with a English translation by Joke Spruyt. Leiden: Brill, 1992. De acordo com Spruyt (1993, p. 170), a obra fôra escrita em torno de 1230.

¹⁶⁶Pondera o autor: “Et dicendum quod hec dictio ‘si’ significat causalitatem sive antecessionem. Et hoc non est significare plura sed unum, quia unum significat in altero sive per alterum.” (*Syncateg. V*, cap. 4, p. 198–199 *apud* Spruyt 1993, p. 170).

não significa consequência (*consecutio*), mas como esta última se segue da primeira, pode-se dizer que o significado expresso por ‘*si*’ se aplica, de uma certa maneira, à consequência.¹⁶⁷ Contudo, explica Spruyt (1993, p. 170), para Pedro Hispano a relação de consequência entre um conseqüente e um antecedente não se limita apenas à definição de consequência válida; algum fundamento topical *deve* estar envolvido. É este ponto, precisamente, que impede que Pedro Hispano aceite o *ex falso*. Para ele, o seguinte condicional é falso:

Se homem é asno, então preto é branco.

Nesse condicional, o antecedente (impossível) não assegura o conseqüente (igualmente impossível) porque não há relações topicais que permitam inferir um a partir do outro.¹⁶⁸ O argumento de Pedro Hispano é norteado por uma certa noção de relevância. Nesse caso, o antecedente é substancialmente irrelevante para o conseqüente, não pode causá-lo. Pelas mesmas razões a inferência

(1) Se Sortes é homem e não é homem.

(2) Logo, Sortes é homem ou asno.

não é válida.¹⁶⁹ Como essa inferência evidencia, Pedro Hispano, de fato, estabelece que se de um antecedente impossível não se segue nem sequer um conseqüente impossível, então do falso ou do impossível não se segue coisa alguma. Nesse sentido, Spruyt (1993, p. 171) considera que “Although Peter does not explicitly mention it, he must have the idea that there can be no question of a consequence if the antecedent is not in some way understood in the consequent. [...] In other words, the antecedent must bear some relevance to the consequent, otherwise no inferences from the one to the other are possible.”

Noutra passagem do *Syncategoremata*, a recusa de Pedro Hispano ao *ex falso* é explícita e categórica. O mesmo itinerário argumentativo é explorado pelo autor, com fundamentação semelhante àquela empregada na análise da partícula sincategoremática ‘*se*’.

¹⁶⁷O autor afirma: “... dicendum quod hec dictio ‘*si*’ non significat consecutionem, sed significat antecessionem (ut diximus), quia ad antecessionem sequitur consecutio.” (*Ibidem*, Cap. 6, p. 200–201 *apud* Spruyt 1993, p. 170).

¹⁶⁸Sustenta o autor: “Cum... omne argumentum sit ratio inferendi secundum aliquam vel aliquas habitudines (quia argumentum est ratio rei dubie faciens fidem et fides non potest fieri de re dubia nisi per habitudinem vel habitudines aliquas), necesse est ergo quod ubicumque concluditur aliquid ex altero et sequitur aliquid ex altero, quod ibi sit habitudo aliqua, vel habitudines alique, propter quam, vel propter quas, sequatur unum ex altero. Sed istius impossibilis, ‘*hominem esse asinum*’ non sunt habitudines alique ... ad hoc impossibile ‘*albedinem esse nigredinem*’ [...]” (*Ibidem*, Cap. 41, p. 232–233 *apud* Spruyt 1993, p. 170–171).

¹⁶⁹Assim é descrito o argumento em epígrafe: “Ad tertium dicendum quod bene tenet argumentum usque ad illationem que fit a primo ad ultimum dicendo sic: ‘*ergo a primo: si Sortes est homo et non est homo, ergo Sortes est homo vel asinus*’. Sed sequens illatio non tenet, quia non interimit hanc ‘*Sortes est homo*’, quod oporteret ad hoc quod sequeretur Sortem esse asinum [...]” (*Ibidem*, Cap. 46, p. 236–237 *apud* Spruyt 1993, p. 171).

Com respeito às afirmações é evidente a falsidade das duas regras estabelecidas pelos antigos. A primeira é: do impossível segue-se qualquer coisa e [...] A segunda regra, que o necessário segue-se perante qualquer coisa.¹⁷⁰ (Ex dictis patet falsitas duarum regularum ab antiquis positarum. Prima est: ex impossibili sequitur quodlibet et [...] Secunda regula quod necessarium sequitur ad quodlibet.) (*Tractatus Syncategoreumatum*, 47vb apud Guillelmi de Ockham 1974, p. 730–731, n. 4)

As razões pelas quais Pedro Hispano fundamenta esse parecer estão inscritas no cenário ontológico-relevante já descrito e vinculam-se à tese de que o antecedente deve ser a causa do conseqüente, o que é patente no excerto seguinte.

[...] porque em todo conseqüente o antecedente contém em si a causa do conseqüente; ou como causa no conseqüente com respeito a outro, exceto se junto ao próprio possua estado de ser que o inclua ou de que se mantém.¹⁷¹ ([...] quia in omni conseqüente antecedens se habet ut causa consequentis; vel ut causa essendi vel ad minus ut causa consequendi respectu alterius, nisi ad ipsum habeat habitudinem includentis vel continentis.) (*Tractatus Syncategoreumatum*, 47vb apud Guillelmi de Ockham 1974, p. 730–731, n. 4)

No início desta Subseção, reportamos a definição de conseqüência do *Tratado*, na qual o autor equivale o falso ao impossível. No *Syncategoreumata*, Pedro Hispano examina mais de perto essa noção, distinguindo duas modalidades desse conceito: o impossível enquanto tal (*impossibilia qua impossibilia*) e o impossível relativo à composição e à divisão. No primeiro, coisas incompatíveis são reunidas, como na proposição ‘homem é asno’; no segundo, ocorre a divisão (*divisio*) de coisas cuja separação se torna por si incompatível, como na proposição ‘homem não é animal’. Em ambos os casos, conclui o autor, do impossível não segue qualquer coisa.¹⁷² No entanto, no caso de uma conseqüência com antecedente impossível por composição, com base numa certa coisa (*res*), uma conclusão a partir do impossível é facultada. Nesse caso, a seguinte inferência seria admitida:

- (1) Se homem é um asno.
- (2) Logo, homem é animal.

Este tipo de inferência é o único admitido por Pedro Hispano donde, a partir de uma coisa específica, algo pode se seguir do impossível.¹⁷³

O argumento decisivo de Pedro Hispano em sua recusa ao *ex falso* é, segundo Spruyt (1993, p. 172), a solução por ele apresentada para a sentença-sofisma: “Se você

¹⁷⁰Nossa tradução.

¹⁷¹Nossa tradução.

¹⁷²Vide Spruyt (1993, p. 171).

¹⁷³Pedro Hispano justifica: “Sed ex rebus que subiacent predicte compositioni vel divisioni sequitur aliquid. Ut cum dicitur ‘homo est asinus’... Unde quando concludit sic: ‘si homo est asinus, homo est animal’, illud non est propter impossibile in quantum impossibile neque propter compositionem circa quam est impossibilitas, sed propter habitudines speciei ad genus, que est asini ad animal...” (*Ibidem*, Cap. 55, p. 234–235 apud Spruyt 1993, p. 172).

sabe que é uma pedra, você não sabe que é uma pedra (*si tu scis te esse lapidem tu nescis te esse lapidem*)". Pedro Hispano mostra que da premissa (1) seguem-se as proposições impossíveis (2–5) conforme a reconstituição a seguir proposta.

- (1) Se você sabe que é uma pedra,
- (2) você sabe que é pedra;
- (3) você sabe e não sabe;
- (4) você é uma pedra e você não é uma pedra;
- (5) você sabe que é uma pedra e você sabe que não é uma pedra.

Em princípio, devido a solução desse sofisma, poderia parecer que Pedro Hispano finalmente aderira ao *ex falso*. Ao contrário, o autor deixa claro que todas essas contradições (2–5) não se derivam porque o seu antecedente é absurdo ou graças ao *ex falso*, mas se devem, exclusivamente, aos atributos inerentes aos termos envolvidos no condicional em questão (*per locales habitudines*). Nesse caso, se você sabe que é uma pedra, e é impossível às pedras o conhecimento, você não pode ser uma delas; se você sabe que é uma pedra, sabe disso, precisamente, porque você não é uma pedra.¹⁷⁴

A avaliação de Henrique de Ghent

Muito similar à avaliação do *ex falso* de Pedro Hispano é a de outro autor século XIII, Henrique de Ghent, conforme Spruyt (1993). O autor de *Synkategoreumata*, escrito por volta de 1260, que consta no ms. *Brügge* (510, ff. 227ra–237vb), também explica a relação entre o antecedente e o consequente em termos de causa e efeito adotando, inclusive, a mesma exceção antevista em Pedro Hispano: em termos gerais, qualquer coisa não se segue do *ex falso*. Entretanto, se alguma proposição impossível estiver fundamentada nas propriedades de uma coisa (*res*), como no exemplo anterior, algo pode a partir dela ser derivado.¹⁷⁵

Henrique de Ghent, explica Spruyt (1993, p. 173), antecipa que o *ex falso* poderia se seguir da definição de condicional verdadeiro, a qual ele estudara seriamente. Todavia, ele dissolve o conflito entre essa constatação e a sua postura anti-*ex falso* argumentando que a definição de condicional verdadeiro exige que a verdade condi-

¹⁷⁴A resolução do sofisma é assim apresentada: "Solutio [Queritum de hoc sophismate: SI TU SCIS TE ESSE LAPIDEM, TU NON SCIS TE ESSE LAPIDEM]. Prima est simpliciter vera, quia consequens necessario sequitur ex antecedente per locales habitudines, sicut probatio manifestat [...] quia hoc antecedens 'tu scis te esse lapidem' ratione rei huius verbi 'scire' ponit scientiam in subiecto, sed ratione obiecti eiusdem verbi, (quod scilicet obiectum est te esse lapidem) privat scientiam a subiecto. Et ita ponit subiectum scire et non scire, et esse lapidem et non esse lapidem, et scire te esse lapidem et non scire te esse lapidem [...] Unde ex primo antecedente sequitur quelibet istarum contradictionum per locales habitudines et non propter hoc quod ex impossibilitate sequitur quilibet [...]" (*Ibidem*, Cap. 55, p. 244–247 *apud* Spruyt 1993, p. 172–173).

¹⁷⁵Pondera Henrique de Ghent: "Dicimus igitur quod ex impossibili nichil sequitur nisi quo habet habitudinem cum aliquo terminorum qui impossibili subiciuntur." (*Synkategoreumata*, f. 232va *apud* Spruyt 1993, p. 173).

cionalizada do antecedente estabeleça a verdade do consequente.¹⁷⁶ Isto equivale a dizer que, se o antecedente for verdadeiro, o consequente não pode ser falso. Considerando que antecedentes impossíveis nunca são verdadeiros, todas as inferências que o tenham por base estarão descartadas. Dessa forma, sua aceção de consequência exige bem mais que a simples definição de consequência válida.

2.3.3 O ponto de vista de Guilherme de Ockham

Guilherme de Ockham (ca. 1287–1347)¹⁷⁷ é, certamente, um dos mais destacados e celebrados filósofos medievais. Embora seu papel na lógica do período seja em alguns aspectos e com alguma frequência sobrevalorizado, em justa medida sua contribuição à lógica é meritória, e acresce à sua avaliação de intelectual arguto e filósofo arrojado. Nesse sentido, Spade (2008a) pondera que “Ockham is rightly regarded as one of the most significant logicians of the Middle Ages. Nevertheless, his originality and influence should not be exaggerated. For all his deserved reputation, his logical views are sometimes completely derivative and occasionally very idiosyncratic.” Essa assertiva, no entanto, não minora as teorias lógicas às quais Ockham deu assentimento, considerou corretas ou emendou, acerca das quais explanou em sua *Summa totius logicae*, composta, de acordo com algumas estimativas, entre 1323 e 1327.¹⁷⁸ Nessa obra, o *Princeps Nominalium* compila e rearranja as teorias lógicas medievais bastante maduras à sua época, especialmente, no âmbito da teoria das propriedades dos termos e da teoria das consequências.

Na *Summa totius Logicae*, Ockham assume um resultado que inscreve sua teoria lógica sob a égide da paraconsistência. O autor exclui o *ex falso* do rol das consequências formais válidas, relegando-o ao domínio circunstancial das consequências materiais. Essa restrita condição do *ex falso* está, como veremos, diretamente ligada à pouca utilidade que Ockham atribui à regra.¹⁷⁹

Ockham dividiu a *Summa totius logicae* em três partes, a última subdividida em quatro tratados. Quanto ao conteúdo da obra Spade (2008a) explica que “Thus, while

¹⁷⁶O autor assim arrazoia o seu ponto de vista: “Ad causas illas per quas regulas predictas confirmant sustinentes eas, dicendum quod enim dicitur ‘conditionalis est vera cuius antecedens non potest esse verum sine consequente’, non fit ibi negatio ratione rei predicate sed ratione privationis associationis per hanc dictionem ‘sine’, ut sit sensus: ‘illa conditionalis est vera quando veritas conditionata in antecedente ponit veritatem consequentis.’” (*Synkategoreumata*, f. 232va apud Spruyt 1993, p. 173–174).

¹⁷⁷A alcunha ‘Ockham’ refere-se a Oak Hamlet, vilarejo erigido no condado de Surrey, a sudoeste de Londres. Quanto à datação, Spade (2008a) serve-se de eventos conhecidos da biografia de Ockham para estimar, retroativamente, datas importantes da vida do autor. Há propostas de datação diferentes, de acordo com as quais, Ockham teria nascido em 1280, portanto, sete anos antes; *vide* Müller apud Guilherme de Ockham (1999, p. 89). Adotamos a proposta de Paul Vicent Spade por ser mais conservadora.

¹⁷⁸Datação conforme Müller apud Guilherme de Ockham (1999, p. 89).

¹⁷⁹Esses elementos são rapidamente contemplados em Uckelman (2006). Já tínhamos notícia dos elementos paraconsistentes na *Summa* de Ockham, os quais descobrimos por nossos próprios esforços de levantamento e pesquisa, antes de termos acesso ao trabalho da autora, precariamente publicado em seu sítio eletrônico pessoal. Por isso, consideramos nossa proposição de que a teoria lógica de Ockham é paraconsistente, independente.

the *Summa of Logic* is not in any sense a ‘commentary’ on Aristotle’s logical writings, it nevertheless covers all the traditional ground in the traditional order: Porphyry’s *Isagoge* and Aristotle’s *Categories* in Part I, *On Interpretation* in Part II, *Prior Analytics* in Part III.1, *Posterior Analytics* in Part III.2, *Topics* (and much else) in Part III.3, and finally *Sophistic Refutations* in Part III.4.” Com efeito, é na terceira parte da *Summa*, na qual nossa discussão deter-se-á, que encontramos os resultados paraconsistentes supramencionados.

A Parte Terceira da *Summa* dedica-a Ockham aos silogismos, aos *topica*, às *obligationes* e aos *insolubilia*. No primeiro tratado dessa parte o *Princeps Nominalium* aborda os silogismos categóricos e apresenta uma silogística modal amplamente desenvolvida. No segundo, o autor analisa os silogismos demonstrativos. No terceiro, Ockham expõe sua teoria das consequências e discorre acerca das regras das disputas obrigacionais. No quarto tratado, por fim, o autor disserta sobre as falácias.

No Terceiro Tratado da Parte Terceira da *Summa*, Guilherme de Ockham desenvolve sua teoria das *consequentiae* que visa aqueles argumentos que não estão em forma silogística.¹⁸⁰ A teoria abarca, igualmente, os silogismos não demonstrativos: silogismos topicais e, como sugere Stump (1989, p. 253), os silogismos sofisticos.



Figura 2.7: Frontispício do manuscrito da *Summa Logicae* de Guilherme de Ockham, com a inscrição ‘frater Occham iste’. MS Gonville e Caius College, Cambridge, 464/571, fol. 69r, 1341.

Antes de adentrarmos aos elementos essenciais de sua teoria das *consequentiae* propriamente ditos, uma breve digressão acerca dos fundamentos dos silogismos categóricos mostrar-se-á útil. Para Ockham os silogismos categóricos gozam de primazia mediante as demais formas de argumento e o *dictum de omni et nullo* seria o fundamento de sua descrição.¹⁸¹ Como vimos, o *dictum de omni et nullo* regula e jus-

¹⁸⁰Stump (1989, p. 253) sugere que tais argumentos poderiam ser entimemas.

¹⁸¹Vide SL 359.2–5, 362.32–35; vide também Stump (1989, p. 252). Nas referências à *Summa totius logicae* (*Suma de toda lógica*), que indicamos pela abreviatura ‘SL’, acrescentamos a página e as linhas do capítulo citado, tal como figuram na edição canônica do autor. Vide Guillelmi de Ockham (1974).

tifica os silogismos da primeira figura que, por sua vez, justificam os silogismos das demais figuras, uma vez que podem ser reduzidos aos modos válidos da primeira.¹⁸² Para isso concorrem, como vimos, os processos dedutivos de conversão, redução *ad impossibile* e transposição de premissas, que Ockham igualmente valoriza. Entretanto, pondera Stump (1989, p. 252), a primazia do silogismo categórico é relativa, uma vez que o elogio ockhamiano aos silogismos explica-se, pelo menos em parte, por sua inserção na tradição de aristotelismo dos terministas.¹⁸³ Todavia, essa primazia é enfraquecida quando o autor admite a validade dos silogismos subordinada, primeiro ao *dici de omni et nullo*, e depois a certas *consequentiae*, como as regras de conversão de proposições categóricas.¹⁸⁴ Assim, conclui Stump (1989, 252), “The primacy of the syllogism is thus considerably undermined, and the categorical syllogism is no longer thought of as the ultimate guarantor of validity in arguments”.

Outra marca nítida na lógica do *Princeps Nominalium*, segundo Stump (1989, p. 252), é que “The traditional distinction between dialectic and demonstration is also weakened in Ockham’s work”. Deste modo, Ockham divide os silogismos em demonstrativos, aqueles em que as premissas são necessárias, e topicais, aqueles com premissas verossímeis, prováveis.¹⁸⁵ Com efeito, ao perspectivar os fundamentos das teorias das *consequentiae* na primeira metade do século XIII, Stump (1989, p. 253) afirma que era vigente a concepção de que tudo o que extrapola a esfera do demonstrável ou é autoevidente ou é derivado do que é autoevidente.

Nesse contexto, as *consequentiae* são concebidas por Ockham com maior generalidade que os silogismos. Ao apresentar e discutir as regras gerais e comumente empregadas nas *consequentiae* no Capítulo 38 (*De regulis generalibus et communiter usitatis*) da Parte Terceira, do Terceiro Tratado da *Summa*, o autor afirma que são numerosas essas regras (*regulae generales sunt multae*); encontram-se em sua exposição oito regras gerais ao todo, algumas seguidas por corolários. São elas:

Ock-1 Do verdadeiro nunca se segue o falso¹⁸⁶ (*ex vero numquam sequitur falsum*)
(SL 727.1–2);

Ock-2 Do falso pode seguir-se o verdadeiro (*ex falsis potest sequi verum*) (SL 728.12);¹⁸⁷

¹⁸²Vide discussão deste princípio na Subseção 1.3.5 à p. 99.

¹⁸³Stump (1989, p. 252): “Hence, though Ockham begins his treatise on arguments by emphasizing the primacy of the syllogism in the traditional way, reminiscent of the Aristotelianism of the terminists, it quickly becomes apparent that he conceives of the validity of the syllogism as dependent, first, on the principles *dici de omni et nullo* and, second, on certain consequences, such as those of conversion.”

¹⁸⁴Na verdade, Ockham concebe as conversões como *consequentiae*. Vide SL 322.18–23; 323.40–50; 323.67–324.86. Vide também Stump (1989, p. 252).

¹⁸⁵Vide SL 360.43–46 e 359, respectivamente.

¹⁸⁶Traduções nossas.

¹⁸⁷Ockham argumenta em favor desta regra: “E por essa razão tal consequência não vale ‘antecedente é falso; portanto, o consequente é falso’; porém, essa consequência é boa ‘o consequente é falso, portanto, com efeito, o antecedente’, deste modo, se o consequente seja falso, é preciso que todo o antecedente seja falso ou que alguma proposição que faça parte do antecedente seja falsa. (Nossa tradução) (Et ideo ista consequentia non valet ‘antecedens est falsum, igitur consequens est falsum’; sed ista consequentia est bona ‘consequens est falsum, igitur et antecedens’, ita quod si consequens sit

- Ock-3 Do oposto do conseqüente segue-se o oposto do antecedente (ex opposito consequentis sequitur oppositum antecedentis) (SL 728.21–22);
- Ock-4 O que quer que se siga perante o conseqüente, segue-se perante o antecedente (quidquid sequitur ad consequens, sequitur ad antecedens) (SL 729.41–42);¹⁸⁸
- (a) O que quer que antecede o antecedente, antecede o conseqüente (quidquid antecedit ad antecedens, antecedit ad consequens) (SL 729.45–46);
- (b) Tudo o que subsiste com o antecedente subsiste com o conseqüente (quidquid stat cum antecedente, stat cum consequente) (SL 729.53–54);
- (c) O que quer que se opõe ao conseqüente, se opõe ao antecedente (quidquid repugnat consequenti, repugnat antecedenti.) (SL 729.60–61; 63);
- Ock-5 Do necessário não se segue o contingente (ex necessario non sequitur contingens.) (SL 730.73);
- Ock-6 Do possível não se segue o impossível (ex possibili non sequitur impossibile.) (SL 730.74);
- Ock-7 Do impossível qualquer coisa se segue. (ex impossibili sequitur quodlibet) (SL 730.88);
- Ock-8 O necessário segue-se perante qualquer coisa (necessarium sequitur ad quodlibet) (SL 731.89)

As regras gerais para *consequentiae* Ock-1, Ock-2, Ock-3, Ock-4, Ock-4a e Ock-6 constam da obra de Aristóteles. Com efeito, apresentamos diversas delas quando discutimos os fundamentos paraconsistentes na teoria lógica aristotélica.¹⁸⁹ Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296) acreditam que o Estagirita aceitaria as regras Ock-4b, Ock-4c e Ock-5.¹⁹⁰ A regra Ock-6 figura no Argumento Vitorioso ou Dominador, atribuído a Diodoro Cronos, vinculado à tradição megárico-estoica.¹⁹¹ Como suspeitávamos, Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296) acreditam que as regras Ock-7 e Ock-8 pertencem a uma tradição diferente sem, contudo, identificá-la. Acreditamos que essas regras provenham ou pertençam à tradição estoico-megárica, tendo alcançado os autores medievais por meio de algum comentador antigo greco-latino ou árabe. Essa é uma hipótese de trabalho que só será realmente satisfeita se as fontes disponíveis o permitirem.

Mas que tipo de implicação subjazeria à noção ockhamiana de *consequentiae*? Uma pista é-nos fornecida pelo autor na justificativa à regra geral Ock-1 para conseqüências, na qual aparece nítida a condição suficiente para uma conseqüência válida. Explica o *Princeps Nominalium*:

falsum, oportet quod totum antecedens sit falsum vel quod aliqua propositio quae est pars antecedentis sit falsa.) (SL 728.12–17)

¹⁸⁸Ockham anexa a esta regra alguns corolários, que apresentamos nas próximas três sub-regras (a), (b) e (c). Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296) as inclui entre as regras principais sem reconhecer seu caráter derivado. *Vide* Stump (1989, p. 258).

¹⁸⁹*Vide* Capítulo 1, Seção 1.3, *passim*.

¹⁹⁰Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296) consideram que as regras Ock-4b, Ock-4c, Ock-5 e Ock-6 só são satisfeitas por conseqüências absolutas. *Vide* quadro geral das *consequentiae* em Ockham à p. 180.

¹⁹¹*Vide* Seção 1.4 à p. 113.

E por isso, todas as vezes que o antecedente é verdadeiro e conseqüente falso, a conseqüência não vale. Com efeito, essa é a razão suficiente para provar que a conseqüência não valha. (et ideo quancumque antecedens est verum et consequens falsam, consequentia non valet. Et haec est ratio sufficiens ad probandum consequentiam non valere.) (SL 727.2–5)



Figura 2.8: Retrato de Guilherme de Ockham incrustado no vitral de uma Igreja em Surrey.

Do ponto de vista atual, respeitadas as diferenças de perspectiva, pode-se identificar no excerto anterior uma cláusula similar à condição suficiente, de caráter semântico, para a validade da implicação material. Entretanto, esse ponto é difícil de decidir hermenêuticamente. Stump (1989, p. 264), por exemplo, não acredita que a implicação vigente na lógica das *consequentiae* de Ockham seja material. Opinião distinta assumiram Boehner e Moody, para os quais, o *Princeps Nominalium* admitira a implicação material.¹⁹² Boehner considerou que as conseqüências materiais como as define Ockham são compatíveis com a implicação material. Moody, de sua parte, interpreta as conseqüências *ut nunc* como exemplo de implicação material. Os dois estudiosos, explica Stump (1989, p. 268), tendem a interpretar os tipos restantes de conseqüências por Ockham apresentadas como casos de implicação estrita.¹⁹³ Stump, por sua vez, considera que o autor não admitira algo como a implicação material. Ela defende, em contrapartida, que a implicação estrita subjaza à noção básica de conseqüência em Ockham, embora esta posição não possa ser definitivamente assumida. O ponto chave, explica Stump (1989, p. 268), não se resolve ao nível puro e simples da lógica, pois “In contrast, many of the rules of consequences which Ockham accepts as validating consequences have to do not just with the form of consequence but also, for example, with certain semantic features of the terms in the consequence or metaphysical features of things referred to by the terms”. Com efeito, essa característica

¹⁹²Vide Boehner (1958, p. 319–351) e Moody (1953, p. 64–80).

¹⁹³Tais tipos de *consequentiae*, como ver-se-á na seqüência, abarcam as *consequentiae* formais e por meio intrínseco e extrínseco. Vide discussão à p. 180 infra.

é saliente em diversas justificativas de algumas das regras gerais para *consequentiae* anteriormente enumeradas.

No espírito acima descrito, a pedra angular da paraconsistência em Guilherme de Ockham apresenta-se na passagem seguinte, na qual o autor enuncia as regras Ock-7 e Ock-8.

Outras regras são referidas, que ‘do impossível segue-se qualquer coisa’ e que ‘o necessário segue-se perante qualquer coisa’; e por essa razão segue-se ‘tu és asno, portanto, tu és Deus’, além disso, segue-se ‘tu és branco, portanto Deus é trino e uno’. Tais consequências, porém, não são formais, por isso estas regras não são muito utilizadas.¹⁹⁴ (*Aliae regulae dantur, quod ‘ex impossibili sequitur quodlibet’ et quod ‘necessarium sequitur ad quodlibet’; et ideo sequitur ‘tu es asinus, igitur tu es Deus’, et sequitur ‘tu est albus, igitur Deus est trinus et unus’. Sed tales consequentiae non sunt formales, et ideo istae regulae non sunt multum usitatae.*) (*SL 730.88–731.92*)

As assertivas acima são muito importantes. Primeiro, elas exemplificam a estratégia antes mencionada de que Ockham, ao enunciar e justificar as regras para as consequências válidas, não se atém apenas a aspectos formais, recorrendo constantemente a outros elementos de caráter semântico-metafísico relativos às propriedades inerentes aos termos das proposições e à consequência em questão. Nesse sentido, essa abordagem ‘interpretada’ das consequências transparece nas consequências anteriores, especialmente importantes para caracterizar a paraconsistência no autor. A regra Ock-7, o versão ockhamiana do *ex falso*, é ‘justificada’, nesse contexto, pela consequência

- (1) Tu és asno.
- (2) Portanto, tu és Deus.

Ou seja, um exemplo em que de um antecedente impossível segue-se qualquer coisa. Ockham não contempla aí o abominável contraexemplo teológico em que poder-se-ia concluir a inexistência de Deus. Talvez por isso, ao antever o pior, o autor tenha relegado o *ex falso* ao âmbito circunstancial e restrito das consequências materiais ou daquelas cuja validade se deve a elementos intrínsecos ou extrínsecos. A segunda consequência relacionada pelo autor no excerto acima, exemplifica a regra *necessarium sequitur ad quodlibet*:

- (1) Tu és branco.
- (2) Portanto, Deus é uno e trino.

Nesse caso, apropriadamente, o conseqüente é necessário, o que ‘justifica’ casualmente algumas inferências obtidas pela regra geral Ock-8. O caráter necessário do conseqüente deve-se à postulação da existência de Deus, cujo conteúdo semântico é determinante para assegurar essa necessidade. Para Ockham, em resumo, um conseqüente necessário pode ter qualquer antecedente, perfazendo uma consequência

¹⁹⁴Tradução nossa.

materialmente válida. Analogamente, se algo impossível for postulado no antecedente, então qualquer absurdo poderia ser deduzido disso, por exemplo, a afirmação de que Deus não existe. Disso decorre o caráter material, interpretado, restrito e pouco útil dessas *consequentiae*. Dessa forma, parece pouco, como afirmam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296–297), que a razão para a estupefação de Ockham frente às regras Ock-7 e Ock-8 seja “simplesmente devida ao fato de não servirem [a] nenhum propósito útil no uso vulgar da inferência, embora sejam bastante interessantes para a teoria geral da implicação”.

Segundo, como antevimos, tais consequências são, genericamente, materiais, ou seja, dependem do conteúdo dos termos que as constituem. Nesse sentido, Ockham entende que o antecedente da primeira *consequentia* acima é impossível e consequente da segunda é necessário, o que é generalizado nas regras Ock-7 e Ock-8, respeitadas as condições acima descritas.¹⁹⁵

No contexto da lógica clássica e intuicionista atual, sabemos que as regras ou resultados equivalentes a Ock-7 e Ock-8 são válidas. Nesse sentido, é que se inscreve a análise de Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296), de que essas *consequentiae* sejam logicamente válidas, embora não sejam formais no sentido concebido por Ockham. Esse paradigma lógico-clássico é amplamente explorado por Pseudo-Scotus.¹⁹⁶ Com efeito, asseveram Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 296–297), “O Pseudo-Scotus conseguiu demonstrar como regras de primeira ordem irrepreensíveis que, de acordo com um sentido mais natural da palavra ‘formal’, qualquer coisa se segue formalmente do que é formalmente impossível”.

Nossa primeira conclusão é que a teoria das *consequentiae* de Ockham é formalmente paraconsistente *lato sensu*, uma vez que o *ex falso* não é formalmente válido, estando restrito ao contexto das *consequentiae* não formais.

Para aquilatarmos o alcance do embargo do autor ao *ex falso* e a extensão da paraconsistência daí decorrente, faz-se mister analisar melhor a definição, o significado e as condições aplicáveis a cada classe de *consequentiae* relacionadas por Ockham em sua classificação geral. Tal arranjo sistemático é estruturado pelo autor tendo em conta a força lógica crescente de cada classe de *consequentiae*. Nesse sentido, Ockham enuncia:

A primeira distinção é essa, que das consequências umas são ‘no atual estado da coisa’, outras são simples. (Prima distinctio est ista quod consequentiarum quaedam est ‘ut nunc’, quaedam est simplex.) (SL 587.10–11)

O fundamento dessa primeira distinção é temporal. Uma consequência *ut nunc*, um tipo de consequência por cortesia, como afirmam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 294), deve valer em algum momento.¹⁹⁷ Todavia, a terminologia aqui é enganosa, uma vez que não se trata exatamente do momento presente, mas de algum momento

¹⁹⁵Vide Stump (1989, p. 255) para a análise de outros exemplos similares.

¹⁹⁶Vide Subseção 2.4.3 à p. 200 *et seq.*

¹⁹⁷Em Pseudo-Scotus, por exemplo, a caracterização de consequência *ut nunc* possui contornos distintos destes. Vide Subseção 2.4.3 à p. 204.

anterior. Essa é uma das idiosincrasias encontradas na teoria lógica de Ockham. Com efeito, explica o *Princeps Nominalium*:

A consequência ‘no atual estado da coisa’ existe quando o antecedente, em algum momento, pode ser verdadeiro sem o conseqüente, porém, não nesse momento. Como essa consequência é no atual estado da coisa somente, ‘todo animal corre, portanto Sortes corre’, porque, neste momento, no qual Sortes é animal, não pode o antecedente ser verdadeiro sem o conseqüente; além disso, entretanto, pôde o antecedente ser verdadeiro sem o conseqüente, porque quando Sortes estiver morto, pôde o antecedente ser verdadeiro e o conseqüente existente falso. (Consequentia ‘ut nunc’ est quando antecedens pro aliquo tempore potest esse verum sine consequente sed non pro isto tempore. Sicut ista consequentia est ut nunc solum ‘omne animal currit, igitur Sortes currit’, quia pro isto tempore pro quo Sortes est animal, non potest antecedens esse verum sine consequente; et tamen pro aliquo tempore poterit antecedens esse verum sine consequente, quia quando Sortes erit mortuus, poterit antecedens esse verum consequente existente falso.) (SL 587.11–588.18)

As consequências *ut nunc*, diferentemente das consequências simples, podem ser válidas mesmo que o antecedente seja verdadeiro e o conseqüente falso. Todavia, num certo tempo específico, o antecedente não pode ser verdadeiro sem o conseqüente. De fato, uma *consequentia ut nunc* não vale se o conseqüente não tenha sido verdadeiro alguma vez juntamente com o antecedente.¹⁹⁸ As consequências simples, por sua vez, são válidas precisamente porque seu antecedente *nunca* é verdadeiro sem o conseqüente. As consequências simples são, por isso, atemporais.

A consequência simples existe quando em nenhum momento pôde o antecedente ser verdadeiro sem o conseqüente. Como essa consequência é simples ‘nenhum animal corre, logo nenhum homem corre’, porque nunca teria podido esta ser verdadeira ‘nenhum homem corre’, suposto que seja [tal consequência] formada.¹⁹⁹ (Consequentia simplex est quando pro nullo tempore poterit antecedens esse verum sine consequente. Sicut ista consequentia est simplex ‘nullus animal currit, ergo nullus homo currit’, quia numquam poterit haec esse vera ‘nullum animal currit’ nisi ista sit vera ‘nullus homo currit’, si formetur.) (SL 588.18–22)

Assim caracterizado, o conceito de *consequentia simplex* admitido por Ockham, como antecipávamos, exige uma certa conexão semântico-substancial entre o antecedente e o conseqüente, conexão essa que é captada, em nosso marco teórico, pela implicação estrita, que é semanticamente mais exigente que a implicação material. Essa demanda semântica parece inclinar nosso autor mais ao primeiro do que ao segundo tipo de implicação, ou seja, à implicação estrita. A questão relativa a que tipo de implicação subjazeria à noção de *consequentia* em Ockham exige prudência. Como antecipamos, é difícil e problemático decidir hermenêuticamente esse ponto.

¹⁹⁸ Vide Stump (1989, p. 254).

¹⁹⁹ Nossa tradução.

A simplicidade da classificação das *consequentiae* de Ockham é perturbada pela introdução das próximas distinções advindas, segundo Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 294), da teoria dos Tópicos que o autor quis aí contemplar. São elas, as consequências por meio intrínseco e por extrínseco.

Outra distinção é que algumas vezes a consequência subsiste por meio extrínseco, algumas vezes por meio intrínseco. Essa consequência subsiste por meio intrínseco quando fia-se no vigor de alguma das proposições do composto, dos termos dela mesma. Como esta ‘Sortes não corre, portanto, homem não corre’ subsiste em virtude desta intermediária ‘Sortes é homem’; por isso, exceto se esta ‘Sortes é homem’ fosse verdadeira, a consequência não valeria. (Alia distinctio est quod aliquando consequentia tenet per medium extrinsecum, aliquando per medium intrinsecum. Illa consequentia tenet per medium intrinsecum quando tent virtute alicuius propositionis formatae ex eisdem terminis. Sicut ista ‘Sortes non currit, igitur homo non currit’ tenet virtute istius medii ‘Sortes est homo’; unde nisi haec esset vera ‘Sortes est homo’, non valeret consequentia.) (SL 588.23–28)

As consequências intrinsecamente válidas empregam alguma proposição derivada dos termos categoremáticos constituintes da consequência mesma. O exemplo de Ockham é elucidativo: afirmar que o consequente ‘um homem não corre’ se segue do antecedente ‘Sortes não corre’, perfaz uma consequência intrinsecamente válida somente se se presume verdadeira a proposição adicional ‘Sortes é um homem’, que pode ser acrescida pela especificação do sentido do termo ‘Sortes’.

Uma consequência extrínseca, por sua vez, é válida em função de uma regra geral que tenha em consideração os termos da consequência mais que quaisquer outros elementos, os quais não estão claramente caracterizados no primeiro período do excerto a seguir, numa assertiva algo lacônica.

Entretanto, a consequência que se obtêm por meio extrínseco é quando subsiste por alguma regra geral que mais considera esses termos do que outros [elementos].²⁰⁰ (Consequentia autem quae tenet per medium extrinsecum est quando tent per aliquam regulam generalem quae non plus respicit illos terminos quam alios.) (SL 588.28–30)

Acreditamos, contudo, que Ockham refira-se aos elementos sincategoremáticos que constituem as proposições e à consequência mesma. Em resumo, trata-se de um tipo de consequência cuja validade se assenta em regras gerais aplicáveis aos elementos categoremáticos quaisquer, seja na *consequentia* em questão, seja em geral. O exemplo relacionado por Ockham na sequência é esclarecedor nesse sentido.

Como esta consequência ‘apenas um homem é asno, portanto, todo asno é homem’ não subsiste por alguma proposição verdadeira formada destes termos ‘homem’ e ‘asno’, mas por essa regra geral ‘a [proposição] exclusiva²⁰¹ e a universal de

²⁰⁰Tradução nossa.

²⁰¹Com o termo ‘exclusivo’, Ockham parece referir-se às proposições particulares afirmativas, nesse caso, às proposições existenciais ou singulares, aquelas nas quais existe pelo menos uma interpretação desse termo que satisfaz a proposição.

termos transpostos o mesmo significam e convertem-se'. E por tal meio tem-se dos silogismo todos.²⁰² (Sicut ista consequentia 'tantum homo est asinus, igitur omnis asinus est homo' non tenet per aliquam propositionem veram formatam ex istis terminis 'homo' et 'asinus', sed per istam regulam generalem 'exclusiva et universalis de terminis transpositis idem significant et convertuntur'. Et per tali media tenet omnes syllogismi.) (SL 588.30–35)

A consequência exemplificada acima é válida graças às propriedades da proposição particular e universal afirmativas que, por serem conversíveis acidentalmente, são semanticamente compatíveis. Toda vez que um princípio 'exterior' como esse for decisivo para a validade da consequência, é por meio extrínseco que ela far-se-á efetiva. Como ficará mais evidente no próximo passo dessa classificação, elementos de ordem sintática também concorrem para a acurácia dessas consequências. A última afirmação do excerto acima também é importante. Ao afirmar que todos os silogismos são validados de modo extrínseco, o autor reforça a leitura de que seu aristotelismo é circunstancial, uma vez que as regras gerais que governam a teoria do silogismo, de fato, estão subordinadas à teoria geral das *consequentiae*. Dentre essas regras, como antecipamos, encontram-se as regras de conversão, necessárias para a redução das demais figuras à primeira, em vista do pleno cumprimento do *dictum de omni et de nullo*.

Os mesmos elementos intrínsecos e extrínsecos são retomados por Ockham ao especificar as consequências formais. Essa medida, como veremos, torna sua taxonomia das *consequentiae* algo confusa. Com efeito, define ele:

Outra distinção é essa que alguma das consequências são materiais e outras formais. A consequência formal é dupla, porque algumas subsistem por meio extrínseco, a qual considera a forma da proposição. Dessa sorte são tais regras 'a partir da exclusiva perante a universal de termos transpostos é boa consequência'; 'da maior procedendo do necessário e da menor procedendo da inerência segue-se conclusão do necessário', e assim por diante. (Alia distinctio est ista quod consequentiarum quaedam est materialis et quaedam formalis. Consequentia formalis est duplex, quia quaedam tenet per medium extrinsecum, quod respicit formam propositionis. Sicut sunt tales regulae 'ab exclusiva ad universalem de terminis transpositis est bona consequentia'; 'ex maiore de necessario et minore de inesse sequitur conclusio de necessario' et huiusmodi.) (SL 589.45–50)

Alguma subsiste por meio intrínseco imediata, e mediato por meio extrínseco conserva a proposição as condições gerais, não a verdade ou a falsidade, nem a necessidade ou impossibilidade, de cuja espécie é essa 'Sortes não corre, portanto, homem não corre'.²⁰³ (Quaedam tenet per medium intrinsecum immediate, et mediate per medium extrinsecum respiciens generales condiciones propositionum, non veritatem vel falsitatem, nec necessitatem vel impossibilitatem, cuiusmodi est ista 'Sortes non currit, igitur homo non currit'.) (SL 589.50–54)

²⁰²Tradução nossa.

²⁰³Traduções nossas.

Em primeiro lugar, de acordo com os enunciados ockhamianos anteriores, uma consequência é formal por meio extrínseco quando, em primeiro plano, tem-se em consideração a forma da proposição. Aqui o emprego da nomenclatura pelo autor parece bastante canônico e faz referência ao aspecto sintático-formal das consequências, dando ênfase aos elementos sincategoremáticos, como os quantificadores, a cópula, o tipo da proposição, os conectivos lógicos empregados e as operações formalmente lícitas, expressas por regras lógicas, que podem ser efetuadas no decorrer da inferência na justificação da consequência.

Em segundo lugar, a definição é menos clara quando o autor descreve a consequência formal *per medium intrinsecum*. De fato, esse trecho foi reconstruído pelos exegetas que restauraram sua inteligibilidade.²⁰⁴ Não obstante, Ockham parece descharacterizar sua definição de consequência formal enunciada no passo anterior, ao reintroduzir na consequência elementos intrínsecos, como o sentido dos termos. Tais consequências ‘formais’ são de dois tipos: (i) aquelas que valem diretamente por meio intrínseco, ou seja, devido a alguma propriedade dos termos; e, (ii) aquelas que valem indiretamente por meio extrínseco, quando regras gerais de caráter sintático-formal ocorrem para assegurar a efetividade da consequência. Essa última parece-nos, com razão, merecer o *status* de formalidade. No entanto, nas consequências ‘formais’ por meio intrínseco, a veia formal é perdida. Esse talvez seja, um dos pontos mais idiossincráticos da teoria ockhamiana das *consequentiae*.²⁰⁵

A caracterização ockhamiana da consequência material parece-nos bem mais canônica e menos problemática. Com efeito, tal conceituação é próxima àquela que encontramos noutros autores, como Pseudo-Scotus.²⁰⁶ As *consequentiae materialis* são importantes para a caracterização da abordagem lógico-clássica em Ockham, pois esse é um dos poucos âmbitos de sua teoria lógica nos quais *ex falso* é válido. O *Princeps Nominalium* assim as define:

A consequência material é quando subsiste precisamente em razão dos termos e não por força de algum meio extrínseco que tem em conta precisamente as condições gerais da proposição; de tal sorte são ‘se homem corre, Deus existe’; ‘homem

²⁰⁴Para mais detalhes, *vide* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 295, n. 1).

²⁰⁵De acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 295), uma consequência só é considerada formal para Ockham quando há conexão necessária entre o antecedente e o conseqüente da *consequentia* no sentido estrito da *consecutio* de Abelardo. Para Ockham, afirmam os estudiosos, uma consequência material sempre envolve um argumento paradoxal, conclusão que consideramos imprecisa.

²⁰⁶Se bem que Pseudo-Scotus pareça-nos mais bem sucedido ao considerar as consequências *ut nunc* também um tipo de consequência material. *Vide* Subseção 2.4.3 à p. 204. Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 297) explicam que Ralph Strode, no *Consequentiae Strodi cum Commento Alexandri Sermonete, etc.* (Veneza, 1517), afirma que toda consequência material é formal, mas não vice-versa. Entretanto, para o autor uma consequência é formal se além da *illatio* houver uma conexão de sentido ou a compreensão do conseqüente pelo antecedente. As regras admitidas por Strode para que as consequências materiais preservem a *illatio*, permitindo a passagem do antecedente ao conseqüente, são precisamente as regras Ock-7 e Ock-8. Assim ‘Um homem é um burro, logo um pau está encostado na parede’ é uma consequência material perfeitamente válida de acordo com as regras mencionadas. Como observam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 297), Strode introduz a noção de compreensão em lugar da forma em sentido puramente lógico de Pseudo-Scotus. Essa noção é contígua à exigência que Abelardo impôs ao conseqüente, de estar contido no antecedente, condição necessária para a consecução.

é asno, portanto, Deus não existe’, e assim por diante.²⁰⁷ (*Consequentia materialis est quando tenet praecise ratione terminorum et non ratione alicuius medii extrinseci respicientis praecise generales condiciones propositionum; cuiusmodi sunt tales ‘si homo currit, Deus est’; ‘homo est asinus, igitur Deus non est’ et huiusmodi.*) (SL 589.55–58)

As consequências materiais valem em razão dos termos que a constituem e não em virtude de qualquer meio extrínseco, ou seja, sem recurso às condições sintático-formais gerais da consequência e de suas proposições constituintes. Os exemplos aduzidos por Ockham conduzem inevitavelmente ao *ex falso* e ao seu corolário, *necessarium sequitur ad quodlibet*. Se o autor pretendia restringir as consequências materiais aos argumentos estritamente paradoxais, não nos parece haver razão suficiente para isso. Acreditamos, contudo, que os casos explicitamente abordados pelo autor são, de fato, casos limite de consequência material, precisamente aqueles a que ele recusara *status* formal. Nesse sentido, os exemplos relacionados por Ockham são importantes para estimar o escopo de validade e aplicação do *ex falso*. No primeiro, Ockham admite:

- (1) Se homem corre,
- (2) Deus existe.

perfazendo uma consequência material a qual justifica-se graças à regra Ock-8. Com efeito, Ockham entende que o consequente da inferência anterior é necessário – Deus existe – e o antecedente da próxima – homem é asno – é impossível, daí a embaraçosa conclusão que Deus não existe. Tal consequência justifica-se pela regra Ock-7, uma vez que materialmente *ex falso sequitur quodlibet*.

- (1) Homem é asno,
- (2) Deus não existe.

Recusadas num contexto formal, as regras gerais Ock-7 e Ock-8 reaparecem num contexto material.²⁰⁸ As *consequentiae* admitidas por Ockham, de acordo com a taxonomia acima apresentada, estão diagramaticamente organizadas na Figura 2.9.

Seria possível atribuir à Ockham uma epistemologia também paraconsistente derivada da paraconsistência de sua teoria lógica? Tal hipótese seria consistente com a posição central da lógica no contexto das artes e das ciências. Todavia, essa investigação excede o escopo de nossos objetivos.²⁰⁹

²⁰⁷ Tradução nossa.

²⁰⁸ Vide Stump (1989, p. 255).

²⁰⁹ Na Carta-Prefácio da *Summa totius logicae* o *Princeps Nominalium* considera a lógica essencial para o desenvolvimento de todas as demais ciências: “For logic is the most useful tool of all the arts. Without it no science can be fully known. It is not worn out by repeated use, after the manner of material tools, but rather admits of continual growth through the diligent exercise of any other science. For just as a mechanic who lacks a complete knowledge of his tool gains a fuller [knowledge] by using it, so one who is educated in the firm principles of logic, while he painstakingly devotes his labor to the

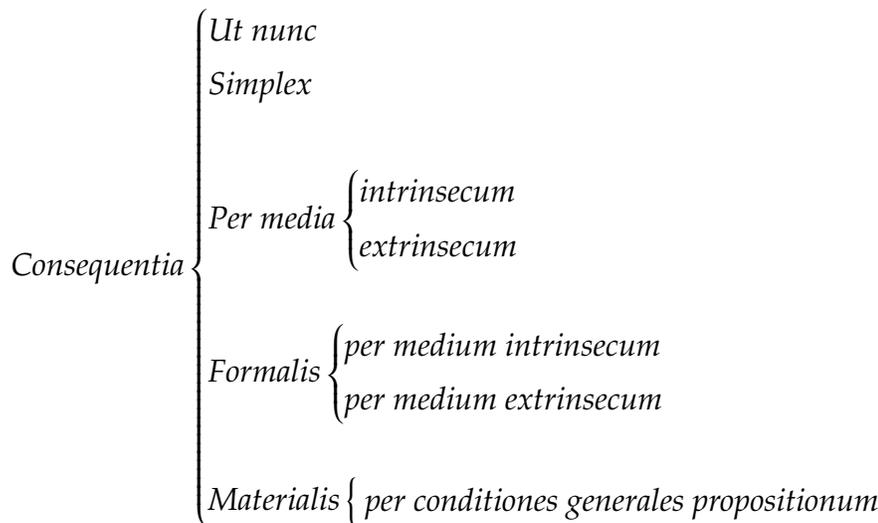


Figura 2.9: Classificação das consequentiae em Guilherme de Ockham

2.4 Posições favoráveis ao *ex falso* na lógica escolástica

Todos os autores apresentados na seção anterior sustentam posições que consideramos poderem ser interpretadas de uma perspectiva lógico-paraconsistente. A rejeição desses autores ao *ex falso* é motivada, como vimos, em face a razões de ordem relevante e metafísica. Nesse contexto, uma certa hierarquia substancial deveria ser obedecida pelas relações expressas nas consequências. Aceitar o *ex falso* significa abrir mão dessas concepções.²¹⁰

Entretanto, já no século XII, os *moderni*, simpáticos ao nominalismo, se empenham em separar a lógica da metafísica, o que favorecerá a constituição de uma abordagem mais formal em lógica, na qual o *ex falso* é mais facilmente justificado.²¹¹

other sciences, acquires at the same time a greater skill at this art. (Logica enim est omnium artium aptissimum instrumentum, sine qua nulla scientia perfecte sciri potest, quae non more materialium instrumentorum usu crebro consumitur, sed per cuiuslibet alterius scientiae studiosum exercitium continuum recipit incrementum. Sicut enim mechanicus sui instrumenti perfecta carens notitia utendo eodem recipit pleniorum, sic in solidis logicae principiis eruditus dum, aliis scientiis operam impendit sollicitate simul istius artis maiorem adquirat peritiam. Unde illud uulgare ‘ars logica labilis ars est’ in solis sapientiale studium negligentibus locum reputo obtinere.)” (*SL Epistola proemialis*). Tradução de Paul Vicent Spade. Vide Spade (2008a).

²¹⁰Nesse sentido, explica Spruyt (1993, p. 174), “In other words, there is always some natural relationship between what is expressed in the antecedent and consequent respectively. Such an outlook on the conditional sentence or consequence would have to be abandoned if the ‘Ex impossibili’-rule is to become accepted.”

²¹¹Isso não significa que as ferramentas da abordagem topical, originalmente de caráter metafísico, foram completamente descartadas. Segundo Stump (1989, p. 158) com o declínio da influência aristotélica houve um crescente interesse na fundamentação topical da teoria do silogismo, mas não como no século XII. Agora, na primeira metade do século XIII, o interesse pelos tópicos aparece nos trabalhos dos lógicos terministas, de maneira distinta daquela encontrada na tradição topical anterior. As proposições maximais para o Tópico *a partir de um todo quantitativo*, por exemplo, foram objeto de cuidadosa pesquisa, levando diversos lógicos a conceber os silogismos como Tópico-dependentes.

Dentre os proponentes do princípio, explica Spruyt (1993, p. 174), principalmente no século XIII, duas linhas de argumentação são exploradas: uma consiste em abandonar a ideia de que o antecedente atribui relevância ao consequente; a outra, que a definição de consequência válida em termos de verdade e falsidade do antecedente e do consequente, é o que realmente importa para a caracterização das consequências corretas. Nesse contexto, o paradigma lógico-clássico emerge e o *ex falso* é logicamente legitimado. Tratamos desse desenvolvimento nesta Seção. Ter-se-ia que esperar pelo século XX e suas ferramentas técnico-conceituais para que o conceito de implicação estrita e uma perspectiva paraconsistente nitidamente lógico-formal fossem estabelecidos, propiciando a criação dos primeiros sistemas lógicos paraconsistentes.

2.4.1 Os Parvipontani e o *ex falso*

O *Metalogicon* de João de Salisbury, escrito em 1159, é o primeiro tratado medieval que contempla toda a temática do *Organon*.²¹² Essa obra é importante para a história do *ex falso* e da lógica paraconsistente, pois nela encontram-se elementos da polêmica acerca da validade desse princípio no século XII, particularmente, a apologia da regra por Adão de Balsham e Guilherme de Soissons.

Dentre os tratados lógicos de Aristóteles então redescobertos, o que mais impressionou aos lógicos medievais foi o *Refutações sofisticas*. Uma hipótese para isso, de acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 232), seria que os silogismos e os tópicos já eram por eles estudados enquanto que esses autores ainda “não tinham podido ler um texto acerca de sofismas e o que encontraram neste tratado de Aristóteles estava totalmente adequado ao seu próprio gosto”. Isso teria entusiasmado os filósofos a resolver e criar sofismas. Adão de Balsham, o fundador dos *Parvipontani* e autor do *Ars Disserendi*, que segundo relatos, teria sido aluno de Pedro Lombardo,

Neste sentido, explica Stump (1989, p. 158), “The description of the Topic and the examples given are reminiscent of first-figure syllogisms in *Barbara* and *Celarent*: and the maxims for this topic – ‘Whatever is posited of a quantitative whole is posited also of its part’ – ‘Whatever is denied of a quantitative whole is denied also of its part’ – resemble the principles *dici de omni* and *dici de nullo*, associated with the foundation of the syllogism.” É neste sentido que Roger Bacon, Siger de Courtrai e Pseudo-Scotus se pronunciam em seus trabalhos. Roger Bacon afirma “simply that every syllogism depends on (decurrit super) these principles” (*Summulae dialectices*, [In *Opera hactenus inedita Rogeri Baconi*, Robert Steele (ed.), fasc. 15, Oxford: Clarendon Press, 1940], p. 290 *apud* Stump 1989, p. 159). Siger de Courtrai e Pseudo-Scotus, relata Stump (*Ibidem*), afirmam “that every first-figure syllogism (to which all the other syllogistic moods can be reduced) holds by means of these principles: by this, the Pseudo-Scotus apparently means that the validity of the syllogism generally depends on these principles”. Vale mencionar que essa abordagem do silogismo corrobora a afirmação de que a lógica escolástica passa lentamente a um panorama mais extensional, mais formal e menos metafísico.

²¹²João de Salisbury (ca. 1115/20–1180) foi filósofo, professor e bispo de Chartres, cidade em que falece. É considerado um dos principais representantes da Escola de Chartres. Nascido em Old Sarun, próximo a Salisbury, Inglaterra, muda-se para Paris em 1136 onde, num período de cerca de dez anos, estudou ou foi próximo dos maiores mestres de seu tempo. Dentre eles, Abelardo, Adão de Balsham, Guilherme de Conches, Guilherme de la Porrée, entre outros. Não se sabe porque ele abandona a cidade, tornando-se em seguida chanceler papal na Inglaterra. Defendia a lógica como instrumento de pensar, apesar de suas limitações em nos oferecer evidências reais.

foi um desses. Por isso, desde então até o século XV, os lógicos medievais preenchem a *sophismata*, a seção dos *insolubilia* em seus tratados, com diversas variantes do paradoxo do mentiroso.²¹³

A proposição de Adão de Balsham e Guilherme de Soissons

João de Salisbury atribui a Adão de Balsham (*ca.* 1105–1181), originário de Beauvais, o *Parvipontanus* ou da Ponte Pequena²¹⁴, a tese ‘a partir da contradição procede o mesmo’ (*idem esse ex contradictione*), com a qual defende que antecedentes constituídos de proposições mutuamente contraditórias poderiam derivar um mesmo consequente, tese essa que implica o *ex falso*.²¹⁵

Adão de Balsham pode ser considerado um dos principais líderes do movimento dos *nominales*. É de sua autoria o *Ars disserendi*, redigido em 1132, que é, na avaliação de De Libera (1992 [2004], p. 331–332), “o texto mais idiossincrático e difícil da lógica do século XII.” Segundo o historiador, Adão de Balsham, perito das falácias e dos sofismas, teria exercido profunda influência na dialética posterior.

A propósito da tese de Adão de Balsham, Guilherme de Soissons (*fl. ca.* 1150), a quem João de Salisbury também ensinara lógica, teria inventado uma ‘máquina’. Relata-nos o autor do *Metalogicon*:

Donde junto do mestre Adão, de natureza e talento acutíssimo, com efeito, tudo o que os outros sabiam das muitas obras, é que perseguia Aristóteles à vista dos demais, tendo reunido adiante simpatizantes; de modo que a ele que ensina é lícito: não que tenha proferido, que me comunicasse bondosamente a sua [opinião], e por isso mesmo que, ou não o fazia ou a poucas pessoas privilegiadas, mais claramente me explicava. Imaginava-se, na verdade, sofrer pela inveja. (Unde ad *magistrum Adam*, acutissimi virum ingenii, et quidquid alii sentiant, multarum litterarum, qui Aristoteli prae caeteris incumberebat, familiaritatem contraxi ulteriorem; ut, licet eum doctorem: non habuerim, mihi sua benigne communicaret, et se, quod aut nulli faciebat, aut paucis alienis, mihi patentius exponebat. Putabatur enim invid<i>a laborare.)

Naquele tempo, Guilherme de Soissons, a quem no princípio ensinei os elementos da lógica e, por fim, sem perda de tempo, apresentei ao dito preceptor, fez depois, segundo dele dizem, mas não há muito, uma máquina para que se expurgassem as velharias da lógica, construindo inconcebíveis cadeias de argumentos e demolindo as opiniões dos antigos. (Interim Willelmum Suessionensem, qui ad expugnandam, ut aiunt sui, logicae vetustatem et consequentias inopinabiles construendas et antiquorum sententias diruendas machinam postmodum fecit, prima logices docui elementa et tandem iam dicto praeceptoris apposui.)

²¹³Paulo de Veneza, último autor da lógica escolástica, escreve acerca desse paradoxo “propositio habens super se reflexionem suae falsitatis aut se non esse veram totaliter vel partialiter illativa” (*Logica Magna* 194vB *apud* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 233).

²¹⁴*Parvipontanus* é a denominação latina para ‘Ponte Pequena’ (*Petit Pont*), local à margem esquerda do Sena, em Paris, onde o autor estabeleceu sua escola.

²¹⁵*Vide* Iwakuma (1993, p. 124).

Nesse lugar ousado aprendeu *a derivar o mesmo a partir da contradição*, o que Aristóteles censura, porque o mesmo quando seja e não seja, não é necessário ser o mesmo, e o mesmo, quando algo seja, o mesmo não é necessário ser e não ser. Na verdade, nada se deriva a partir de uma contradição e é impossível a algo provir da contradição. Donde não pude ser induzido a dar crédito, por meio da máquina que impele os [seus] amigos, de que *a partir de um impossível todos os outros se derivam*. (Ibi forte didicit *idem esse ex contradictione*, cum Aristoteles obloquatur, quia *idem cum sit et non sit, non necesse est idem esse, et item, cum aliquid sit, non necesse est idem esse et non esse. Nihil enim ex contradictione evenit et contradictionem impossibile est ex aliquo evenire. Unde nec amici machina impellente urgeri potui ut credam ex uno impossibili omnia impossibilia provenire.*)

A súplica dos confrades e o conselho dos amigos me mostraram a extrema necessidade do conhecido assunto, a fim de que fosse cumprido o dever. Obedeci. (Extraxerunt me hinc rei familiaris angustia, sociorum petitio, et consilium amicorum, ut officium docentis aggrederer. Parui.)²¹⁶ (*Metal.* II, 10 Migne 868C–D)

O relato de João de Salisbury não detalha como seria a *machina* de Guilherme de Soissons. É certo que não era uma máquina. Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 205) acreditam que se tratasse de uma nova forma de argumento, uma estratégia de ataque num debate ou controvérsia. Martin (1986b, p. 565; 571) acredita que a máquina de Guilherme de Soissons consistia num argumento, muito próximo ao que aparece no *De naturis rerum* de Alexandre Neckham, que também fora discípulo de Adão de Balsham. Esse autor, ao final do século XII, escreve em defesa do *ex falso*:

Ainda hoje admira que alguns rejeitem o parecer que estabelece que a partir do impossível por si só, se seguem enunciados por todos os lados. Isto pode ser mostrado com muitas razões ou, para que venham à luz, por poucas. (Miror etiam quosdam damnare opinionem dicentium ex impossibili per se quodcumque sequi enuntiabile. Quod cum plurimis astrui queat rationibus, vel paucae prodeant in lucem.)

Pois se Sócrates é homem e não é homem, porventura seria Sócrates homem? Mas, se Sócrates é homem, Sócrates é homem ou pedra, logo, se Sócrates é homem e Sócrates não é homem, Sócrates é homem ou pedra. Contudo, se Sócrates é homem, e Sócrates não é homem, Sócrates não é homem; logo, se Sócrates é homem, e Sócrates não é homem, Sócrates é pedra. (Nonne igitur si Sortes est homo et Sortes non est homo, Sortes est homo? Sed si Sortes est homo, Sortes est homo vel lapis; ergo, si Sortes est homo et Sortes non est homo, Sortes est homo vel lapis; sed si Sortes est homo et Sortes non est homo, Sortes non est homo; ergo si Sortes est homo, et Sortes non est homo, Sortes est lapis.)

Será provado por dedução totalmente semelhante que se Sócrates é homem e não é homem, Sócrates é cabra, e pondere assim no tocante a cada um dos objetos, a rosa, o lírio e as demais coisas. Portanto, vês agora que de qualquer modo que seja, a partir deste impossível que é Sócrates ser homem e não ser homem, segue-se

²¹⁶Tradução e grifos nossos.

qualquer coisa que se queira?²¹⁷ (Consimili deductione probabitur quod si Sortes est homo et Sortes non est homo, Sortes est capra, et ita de singulis rebus puta rosa, lilio, et caeteris rebus. Videsne igitur quonam modo ex hoc impossibili quod est Sortem esse hominem et Sortem non esse hominem, sequitur quidlibet?) (*De naturis rerum*, [T. Wright (ed.), London, 1863], ch. CLXIII, p. 288–289 *apud* Martin 1986a, p. 399–400)

Este argumento é considerado por Martin (1986b, p. 565; 1986a, p. 399) uma importante pista sobre a verdadeira natureza da *machina* de Guilherme de Soissons, por se tratarem, em hipótese, de argumentações análogas. Na formalização desse argumento proposta pelo estudioso, detalhamos melhor alguns passos. Precisemos o significado da notação aí adotada. A fórmula **A** denota a proposição ‘Sócrates é homem’ enquanto que a fórmula **B** denota a proposição ‘Sócrates é pedra’. Passemos à *machina* de Guilherme de Soissons.

1	$A \wedge \neg A$	Premissa
2	$(A \wedge \neg A) \rightarrow A$	1 Eliminação Condicional da Conjunção
3	$A \rightarrow (A \vee B)$	Introdução Condicional da Disjunção
4	$(A \wedge \neg A) \rightarrow (A \vee B)$	2, 3 Transitividade do Condicional
5	$(A \wedge \neg A) \rightarrow \neg A$	1 Eliminação Condicional da Conjunção
6	$(A \wedge \neg A) \rightarrow ((A \vee B) \wedge \neg A)$	4, 5 Adjunção Condicional de Consequentes
7	$((A \vee B) \wedge \neg A) \rightarrow B$	Silogismo Disjuntivo Condicional
8	$(A \wedge \neg A) \rightarrow B$	6, 7 Transitividade do Condicional

Essa demonstração se inscreve dentro de uma lógica de condicionais (*consequen-tiae*), o que explica as formas exóticas assumidas pelas habituais regras dedutivas nela utilizadas. Martin (1986b, p. 565) considera que o argumento acima seria uma versão da conhecida demonstração de C. I. Lewis de que qualquer coisa se segue de uma contradição. Segundo o estudioso, apesar desse argumento aparecer bastante nos tratados de lógica no século XIV, não se sabe precisar a sua origem no século XII.

Parece também que Guilherme de Soissons teria difundido o ensino de seu mestre Adão de Balsham, a contragosto de João de Salisbury, que de um impossível todos os outros se seguem, tese essa que é um corolário do *ex falso*. A outra tese do mestre de Soissons, de que o mesmo se segue da contradição, já era familiar a Abelardo, quando procurou neutralizá-la.²¹⁸ Tal tese implica diretamente o *ex falso*, que a generaliza.²¹⁹

Os *parvipontani* repelem abertamente a doutrina aristotélica de que o mesmo não segue de uma contradição, ou seja, contestam a Tese de Aristóteles antes apresentada,

²¹⁷Tradução e grifos nossos.

²¹⁸Vide Subseção 2.3.1 supra. Vide também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 205).

²¹⁹Vide Iwakuma (1993, p. 124).

e que é consequência direta do *non ex falso*. Em símbolos,

$$\neg((A \wedge \neg A) \rightarrow B) \Rightarrow \neg(\neg A \rightarrow A) \quad (2.2)$$

por isso, se a Tese de Aristóteles não é válida, o *ex falso* deve ser aceito, como exprime a seguinte fórmula,

$$\neg A \rightarrow A \Rightarrow (A \wedge \neg A) \rightarrow B \quad (2.3)$$

Outro corolário do *ex falso* comumente atribuído aos *parvipontani* é a consequência ‘o necessário segue-se de qualquer coisa’ (*necessarium ex quolibet sequitur*) que pode ser denotada como segue:

$$A \rightarrow (B \rightarrow A) \quad (2.4)$$

e que é um axioma ou regra básica em importantes sistematizações da lógica proposicional contemporânea.²²⁰

Iwakuma (1993, p. 123 *et seq.*) relaciona outros textos do século XII, além dos já apresentados, que reforçam a conclusão de que a defesa decidida do *ex falso* naquele século se deve aos *parvipontani*. O primeiro texto consta do ms. *Avranches* 224, f. 3.²²¹ Nele o autor oferece dois contra-argumentos ao *ex falso*, duas demonstrações dessa regra, uma prova do corolário *necessarium ex quolibet sequitur* refutando, por fim, os dois argumentos contrários iniciais. O segundo texto pertence ao *Tractatus Emmeranus de impossibili positione*; nele a vinculação do *ex falso* aos *parvipontani* é mais uma vez evidente.²²² O terceiro texto que atribui abertamente o *ex falso* aos *parvipontani* é a *Ars meliduna*.²²³ Outro manuscrito que reforça a evidência de que o *ex falso* tenha sido defendido pelos *parvipontani* é o ms. *Munich clm* 29520(2).

Cumprе ressaltar que, embora os *parvipontani* tenham advogado o *ex falso*, a condição do antecedente estar contido no consequente não desaparece. Ela é utilizada para definir o condicional natural e perdura até pelo menos os anos 1340 na *positio* da obrigação a partir do impossível que, como Martin (1986a, p. 399) afirma, é “a logical device absolutely crucial in the treatment of problems in the logic of the Trinity.”

A eponímia equivocada

A atribuição eponímica – quando o nome de um estudioso é associado a algo por ele descoberto ou proposto – é uma das formas mais consagradas de reconhecimento

²²⁰ Vide Russell e Whitehead (*PM*, vol. 1, p. 103, *2.02), Kleene (1952, p. 82) e Mendelson (1997, p. 35), por exemplo. Para *PM*, vide Russell e Whitehead (1910, 1912, 1913).

²²¹ Manuscrito publicado por G. Lacombe, *Aristoteles Latinus*, [Pars Prior, Bruges-Paris: Deslee de Brouwer, 1957], p. 434, *Codices*, n° 403.

²²² “Unde consequentia Adamitorum (= *Parvipontani*) non est concedenda in hac questione, scilicet quod ex impossibili sequitur quidlibet.” (*In De Rijk*, Some thirteenth century tracts on the game of obligation I, *Vivarum*, (12), 1974, p. 118 *apud* Iwakuma 1993, p. 125).

²²³ “Contra id vero quod praediximus ad categoricam non sequi continuativam, sic obiciet PARVIPONTANUS, sustinens NECESSARIUM EX QUOLIBET ENUNTIABILI SEQUI.” (*Ars Meliduna* IIIb, cap. 35, ms. *Oxford, Digby*, ff. 236ra *apud* Iwakuma 1993, p. 138).

honorífico no mundo das artes e das ciências. Trata-se de uma prática relativamente recente, na qual disputas de prioridade figuram com certa frequência.²²⁴

A historiografia recente da lógica paraconsistente defronta-se a uma atribuição eponímica problemática, que visa associar o *ex falso* a alguns propositores sem a suficiente fundamentação. Até onde sabemos, a primeira atribuição eponímica ao *ex falso* foi proposta por Łukasiewicz (1951, p. 80), que a denominou 'Lei de Duns-Scotus'. A pesquisa histórica posterior mostrou que o trabalho em que a lei aparecia, não pela primeira vez, era de autoria de outro autor genial mas desconhecido²²⁵; a partir de então a regra em pauta passou a ser chamada 'Lei de Pseudo-Scotus'. Embora mais correta que a atribuição anterior, essa última não é de todo justificada. É fato, como veremos, que a descrição, a análise, a enunciação e a justificação do *ex falso* pelo Pseudo-Scotus é a mais completa e elegante da lógica medieval. Entretanto, esses atributos não parecem suficientes para que a prioridade na proposição do *ex falso* seja-lhe atribuída. De fato, se para a atribuição eponímica for adotado um critério de prioridade cronológica, outros autores devem ser referidos.

Recentemente, Priest (2005, p. 7) propôs que o *ex falso* fosse atribuído a Guilherme de Soissons, passando a denominação da lei correspondente para 'Lei de William', o que deve ser vertido em língua portuguesa como 'Lei de Guilherme'. Ele justifica:

Though the evidence is circumstantial, it can be plausibly attributed to the 12th century Paris logician, Willian of Soissons, who was one of the parvipontinians, logicians who made a name for advocating Explosion.

Com base em todo o levantamento e pesquisa encetados, consideramos a opção de Priest equivocada. Acreditamos que se possa afirmar com certa segurança que:

1. O *ex falso* não pode ser atribuído a Aristóteles. Embora no início do Capítulo 4 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, o Estagirita afirme que conclusões verdadeiras possam ser obtidas de premissas falsas, essa evidência é muito fraca e derogada pela argumentação subsequente do próprio Estagirita, parte em que, segundo a interpretação que nos parece correta, um princípio análogo ao *ex falso* é recusado;
2. O *ex falso* não pode, igualmente, ser atribuído aos estoicos. Embora seu debate dos paradoxos da implicação tenha como pano de fundo a ideia de que qualquer coisa se segue que um antecedente falso, por outro lado, os indemonstráveis não nos facultam uma demonstração do *ex falso* nos termos da própria lógica estoica;
3. Embora Boécio assuma uma definição de consequência *à la* Filo, em que qualquer consequente é verdadeiro a partir de antecedentes falsos ou impossíveis, não

²²⁴Vide Merton (1957) para uma discussão abrangente e documentada do funcionamento social da instituição acadêmico-científica e seu sistema de reconhecimento da inovação pela atribuição eponímica. O estudo analisa, nos termos da sociologia da ciência, as disputas por prioridade como meio de assegurar o reconhecimento na comunidade científica.

²²⁵Segundo Philoteus Boehner, este autor seria João de Cornúbia. Vide Bocheński (1956 [1961], p. 149, ***).

nos parece haver uma enunciação suficientemente explícita para a ele atribuir a proposição do *ex falso*. Como vimos, sua definição de consequência é adotada por inúmeros autores medievais;

4. Como a evidência textual nos permite afirmar, Guilherme de Soissons aprendera acerca do *ex falso*, de acordo com o relato de João de Salisbury, com Adão de Balsham, que por sua vez fôra aluno de Pedro Lombardo. O mérito da Escola da Ponte Pequena consistiu essencialmente em divulgar, difundir e militar em favor da legitimidade do *ex falso*. Logo, a regra não pode a ele ser atribuída como propõe Priest;
5. Pedro Abelardo conhecia o *ex falso*. Prova disso são as inúmeras páginas da *Dialética* dedicadas à sua falsificação. Se para a atribuição eponímica é suficiente a um autor conhecer o princípio que leva seu nome, seria mais que justo atribuir a Pedro Abelardo o *ex falso*, nominando-o de 'Lei de Abelardo'. Entretanto, se além disso, for necessário que o autor seja adido ao que conhece, apenas a negação do *ex falso* poderia ser-lhe corretamente atribuída;
6. Adão de Balsham seria o mais antigo adido e proponente explícito conhecido do *ex falso*. Por critérios puramente cronológicos a regra deveria ser a ele atribuída;
7. Como qualquer atribuição parece, de alguma forma, insatisfatória, defendemos que ao *ex falso* não seja atribuído nenhuma nomenclatura eponímica. Isso preveniria futuras revisões na literatura como a que aqui propomos;
8. Uma regra que corresponda ou equivalha ao *ex falso non sequitur quodlibet* deveria com propriedade ser atribuída a Abelardo, associando-lhe o epônimo de 'Lei de Abelardo'.

As atribuições eponímicas errôneas acima elencadas parecem um caso clássico da situação retratada por Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 229):

Esta súbida revalorização [dos trabalhos lógicos medievais pelos lógicos contemporâneos] conduz quase inevitavelmente a exagero e perda de perspectiva. Assim aos autores do século XIV foram atribuídas descobertas que já tinham sido feitas por Abelardo 200 anos antes; e frases que provêm de Boécio ou de um comentador árabe de Aristóteles têm muitas vezes sido citadas como se fossem jóias da sabedoria cristã medieval. Mas na história literária, ao contrário da arqueologia, os assaltos dos entusiastas não destroem os testemunhos e as fontes. Pelo contrário, podem estimular a investigação através da qual os seus próprios erros podem ser corrigidos.

Esta passagem lucidíssima dos estudiosos se aplica facilmente ao caso da atribuição do *ex falso* a Adão de Balsham, a Guilherme de Soissons, a Pseudo-Scotus ou outro autor posterior a Abelardo.

2.4.2 Outros proponentes do *ex falso*

Já no século XII, respondendo, em parte, às provocações de Pedro Abelardo, diversos autores passaram a contestar sua posição defendendo com vigor posições pró-*ex falso*. Alguns desses argumentos são apresentados na sequência.

Alberico de Paris

Por volta dos anos 1130, Alberico de Paris se destacou como um dos mais fortes oponentes do nominalismo do Monte Sainte-Geneviève. Ele mostrou que mesmo se uma consequência satisfizer a exigência do consequente estar contido no antecedente, como postulou Abelardo, ainda assim o *ex falso* continua válido, uma vez que a conclusão deduzida viola a Tese de Aristóteles o que, por sua vez, implica o *ex falso*. Um dos argumentos de Alberico é o seguinte:

E de tal sorte pode ser provado que uma proposição infere a sua contraditória, desse modo: se Sócrates é homem e não é animal, Sócrates não é animal, e se Sócrates não é animal, Sócrates não é homem; se Sócrates não é homem, Sócrates não é homem e não animal, porque se é homem e não é animal, não é homem e não <é> animal.²²⁶ (Sicque probari potest quod una propositio suam infert contradictoriam hoc modo: si Socrates est homo et non est animal, Socrates non est animal, et si Socrates non est animal, Socrates non est homo; si Socrates non est homo, non est Socrates homo et non animal, quia si est homo et non est animal, non est homo et non <est> animal.) (*Introductiones Montane Minores*, De Rijk 65.35–66.4 *apud* Martin 1986a, p. 394)

O argumento é críptico. Algumas de suas premissas e passos dedutivos são assumidos de forma implícita ou apresentados na própria passagem de forma confusa, o que dificulta a reconstrução da inferência. Nesse argumento, como antecipamos, Alberico parte de um condicional que Abelardo consideraria verdadeiro, o condicional ‘se Sócrates é homem, Sócrates é animal’. A passagem exprime o seguinte argumento:

- (1) Se Socrates é homem e não é animal, Socrates não é animal.
- (2) [E] se Socrates não é animal, Socrates não é homem.
- (3) Se Socrates não é homem, não é Sócrates homem e não animal.
- (*) Porque se é homem e não é animal, não é homem e não <é> animal.

Com efeito, a tentativa de reconstituição desse argumento proposta por Martin (1986a, p. 395; 1986b, p. 570) é problemática ao desconsiderar no passo (3) a complementação imposta sobre o termo ‘animal’.²²⁷ Outra imprecisão, não explicitada

²²⁶Tradução nossa.

²²⁷Martin (1986a, p. 394–395) assim reconstitui o argumento:

- (1) If Socrates is a man and is not an animal, Socrates is not an animal.
- (2) If Socrates is not an animal, Socrates is not a man.
- (3) If Socrates is not a man it is not the case that Socrates is a man and an animal.

na reconstituição de Martin, refere-se ao papel ambíguo do conteúdo do passo (*). Na passagem em epígrafe, esse passo é introduzido pela conjunção causal *'quia'*, que atribui caráter explicativo-justificativo ao conteúdo por ela introduzido. Entretanto, se essa proposição for considerada efetivamente como uma premissa, o argumento implode inconcluso. Todavia, como parece existir aí, realmente, um argumento conclusivo, isso só pode ser convenientemente apresentado considerando-se o passo (*), tal como Martin, na qualidade de conclusão. Além disso, uma reconstituição mais acurada do argumento de Alberico parece exigir que se explicite a premissa (P) e se rearranje as demais proposições como segue.

- (1) Se Sócrates é homem e não é animal, Sócrates não é animal.
 (P) Se Sócrates é homem, Sócrates é animal.
 (2) [Portanto,] se Sócrates não é animal, Sócrates não é homem.
 (3) Se Sócrates não é homem, não é Sócrates homem e não animal.
 (*) [Portanto,] se [Sócrates] é homem e não é animal, não é [Sócrates] homem e não <é> animal.

A formalização permite explicitar ainda mais os passos dedutivos aí pressupostos. Para isso, novamente, lançamos mão de notação similar àquela utilizada na simbolização dos argumentos de Abelardo. Nossa formalização assimila alguns elementos daquela proposta por Martin (1986a, p. 395) completando-a. Denotemos a proposição '*x* é homem' por '*Hx*' e a proposição '*x* é animal' por '*Ax*'. A constante individual '*s*', mais uma vez, denota o indivíduo 'Sócrates'. O símbolo lógico anotado ' $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ ' denota a concepção de condicional correto de Alberico, que neste exemplo satisfaz a condição do antecedente estar contido no consequente tal como imposta por Abelardo a esses condicionais. Por essa razão, neste caso, pode-se afirmar que:

$$\mathbf{A} \rightarrow_{\mathcal{A}b} \mathbf{B} \Leftrightarrow \mathbf{A} \rightarrow_{\mathcal{A}b_c} \mathbf{B} \quad (2.5)$$

A formalização do argumento de Alberico contra Abelardo assim se desenvolve:

-
- (4) Therefore, if Sócrates is a man and not an animal, it is not the case that Sócrates is a man and not an animal.

Entretanto, noutro trabalho, Martin (1986b, p. 570) deixa explícita outra reconstituição um pouco mais acurada da premissa (3) acima:

- (3') If Sócrates is not a man, Sócrates is not (a man and not an animal).

1	Hs $\rightarrow_{\mathcal{A}b_c}$ As	Condicional verdadeiro para Abelardo
2	Hs \wedge \neg As	
3	Hs \wedge \neg As $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ \neg As	2 Eliminação Condicional da Conjunção
4	\neg As $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ \neg Hs	1 Contraposição
5	Hs \wedge \neg As $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ \neg Hs	3, 4 Transitividade do Condicional
6	Hs \wedge \neg As $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ Hs	2 Eliminação Condicional da conjunção
7	\neg Hs $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ \neg (Hs \wedge \neg As)	6 Contraposição
8	Hs \wedge \neg As $\rightarrow_{\mathcal{A}b}$ \neg (Hs \wedge \neg As)	5, 7 Transitividade do Condicional

O condicional inicial do argumento de Alberico satisfaz a mais estrita exigência de necessidade, que Abelardo aceitaria, na qual ser animal é parte da definição de ser homem. Alberico, entretanto, mostra com seu argumento que mesmo um condicional assim definido não é suficiente para vedar a dedução de *inconvenientiae*. A conclusão do argumento acima, embaraça a teoria do condicional de Abelardo, que tem a Tese de Aristóteles, da qual o argumento de Alberico é um contraexemplo, como pedra angular.

Os *Albricini* ou *Montani*, seguidores de Alberico, consideravam que o argumento acima não é um bom argumento. Isso se deveria, de acordo com Martin (1986a, p. 396), primeiramente, ao fato de que a conjunção de contrários no antecedente do condicional, como na premissa (1) do argumento de Alberico, enfraquece o argumento. Segundo, porque a transitividade da implicação num silogismo hipotético perfeito é uma relação ‘causal’ entre predicados, assim sendo, a conjunção dos contrários simplesmente destrói a conexão exigida para um condicional natural tal como ‘se ele é homem, então é animal’.²²⁸ Abelardo opôs-se a essa abordagem do problema.

Nicolau de Paris

Nicolau de Paris é autor do tratado *Synkategoreumata* escrito, provavelmente, entre 1240 e 1250.²²⁹ Na décima sétima *quaestio* deste tratado, o autor examina se do impossível qualquer coisa se segue, apresentando argumentos favoráveis e contrários à regra.

O primeiro argumento do autor favorável ao *ex falso* deriva-se da definição de condicional verdadeiro: o impossível é tal que nunca pode ser verdadeiro, portanto,

²²⁸Para os *albricini*, a regra para um silogismo hipotético perfeito é a seguinte: “If some thing predicated of another causes another to be predicated of the same, which causes a third to be predicated, then the first predicated causes the third to be predicated of the same thing. (Si aliquid predicatum de aliquo facit aliud predicari de eodem quod iterum faciat predicari tertium, primum predicatum etc.)” (*Introductiones Montane Minores*, De Rijk 65.10–12 *apud* Martin 1986a, p. 396).

²²⁹Vide Spruyt (1993, p. 175).

um condicional contendo um antecedente impossível seria verdadeiro não importando qual seja o conseqüente.²³⁰

O segundo argumento do autor se desenvolve a partir da ideia de que se algo que é menos provável inere a algo, então o que é mais provável inere a esse algo também. A partir deste princípio, o condicional ‘se Sócrates é um asno, então Sócrates não é um asno’ é verdadeiro, pois uma vez que o antecedente deste condicional é pouco provável, de fato impossível, já que asno não inere a Sócrates, tanto mais o que é mais provável, que Sócrates não é asno.²³¹

O argumento seguinte favorável ao *ex falso* provém do Tópico a partir do menor (*locus a minori*). Com base neste Tópico, quando o antecedente é impossível, uma proposição contingente ou necessária se segue. O autor parte do fato de que um impossível pode seguir-se de outro, pois se um impossível se estabelece, então outro igualmente se segue pelo Tópico a partir do semelhante (*locus a simili*). Mas, se o impossível se segue do impossível, por meio do Tópico a partir do menor, pode-se inferir que uma proposição contingente ou necessária também se segue.²³² A ideia aqui, como explica Fonseca (*Inst. Dial.* VII 29B), é que se aquilo que é menos verossímil é verdadeiro, também o será aquilo que parece mais verossímil (*Si id quod verisimilius videtur, non est verum, nec id, quod minus videtur, verisimile*);²³³ neste caso, a partir da regra do Tópico a partir do maior, pode seguir-se uma proposição contingente ou necessária.

Outro argumento de Nicolau de Paris favorável ao *ex falso* também possui fundamentação topical. Por meio do Tópico a partir dos disjuntivos (*locus a disiunctis*) pode-se perfazer a seguinte inferência válida²³⁴:

²³⁰O autor argumenta que “Et propterea querendum est utrum illa regula [sc. ‘Ex impossibili sequitur quidlibet’] sit vera. Et quod sic videtur, quia, ut dicitur, conditionalis est vera in qua antecedens non potest esse verum sine consequenti; sed cum dicitur ‘si Sortes est asinus, Sortes est capra’, hoc antecedens, cum sit impossibile, non potest esse verum nec cum consequenti nec sine; ergo conditionalis est vera.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 200.3–8 *apud* Spruyt 1993, p. 175).

²³¹O autor explica: “Preterea. Si quod minus videtur inesse inest, et quod magis videtur inesse inerit; sed minus videtur inesse quod oppositum sequatur ad suum oppositum contradictorie, sive in conditionali sive in qualibet alia, quam quilibet aliud; sed in conditionali ad impossibile sequitur oppositum ad suum oppositum contradictorie; ergo multo fortius quilibet aliud [...] Ergo [...] ‘si Sortes est asinus, Sortes non est asinus’.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 200.10–22 *apud* Spruyt 1993, p. 175).

²³²O autor explica: “Preterea. Omnis consequentia est necessaria in qua localis habitudo; sed cum antecedens sit impossibile, aut sequetur impossibile aut contingens aut necessarium; si impossibile: sed qua ratione unum impossibile est verum et reliquum; ergo erit locus a simili; si contingens aut necessarium: sed magis debet poni quod potest esse verum, ut est contingens, vel quod semper est verum, ut est necessarium, quam quod non potest esse verum; ergo ibi est locus a minori.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 200.23–201.7 *apud* Spruyt 1993, p. 175).

²³³Vide Fonseca (1964). Nas referências às *Instituições Dialéticas*, indicamos o título abreviado, o livro, o capítulo e o parágrafo, respectivamente.

²³⁴O autor explica: “Vel per locum a disiunctis: si Sortes est asinus, Sortes est asinus vel quilibet est verum. Quod hec sit vera patet: quia posita parte disiuncti ponitur totum disiunctum: [...] ergo sequitur: ‘si Sortes est asinus, Sortes est asinus vel quilibet est verum’; et Sortes non est asinus; sed si Sortes est asinus vel quilibet est verum et Sortes non est asinus, quilibet est verum, quia destructa una parte disiuncti ponenda est reliqua: sed *Sortes esse assinum* est impossibile; ergo ex impossibili sequitur

- (1) Se Sortes é asno, Sortes é asno ou qualquer coisa é verdadeira.
 (2) Sortes não é asno.
 (3) Portanto, qualquer coisa é verdadeira.

Este Tópico, análogo à regra do silogismo disjuntivo, claramente efetiva uma inferência válida: ao negar um dos disjuntivos, o outro é corretamente estabelecido. Assim sendo, como exibe o argumento, a partir de um impossível podemos inferir qualquer coisa.

Nicolau de Paris apresenta um último argumento favorável ao *ex falso* em que resgata um interessante exemplo de Boécio, comparando um condicional cujo antecedente é impossível a um silogismo com premissa impossível. Segundo Spruyt (1993, p. 176), esse silogismo é descrito pelo autor romano no *In Ciceronis Topica* (IV, 1128A–1129B). O argumento boeciano assim se desenvolve.

- Todo homem é asno.
 Tudo <coisa> que pode zurrar é homem.
 Portanto, tudo o que pode zurrar é asno.

Neste silogismo uma conclusão contingente é derivada a partir de uma premissa maior impossível. O autor conclui então que se uma proposição contingente pode ser deduzida de uma premissa impossível, tanto mais uma premissa necessária ou impossível. Daí sua conclusão de que qualquer coisa pode se seguir de uma proposição impossível.²³⁵

Os argumentos do autor contrários ao *ex falso* se resumem, de acordo com Spruyt (1993, p. 176), aos seguintes. Primeiramente, como antevimos noutros autores, Nicolau de Paris considera que uma proposição condicional ou consequência expressa um certo tipo de relação efetiva entre o antecedente e o conseqüente. O autor argumenta que um antecedente impossível de nenhum modo se relaciona com um conseqüente impossível, contingente ou necessário. Por essa razão, a partir do impossível não se segue ‘qualquer’ coisa. Em segundo lugar, o autor pondera que se numa proposição condicional ou consequência o antecedente é a causa do conseqüente, e o não ser não é a causa de coisa qualquer, não há causação numa consequência cujo antecedente seja impossível.²³⁶

quiclibet esse verum.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 201.17–202.3 *apud* Spruyt 1993, p. 175).

²³⁵O autor explana: “Item. Ut significat Boethius, eadem est virtus conditionis et sillogistice rationis; sed in sillogismis sequitur ex impossibili verum, ut hic: ‘omnis homo est asinus; omne rudibile est homo; ergo omne rudibile est asinus’; ergo multo fortius debet sequi impossibile – cum in habentibus symbolum facilius sit transmutatio – vel etiam necessarium [...] ergo similiter in condicionali ad impossibile debet sequi ex impossibili impossibile, vel contingens; sed quiclibet est aliquid istorum; ergo ad impossibile sequitur quiclibet.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 202.4–12 *apud* Spruyt 1993, p. 176).

²³⁶O autor argumenta: “Quod autem non sequatur ex impossibili quiclibet videtur: quia consequentia nichil aliud est quam habitudo eorum que se habent ad invicem aliquo modo se habendi; ergo a destructione consequentia: eorum que nullo modo se habent nulla est consequentia; sed impossibilium ad contingentia et necessaria nulla est habitudo; ergo neque consequentia; ergo non sequetur ex impossibili quiclibet. Preterea. Non ens nullius est causa; sed antecedens est causa consequentis; ergo impossibile non potest esse antecedens.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 202.13–20 *apud* Spruyt 1993, p. 176).

O autor sustenta uma posição ambivalente quanto ao *ex falso*, a depender do tipo de consequência considerado. Numa *consequentia naturalis*, aquela em que o antecedente não pode ser verdadeiro sem o consequente e este não figura subentendido no antecedente, o *ex falso* não se aplica. Numa *consequentia innaturalis* o *ex falso* se aplica irrestritamente.²³⁷ Para o autor, nas consequências naturais, tal a do silogismo de Boécio antes apresentado, o *ex falso* pode ser válido desde que aquilo que é derivado do impossível seja a ele conversível.

É interessante a distinção que faz o autor ao especificar o tipo de efeito que um antecedente impossível exerce sobre um consequente. De acordo com Nicolau de Paris, a relação existente entre um antecedente impossível e um consequente reside na posição do antecedente no processo do raciocínio (*in consequendo*), não em seu conteúdo ontológico. Spruyt (1993, p. 177) explica que para o autor, “an impossible is not the cause of the being of something else, rather an impossible proposition is the cause of reasoning to another proposition as its consequense (*causa consequendi*).” A posição do antecedente impossível caracterizaria uma certa necessidade lógica, similar a necessidade formal presente nos silogismos categóricos válidos.²³⁸

Por fim, pode-se afirmar que o *ex falso* vale para Nicolau de Paris apenas nas consequências não naturais. Infelizmente, nota Spruyt (1993, p. 178), “he [o autor] does not give a precise description of what he means by non-natural consequences: it seems that he only wishes to indicate consequences containing an impossible premiss by that name.” Poder-se-ia ajuntar aqui a conjectura de que as consequências não naturais estariam circunscritas a um âmbito propriamente formal. Entretanto, tal ilação transcende os elementos textuais disponíveis.

Mateus de Orléans

Outro autor do século XIII aborda as consequências de modo similar ao de Nicolau de Paris. Mateus de Orléans, autor do tratado *Sophistaria* (ms. Toledo 94–25, ff. 44rb–45va), publicado em Spruyt (1993, p. 185–191), procede de modo similar. Ele divide as consequências em duas categorias²³⁹:

²³⁷A distinção aparece nesta passagem: “Quod solet distingui duplex consequentia, scilicet: innaturalis et naturalis; naturalis autem est in qua antecedens non potest esse verum sine consequenti et in qua clauditur consequens in antecedenti, ut ‘si est homo, est animal’, innaturalis est in qua ex impossibili sequitur quiclibet, secundum hanc regulam que sic dicit.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 199.17–200.2 *apud* Spruyt 1993, p. 177).

²³⁸O autor explica que: “Ad obiecta ergo dicendum quod ita se habent per naturam positionis in consequendo, etsi non per naturam essentie, quia duplex est causa, scilicet: essendi et consequendi; licet ergo impossibile non sit causa essendi alterum, tamen est causa consequendi. Quod autem talis positio faciat necessitatem <patet> per Aristotilem in *Libro Priorum* qui ex istis terminis ‘omne BA’, ‘omne CB’, licet ipsi nichil ponant, probat sequi de necessitate hanc conclusionem ‘Omne C est A’ per dispositionem eorem in modo et figura.” (Braakhuis, *op. cit.*, vol. II, p. 204.2–9 *apud* Spruyt 1993, p. 177–178).

²³⁹“Ad primum dicendum quod duplex est consequentia. Quedam est in qua sequitur aliquid simpliciter. Et hec consequentia infert per habitudinem terminorum. Est autem alia consequentia que non denotat aliquid simpliciter sequi nisi per concessionem aliquam aut suppositionem. Et hec dicitur consequentia ex ipothesi, de qua loquitur Aristotiles in *Libro Priorum*. Et hec non probat aliquid

1. Consequências em que algo se segue absolutamente (*per habitudinem terminorum*);
2. Consequências em que algo se segue mediante alguma assunção (*per concessionem aliquam aut suppositionem*).

O primeiro tipo de consequência é determinado por uma certa relação entre os termos envolvidos. Mateus de Orléans afirma que no segundo tipo de consequência nada é ‘realmente’ provado, pois a inferência se dá num domínio hipotético. O autor considera que o *ex falso* não se aplica às consequências do primeiro tipo porque não existe uma tal ordenação entre algo impossível de um lado e qualquer coisa que se queira de outro. No entanto, para as consequências do segundo tipo, o *ex falso* se aplica porque nelas se pode lidar com assunções impossíveis, contexto teórico no qual qualquer coisa se segue a partir de algo impossível.²⁴⁰

Spruyt (1993, p. 179) chama a atenção para a estratégia adotada pelos dois últimos autores a fim de explicar a validade do *ex falso*. Eles distinguem classes de consequências. Segundo o intérprete, Mateus de Orléans, diferentemente de Nicolau de Paris, separa de um lado as demonstrações cujos termos são semanticamente interpretados, vinculados aos seus respectivos conteúdos e, de outro, inferências, argumentos que possam ser simplesmente válidos.

João le Page

A discussão de João le Page acerca do *ex falso*, observa Spruyt, tal como na maioria dos tratados sobre os termos sincategoremáticos, se dá na seção dedicada ao termo ‘se’ (*si*), que consta no ms. *Biblioteca Nacional Francesa*, Lat. 15170 (f. 65vb). Spruyt (1993, p. 179) considera que este tratado deva ser datado entre 1225 e 1235. Tal como os autores anteriores, João le Page apresenta argumentos favoráveis e contrários ao *ex falso*.

O primeiro argumento de le Page a favor do *ex falso* é baseado no Tópico a partir do semelhante (*locus a simili*): de duas qualidades similares, se uma se aplica a um sujeito, a outra também se aplicará. De acordo com Spruyt (1993, p. 179), ‘qualidade’ na exposição de le Page possui sentido prisciano, ou seja, como essência (*essentia*). Por exemplo, uma vez que leão e asno são qualidades similares, possuem essências similares, por serem animais irracionais, se leão se aplicar a Sortes, assim também se aplicará asno, por serem da mesma qualidade; e se leão a ele não se aplicar, também asno não se aplicará. Com efeito, a regra para o Tópico a partir do semelhante é assim enunciada por Pedro da Fonseca (*Inst. Dial.* VII, 27B): o que vale num dos semelhantes, vale nos outros; o que não vale num dos semelhantes não vale nos outros²⁴¹ (*quod in uno similitium valet, valet in caeteris. Quod non valet in uno, nec in caeteris*). Neste contexto, a seguinte inferência é válida:

sed solum antecedit per concessionem sive suppositionem.” (*Sophistaria*, f. 45rv apud Spruyt 1993, p. 189).

²⁴⁰Vide Spruyt (1993, p. 179).

²⁴¹Tradução de Joaquim Ferreira Gomes. Vide Fonseca (1964).

- (1) Se Sortes é asno, Sortes não é um leão.
- (2) Se Sortes não é um leão, Sortes não é um asno (*a simili*).
- (3) Portanto, se Sortes é um asno, Sortes não é um asno.

A conclusão do argumento acima, obtida por transitividade do condicional, é perfeitamente válida, exemplificando que do impossível qualquer coisa se segue.

O segundo argumento de le Page favorável ao *ex falso* se desenvolve nas mesmas premissas daquele de Nicolau de Paris que emprega uma inferência por silogismo disjuntivo. Deste modo,

- (1) Se Sortes é asno, Sortes é asno ou qualquer coisa é verdadeira.
- (2) Sortes não é asno.
- (3) Portanto, poderíamos concluir que qualquer coisa é verdadeira.

Os dois argumentos desfavoráveis ao *ex falso* requerem a noção de ‘causa’. Esses argumentos descrevem o impasse de que algo impossível não pode ser a causa de qualquer coisa, donde a afirmação que o impossível se segue de qualquer coisa não é correta. É oportuno salientar, entretanto, que João le Page distingue as causas do ser das causas do acarretamento lógico (*consequendi*).²⁴² Todavia, salienta Spruyt (1993, p. 180), “The cause referred to in the arguments challenging the validity of the ‘Ex impossibili’-rule [*ex falso*] is the cause of being only, whereas in conditionals there is no question of a cause of being, but only a cause of entailment. Hence arguments have no bearing on the rule at all.” Ou seja, os argumentos de João le Page favoráveis ao *ex falso* teriam muito maior legitimidade que os contrários à regra.

Roberto Kilwardby

Roberto Kilwardby (†1277), contemporâneo de Tomás de Aquino, dominicano e arcebispo da Cantuária desde 1272, notabilizou-se como um dos melhores comentadores dos *Primeiros Analíticos*.²⁴³ Ao analisar a passagem já estudada, em que o Estagirita afirma que a mesma conclusão não pode se seguir de uma proposição e de sua negação, Kilwardby defende que uma mesma conclusão pode ser estabelecida por este tipo de premissas.

Duvida-se a respeito da natureza de sua proposição maior. Vê-se, sem dúvida, que diante do mesmo ser e não ser segue-se o mesmo, porque se tu sentas deus existe, e se tu não sentas deus existe, visto que o necessário se segue de qualquer coisa. Além disso, se tu sentas, um desses é verdadeiro, sentar-te, não sentar-te, e se tu não sentas, o outro desses é verdadeiro. (Dubitatur de maiore propositione suae rationis. Videtur enim ad idem esse et non esse sequi idem, quia si tu sedes deus est et si tu non sedes deus est, quia necessarium sequitur ad quodlibet.

²⁴²“Sed si hoc concedatur, contra: Hec dictio ‘si’ est coniunctio causalis. Sed impossibile nullius est causa. Quare videtur quod aliquid non sequatur ex impossibili.” (*Synkategoremata*, ms. *Biblioteca Nacional Francesa*, Lat. 15170, f. 65vb *apud* Spruyt 1993, p. 192).

²⁴³*Vide* Blanché (1996 [2001], p. 147).

Adhuc si tu sedes, alterum istorum est verum, te sedere, te non sedere; et si tu non sedes, alterum eorum est verum.)

Ademais, a disjuntiva se segue de uma e de outra das suas partes, e esta por consequência natural, pois se segue *Se tu sentas, tu sentas ou tu não sentas* e *Se tu não sentas, tu sentas ou tu não sentas*, e assim segue-se por consequência natural o mesmo do ser e não ser o mesmo, sem dúvida, por necessidade. (Adhuc disiunctiva sequitur ad utramque suae partem, et hoc naturali consequentia, quia sequitur Si tu sedes tu sedes vel tu non sedes et Si tu non sedes tu sedes vel tu non sedes, et ita naturali consequentia sequitur idem ad idem esse et non esse, et ita ex necessitate.)

Quanto ao primeiro deve ser dito que é dupla a consequência, isto é, essencial ou natural, como quando o consequente é reconhecido naturalmente em seu antecedente, e a consequência accidental. Todavia, tal é a segunda consequência que dissemos seguir-se o necessário de qualquer coisa e a respeito desta não deve ser entendido o enunciado de Aristóteles. (Ad primum dicendum quod duplex est consequentia, scilicet essentialis vel naturalis, sicut quando consequens naturaliter intelligitur in suo antecedente, et consequentia accidentalis. Talis autem est consequentia secundum quam dicimus necessarium sequi ad quodlibet et de tali non intelligendum est sermo Aristotelis.)

Em relação ao segundo deve ser dito que o mesmo pode resultar do mesmo duplamente; com efeito, ou devido a ele mesmo por si e, deste modo, não se segue o mesmo do mesmo afirmado e negado, e isto enfatiza Aristóteles; ou em razão dos contrários por si próprios, e desta sorte, pode resultar o mesmo do mesmo afirmado e negado, e a tal ponto, Aristóteles não sustenta. (Ad secundum dicendum quod idem potest sequi ad idem dupliciter: scilicet aut gratia eiusdem in ipso, et sic non sequitur idem ad idem affirmatum et negatum, et hoc intendit Aristoteles; aut gratia diversorum in ipso, et sic potest sequi idem ad idem affirmatum et negatum, et sic non intendit Aristoteles.)

Por isto, outra vez se separa uma terceira, porque a disjuntiva se segue de uma e de outra de suas partes, não devido a elas em si, mas em razão dos seus contrários. Aristóteles sublinha que do mesmo ser e não ser, não se segue coisa alguma por necessidade numa consequência natural e por causa disso mesmo.²⁴⁴ (Per hoc etiam solvitur tertium, quia disiunctiva sequitur ad utramque suae partem non gratia eiusdem in ea sed gratia diversorum. Intendit Aristoteles quod ad idem esse et non esse non sequitur aliquid ex necessitate naturali consequentia et gratia eiusdem.) (Ivo Thomas, 'Maxims in Kilwardby', *Dominican Studies*, (VII), 1954, p. 129–146 *apud* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 281))

Kilwardby distingue dois tipos de consequência. Primeiramente, ele afirma que numa consequência essencial ou natural (*consequentia essentialis vel naturalis*), o necessário não se segue de qualquer coisa porque isso só é possível numa consequência

²⁴⁴Tradução nossa.

acidental (*consequentia accidentalis*). O critério que se exige para que uma consequência do primeiro tipo seja verdadeira é que o conseqüente esteja compreendido no antecedente. Deste modo, a condição de verdade exigida por Kilwardby para a consequência natural coincide com aquela postulada por Abelardo para a consecução necessária (*consecutiones necessitas*). Além disso, Kilwardby concebe consequência como uma proposição condicional, exatamente como Abelardo.²⁴⁵

Apesar dessas semelhanças, o autor adotará uma postura bastante distinta da de Abelardo no tocante ao *ex falso*. Com efeito, Kilwardby descreve duas maneiras em que, apesar das condições impostas pela definição de *consequentia naturalis*, uma proposição e a sua negação podem implicar a mesma proposição. Ele justifica que uma proposição e a sua negação certamente implicam a proposição formada pela disjunção das duas. Assim, temos

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow B \quad (2.6)$$

que é válido por que, caso **B** seja substituído pela disjunção dos conjuntivos da fórmula anterior, teremos,

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow (A \vee \neg A) \quad (2.7)$$

que é perfeitamente válida. O autor pondera, contudo, que Aristóteles está a estudar um gênero diferente de objetos, o que o fez concluir pela impossibilidade do *ex falso*.

Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 282) entendem que Kilwardby teria considerado que o interdito de Aristóteles a tais inferências consistia em negar que “a mesma conclusão se pudesse seguir, em virtude da mesma parte de si própria, de uma proposição dada e da negação dessa proposição”; tal interpretação parece-nos parcial. De fato, como antevimos na Subseção 1.3.3, o Estagirita não as proíbe terminantemente, estudando-as nos *Primeiros Analíticos* B15; já na passagem em questão (*Ibidem* B2), ele apenas afirma que de premissas falsas, conclusões necessariamente verdadeiras não se seguem. Aristóteles está a vetar, neste caso, a possibilidade de que conclusões sejam necessariamente verdadeiras uma vez que sejam derivadas de proposições falsas, admitindo, no entanto, que em casos específicos silogismos com premissas falsas sejam concludentes e verdadeiras as suas conclusões. Neste caso, como os elementos até aqui apresentados permitem concluir, Aristóteles parece assinalar claramente um descompasso entre os planos dedutivo e semântico-ontológico nos silogismos assim constituídos; embora logicamente possíveis, tais silogismos afastam-se da semântica usual associada à sintaxe de sua teoria demonstrativa. Noutras palavras, se se quer preservar a necessidade lógica e a correção semântica de um silogismo com premissas contraditórias, então não é possível estabelecer a partir disso que uma conclusão seja necessariamente verdadeira.

²⁴⁵Segundo Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 281–282), Abelardo já havia distinguido na consecução necessária, um sentido lato e outro estrito.

Walter Burleigh

Walter ou Gualtério Burleigh (Gualterus Burlaeus)²⁴⁶ é, de acordo com Green-Pedersen, o único autor medieval a considerar o *ex falso* como a única condição necessária e suficiente na avaliação da validade das *consequentiae*.²⁴⁷ Este ponto de vista é defendido nos tratados *Summa totius logicae* (1325) e *De puritate artis logicae tractatus longior* (ca. 1328)²⁴⁸. No último encontra-se o seguinte enunciado:

E por isso afirmo, que para que esta consequência seja boa, é suficiente e se exige, que o contraditório do consequente [...] [se] oponha ao antecedente; todavia isso não basta para a boa consequência, isto é, o que quer que o antecedente repugne do consequente, mas é suficiente e se exige, que o oposto do consequente se oponha à contraditória do antecedente.²⁴⁹ (Et ideo dico, quod ad hoc quod consequentia sit bona, sufficit et requiritur, quod contradictorium consequentis ... repugnat antecedenti; istud tamen non sufficit ad bonitatem consequentiae, scilicet quod quodcumque consequentis repugnet antecedenti, sed sufficit et requiritur, quod oppositum consequentis contradictorie repugnat antecedenti. (*De puritate artis logicae tractatus longior*, 64.12–19 Boehner *apud* Spruyt 1993, p. 162)

Num tratado mais antigo, Burleigh aborda o *ex falso* de outra perspectiva. No *De consequentiis*²⁵⁰ (ca. 1301), ele delinea uma classificação das *consequentiae*, na qual o *ex falso* é sistematicamente contextualizado. Burleigh classifica as consequências simples em naturais e acidentais.

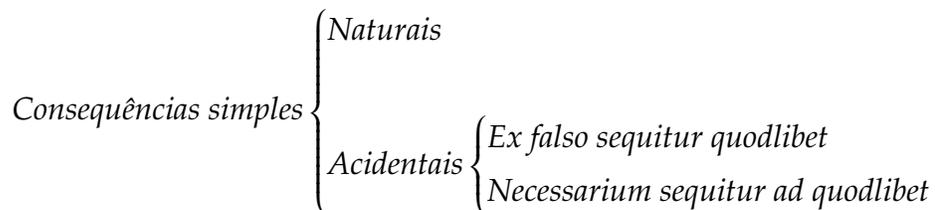


Figura 2.10: Classificação das consequências simples em Walter Burleigh

Uma consequência simples é natural quando o consequente está compreendido no antecedente, e quando o antecedente não pode ser verdadeiro sem o consequente.²⁵¹

²⁴⁶Vide Ferrater Mora (1994 [2001], vol. 1, p. 558). Para informações biográficas *vide* nota 97 à p. 59.

²⁴⁷N. J. Green-Pedersen, *The Tradition of Topics in the Middle Ages*, [München: Philosophia, 1984], p. 275 *apud* Spruyt (1993, p. 162).

²⁴⁸Datação conforme Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 276).

²⁴⁹Tradução nossa.

²⁵⁰N. J. Green-Pedersen, "Walter Burley's *De consequentiis*. An Edition", *Franciscan Studies*, 40 (1980), 102–166. *Vide* também Stump (1989, p. 168).

²⁵¹Gualterus Burlaeus (*De consequentiis* 19vb–20ra *apud* Guillelmi de Ockham 1974, p. 589–590, n. 4): "A consequência simples assim se divide: algumas são naturais e algumas acidentais. A consequência natural é quando o consequente existe compreendido no antecedente, nem o antecedente pode ser verdadeiro exceto se o consequente seja verdadeiro como em 'se é homem, é animal'. [Nossa tradução] (Consequentia simplex sic dividitur: quedam est naturalis et quaedam accidentalis. Consequentia naturalis est quando consequens es de intellectu antecedentis, nec antecedens potest esse verum nisi consequens sit verum ut 'si homo est, animal est'.)"

Uma consequência simples accidental subsiste em razão dos termos ou por Tópico extrínseco, quando o conseqüente não está compreendido no antecedente.²⁵² Nesse contexto, o *ex falso* perfaz uma consequência simples accidental na qual o conseqüente não está compreendido no antecedente e, por isso, subsiste extrinsecamente. Burleigh é claro nesse sentido ao afirmar:

Consequência accidental é aquela que subsiste por Tópico extrínseco, [...] como ‘Se homem é asno, tu sentas’; esta consequência é boa e subsiste por esta regra: do impossível segue-se qualquer coisa. Ademais, a regra apóia-se no Tópico a partir do menor, porque o impossível parece ser menos verdadeiro do que qualquer outro.²⁵³ (Consequentia accidentalis est quae tenet per locum extrinsecum, [...] ut ‘Si homo est asinus, tu sedes’; haec consequentia est bona et tenet per hanc regulam: Ex impossibili sequitur quodlibet. Et regula innititur loco a minori, quia impossibile videtur minus esse verum quam quodcumque aliud.) (*De consequentiis*, ff. 19vb–20ra *apud* Guillelmi de Ockham 1974, p. 730, n. 3)

Pelas condições semânticas subjacentes à distinção das consequências em naturais e accidentais, previamente assumidas pelo autor, cumpre ressaltar que, embora o *ex falso* seja admitido – o que é suficiente para inscrever sua teoria das consequências no âmbito lógico-clássico – a regra perfaz um tipo dependente e imperfeito de consequência. Isso se deve à dependência de elementos extrínsecos para que a efetividade dessa consequência seja assegurada.²⁵⁴ Deste modo, Burleigh assim procede à justificação do *ex falso* com base na proposição maximal para o Tópico a partir do menor:

2. Do impossível segue-se qualquer coisa por um Tópico a partir do menor. Porque se assim se afirme ‘homem é asno, logo tu corres’, essa consequência tem por regra isto, ou seja, se aquele que menos se vê estar está, aquele que mais se vê estar estaria; entretanto, menos se vê que asno esteja no homem do que esteja no homem o correr.²⁵⁵ (Item, ex impossibili sequitur quodlibet per locum a minori. Quia si sic arguatur ‘homo est asinus, ergo tu curris’, illa consequentia tenet per regulam istam, scilicet si illud quod minus videtur inesse inest, et illud quod magis videtur inesse inerit; sed minus videtur inesse quod asinus insit homini

²⁵²Gualterus Burlaeus (*De consequentiis* 19vb–20ra *apud* Guillelmi de Ockham 1974, p. 589–590, n. 4): “A consequência accidental é dupla: alguma subsiste em razão dos termos, como essa ‘Deus existir é verdadeiro, portanto, Deus existir é necessário’. Ora, subsiste em razão dos termos ou por causa do objeto, porque a verdade e a necessidade em Deus são a mesma coisa. Outra é a consequência accidental <a qual subsiste por Tópico extrínseco>, como ‘do impossível segue-se qualquer coisa’ e ‘o necessário segue-se perante qualquer coisa’. Exemplo do primeiro ‘tu és asno, logo tu és cabra e pedra’ etc. Exemplo do segundo, como ‘tu corres, logo Deus existe’. [Tradução nossa] (Consequentia accidentalis est duplex: quaedam tenet gratia terminorum vel gratia materiae, sicut ista ‘Deum esse est verum, ergo Deum esse est necessarium’. Et tenet gratia terminorum vel gratia materiae, quia veritas in Deo et necessitas sunt eadem. Quaedam est consequentia accidentalis <quae tenet per locum extrinsecum>, sicut ‘ex impossibili sequitur quodlibet’ et ‘necessarium seuitur ad quodlibet’. Exemplum primi ‘tu es asinus, ergo tu es capra et lapis’ etc. Exemplum de secundo, ut ‘tu curris, ergo Deus est.’)”

²⁵³Tradução nossa.

²⁵⁴*Vide* Stump (1989, p. 168).

²⁵⁵Tradução nossa.

quam cursus insit homini.) (*De consequentiis*, ff. 19vb–20ra *apud* Guillelmi de Ockham 1974, p. 589–590, n. 4)

Noutras palavras, se se considera que aquilo que é menos provável é o caso, como o homem ser asno – de fato esta proposição é impossível – tanto mais será o caso daquilo que é mais provável que seja. Este argumento foi requisitado por outros autores em justificação ao *ex falso*, como antevimos. De modo análogo, Burleigh discorre acerca do distinto corolário do *ex falso*:

Do mesmo modo, o necessário segue-se perante qualquer coisa por um Tópico a partir do maior. Donde segue-se ‘tu corres, logo Deus existe’. E subsiste por esta regra, de certo a mais importante ao dito, porque menos se vê que o correr esteja no homem que o ser esteja em Deus.²⁵⁶ (Similiter necessarium sequitur ad quodlibet per locum a maiori. Unde sequitur ‘tu curris, ergo Deus est’. Et tenet per hanc regulam, scilicet prius dictam, quia minus videtur quod cursus insit homini quam esse insit Deo.) (*De consequentiis*, ff. 19vb–20ra *apud* Guillelmi de Ockham 1974, p. 589–590, n. 4)

É nítido no excerto anterior, o quanto a proposição maximal do Tópico que sustenta a regra é mais importante do que ela, o que evidencia seu caráter dependente. Stump (1989, p. 173), considera que a abordagem de Burleigh no tratado *De consequentiis* “appears to represent logical doctrines in transition between the terminist’s Aristotelianism and full-fledged fourteenth-century theories of consequences”.

Dada a importância dessas duas regras abertamente admitidas por Walter Burleigh, optamos por destacá-las.

Bur-1 Do impossível qualquer coisa se segue pelo Tópico a partir do menor. (*ex impossible sequitur quodlibet per locum a minori.*) (§ 71)

Bur-2 O necessário segue-se de qualquer coisa pelo Tópico a partir do maior.²⁵⁷ (*necessarium sequitur ad quodlibet per locum a maiori.*) (§ 72)

De acordo com De Libera (1992 [2004], p. 332), o *ex falso* (Bur-1) será considerado por Walter Burleigh um dos instrumentos analíticos padrão da lógica e da filosofia da natureza, permitindo, especialmente, o impulso do ‘raciocínio imaginário’ (*secundum imaginarium*) na física.

2.4.3 Pseudo-Scotus e a sedimentação lógico-clássica do *ex falso*

Pseudo-Scotus é um dos mais intrigantes personagens da história da lógica. Sagaz e talentoso, ele desenvolve de modo extremamente elegante diversas teorias lógicas típicas de seu período, como uma lógica proposicional categórica muito similar à dos estoicos, e uma lógica modal amplamente desenvolvida a partir das teorias aristotélica e teofrastina da modalidade.²⁵⁸ Na discussão que se segue, analisamos, especialmente,

²⁵⁶Tradução nossa.

²⁵⁷Traduções nossas.

²⁵⁸Vide McDermott (1972, p. 273).

os aspectos de sua teoria das consequências que se vinculam ao *ex falso*, como as inferências que envolvem antecedentes contraditórios, impossíveis ou inconsistentes e sua abordagem aos silogismos a partir de premissas opostas.

No princípio do século XX, o *ex falso* foi atribuído a João Duns Scotus (1266–1308), o *Doctor Subtilis*, pois uma enunciação clara e proficiente dessa lei lógica figura nos comentários *In librum primum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones* e *In librum secundum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones*, agrupados sob o título genérico *In universam logicam quaestiones*, que se encontram no primeiro volume da *Opera Philosophica* do autor, editada por Luke Wadding em 1639.²⁵⁹ Quando a obra completa do *Doctor Subtilis* foi reeditada por Vivès ao final do século XIX, em 26 volumes, os comentários foram ali mantidos.²⁶⁰ Entretanto, a partir do exame atento do material encetado por R. P. E. Longpre, por volta de 1936, mostrou-se necessária a atribuição daqueles trabalhos a um outro autor, um ‘Pseudo-Scotus’.²⁶¹ Esse novo panorama foi consagrado na edição vaticana da *Opera Omnia* de João Duns Scotus, publicação iniciada em 1950, atualmente no oitavo volume, na qual esse comentário e outro dedicado aos *Segundos Analíticos* foram excluídos. Tal entendimento é ainda hoje mantido.²⁶²

Lukasiewicz (1951, p. 80), sem considerar essa revisão, consagrou, em seu célebre estudo da silogística aristotélica, a hipótese de que o *ex falso* deveria ser atribuído ao *Doctor Subtilis*:

The third axiom²⁶³, in words ‘If p , then if not- p , then q ’, occurs for the first time, as far as I know, in a commentary on Aristotle ascribed to Duns Scotus; I call it the law of Duns Scotus. [Grifo nosso] This law contains the venom usually imputed to contradiction: if two contradictory sentences, like α and $N\alpha$ ²⁶⁴, were true together, we could derive from them by means of this law the arbitrary proposition q , i. e. any proposition whatever.

²⁵⁹ Para reprodução fac-similar desses comentários, *vide* Pseudo-Scotus (1968a, 1968b).

²⁶⁰ *Vide* Ioannis Duns Scotti (1891–1895).

²⁶¹ *Vide* McDermott (1972, p. 273).

²⁶² De acordo com Costa Freitas (2004, p. 10–11), as seguintes obras de João Duns Scotus podem ser-lhe autêntica e comprovadamente atribuídas: “1) Comentário aos quatro livros das *Sentenças*: *Opus Oxoniense* ou *Ordinatio*, *Lectura oxoniensis* (= *prima*) e *Reportationes*, que chegaram até nós em diversas redações (as de maior valor são: a *Reportatio Parisiensis* ou *Examinata* e a *Reportatio Cantabrigiensis*, ambas inéditas); 2) Comentários de obras filosóficas: *Quaestiones super libros metaphysicorum Aristotelis* (até ao liv. IX), *De anima*, *Super universalia Porphyrii*, *Super praedicamenta*, *Super I–II Perihermenias*, *Super librum elenchorum*; 3) Disputas: *Quodlibet* (disputa pública sustentada em Paris) e *Collationes* (conferências feitas em Paris e Oxford); 4) Tratados: *Tractatus de primo principio* (opúsculo consagrado à demonstração da existência de Deus que termina numa elevação metafísica de rara beleza, no dizer de Longpre) e *Theoremata* (recolha de axiomas formulados segundo o método dedutivo da matemática). *Todas as demais obras referidas na edição Waddingo-Vivès ou são espúrias ou de autenticidade dúbia*. [Grifo nosso] Das obras autênticas, a que merece maior crédito e também a que goza de maior prestígio é a *Ordinatio* ou *Opus Oxoniense*. Obra-prima do Doutor Subtil, foi considerada por Paul Vignaux um dos mais belos textos especulativos do Ocidente.” Outro estudo detalhado sobre a vida e a obra de João Duns Scotus encontra-se em De Boni (2008).

²⁶³ Lukasiewicz se refere aos axiomas da teoria da dedução subjacente à teoria aristotélica do silogismo.

²⁶⁴ Na notação polonesa, esta fórmula corresponde a ‘ $\neg\alpha$ ’.

Devido ao prestígio do grande lógico e historiador polaco, essa solução eponímica foi replicada por inúmeros outros estudiosos. De nossa parte, reiteramos que ao *ex falso* não é prudente associar qualquer comenda nominal que venha a ser corrigida pela pesquisa futura; mais que isso: se ao *ex falso* fosse associado o nome de seu propositor, ele certamente não seria, como mostramos, quer Duns Scotus quer Pseudo-Scotus.²⁶⁵

Quanto à identidade de Pseudo-Scotus, consideramos acertada, salvo melhor juízo, a hipótese de Gilson (*apud* Bocheński 1956 [1961], p. 149), segundo a qual ele teria sido João de Cornuália (Cornúbia ou Cornwall), contemporâneo de João Buridano (*ca.* †1358).²⁶⁶ Se esta conjectura é correta, nada menos que 200 anos separam nosso autor de Pedro Abelardo. Por ironia do destino, o verdadeiro ‘Pseudo-Scotus’ teria perdido a oportunidade de inscrever seu nome no panteão da lógica pois, como sustentam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 247), ele “é sem dúvida um lógico muito competente e a obra [*In universam logicam quaestiones*] não é uma simples paráfrase de textos antigos, mas uma série de discussões sobre problemas sugeridos pela *Eisagoge* de Porfírio e o (sic) *Organon* de Aristóteles (à parte dos *Tópicos*)”.

Os pontos de vista de Pseudo-Scotus relativos à constituição conceitual do *ex falso*, bem como suas patentes inter-relações com o estabelecimento do paradigma lógico-clássico, relevante ou paraconsistente na lógica medieval, encontram-se explicitados, essencialmente, em sua caracterização da noção de *consequentia* e em algumas *quaestiones* específicas, nas quais ele analisa e interpreta alguns dos resultados aristotélicos relativos aos silogismos a partir de premissas falsas e opostas.

Perfazemos a análise desses elementos em duas etapas. Na primeira, analisamos os aspectos essenciais da teoria das *consequentiae* de Pseudo-Scotus, tais como apresentam-se na *quaestio* décima do comentário ao Livro A do *Primeiros Analíticos*, nas quais uma forma geral e condições específicas do *ex falso* são enunciadas. Na segunda, discutimos em detalhe três *quaestiones* do comentário ao Livro B do *Primeiros Analíticos*. Passemos à primeira.

O *ex falso* no contexto da teoria das *consequentiae*

Na *quaestio* décima do comentário *In librum primum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones*, Pseudo-Scotus analisa se em toda boa consequência do oposto do consequente infere-se o oposto do antecedente (*Utrum in omni bona consequentia ex opposito consequentis inferatur oppositum antecedentis*). Trata-se, inicialmente, de uma análise da lei de contraposição para *consequentiae*. Todavia, ao analisá-la Pseudo-Scotus ofereceu-nos um panorama completo de sua teoria das consequências.

No desenvolvimento das etapas da *quaestio*²⁶⁷, Pseudo-Scotus dedica o parágrafo

²⁶⁵ Vide nosso argumento na Subseção 2.4.1 à p. 185 *supra*.

²⁶⁶ Muitos autores incorporam essa solução em seus trabalhos. Vide Peña (1991, p. 47–49), por exemplo.

²⁶⁷ O método da *quaestio* desenvolveu-se a partir do escrito seminal de Abelardo *Sic et non* e, de acordo com Abbagnano (1961 [1982], p. 784), alcança sua forma madura na escolástica intermediária e final, nos séculos XII e XIII. Uma *quaestio* tem por partes essenciais as seguintes: 1º) Apresenta-se o enunciado (*Utrum...*); 2º) Elencam-se as razões favoráveis à tese que será rejeitada (*Ad primum... Ad secundum...*);

sétimo ao exame da definição e à taxonomia das conseqüências. Sua definição geral de *consequentia* estabelece:

[...] *Consequência é a proposição hipotética, composta de antecedente e conseqüente, por meio de conjunção condicional ou racional, que assinala, o que do impossível é próprio, isto é, antecedente e conseqüente ao mesmo tempo articulados, no qual o antecedente seja verdadeiro e o conseqüente falso [...]*²⁶⁸ (*Consequentia est propositio hypothetica, composita ex antecedente et conseqüente, mediante coniuntione condicionali vel rationali, quae denotat, quod impossibile est ipsis, scilicet antecedent et conseqüente, simul formati quod antecedens sit verum et consequens falsum*) (PSc In An. Pr. I, p. 287 § 7)

Vários aspectos dessa definição são relevantes. Primeiro, é nítida a definição das *consequentiae* como proposições hipotéticas, em termos de antecedente e conseqüente, tais como estes podem figurar em inferências. Segundo, a condição de verdade das conseqüências equivale, em termos gerais, à do condicional filoniano, algo próximo à implicação material contemporânea. Pseudo-Scotus diferencia uma conseqüência de uma simples frase declarativa condicional, com a adição de uma nova conectiva, uma *coiunctio rationalis*, que como Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 282) sugerem, seria uma partícula inferencial como *ergo* ou *igitur* e, segundo eles, embora Pseudo-Scotus fale de uma conseqüência e de sua verdade como uma proposição, como Abelardo teria feito, é mais comum ele referir-se a ela como a um raciocínio que se pode aprovar, que é *bonus*. Na apresentação de Pseudo-Scotus, o campo semântico e o significado lógico de *consequentia bona* abrange, sem dificuldade, a noção de inferência lícita ou válida.

Na seqüência, no parágrafo oitavo da *quaestio* décima, Pseudo-Scotus distingue dois gêneros principais de *consequentiae*, organizados como no diagrama seguinte.

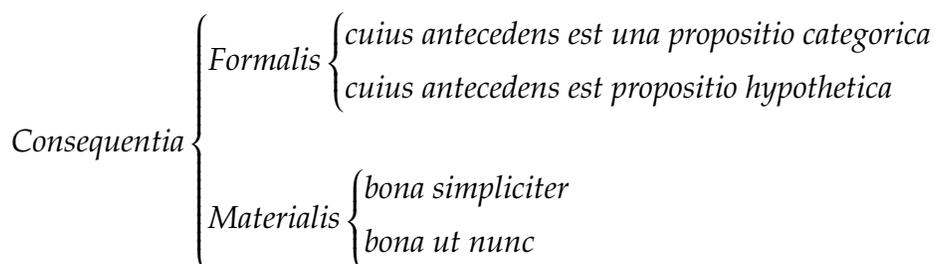


Figura 2.11: *Classificação das consequentiae em Pseudo-Scotus*

Nosso autor considera formal a conseqüência que se deve à forma, e permanece invariante mesmo com uma diferente constelação de termos específicos.

*A conseqüência formal é aquela que mantém e conserva em todos os termos, disposição totalmente semelhante da forma deles.*²⁶⁹ (*Consequentia formalis est illa, quae tenet in*

3º) Relacionam-se as razões favoráveis à tese oposta (*Sed contra...*); 4º) Enuncia-se a solução escolhida (*Conclusio...*); 5º) Ilustra-se a solução escolhida; 6º) Confutam-se as teses aduzidas pela solução rejeitada na ordem em que foram aduzidas (*Ad primum... ergo dicendum... . Ad secundum...*).

²⁶⁸Tradução nossa.

²⁶⁹Tradução nossa.

omnibus terminis, stante consimili dispositione, et forma terminorum.) (PSc In An. Pr. I, p. 287 § 8)

A consequência formal é subdividida por Pseudo-Scotus em duas classes, conforme sejam os seus antecedentes proposições categóricas ou hipotéticas.²⁷⁰ Trata-se de uma classe distinta de *consequentiae*. Quando a consequência é material, um cenário distinto se apresenta. A consequência material, como transparece da definição, é dependente dos termos específicos que a constituem.

Contudo, *a consequência material é aquela, que não conserva em todos os termos, que deve ser retida semelhante disposição e forma, de modo que não seja feita variação senão dos termos, e tal é dupla, porque uma é verdadeira simplesmente, e a outra verdadeira no atual estado da coisa.*²⁷¹ (*Sed consequentia materialis est illa, quae non tenet in omnibus terminis, retenda consimili dispositione, et forma, ita quod non fiat variatio nisi terminorum, et talis est duplex, quia quaedam est vera simpliciter, et alia est vera, ut nunc.*) (PSc In An. Pr. I, p. 287 § 9)

Nesse sentido, ressaltam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 284), as consequências materiais *bona simpliciter*, correspondem às inferências imperfeitas como Abelardo as definiu, sendo as proposições condicionais correspondentes verdadeiras *gratia terminorum*, isto é, ‘em virtude do sentido especial dos termos’, como atesta a definição de consequência material verdadeira simplesmente (*vera simpliciter*):

*A consequência verdadeira simplesmente é aquela que pode ser restaurada à [consequência] formal, pela assunção de uma proposição necessária; e assim é consequência material boa [válida] simplesmente essa, Homem corre, portanto um animal corre, e reestabelece-se à [consequência] formal por essa necessária, Todo homem é animal. E esta subdivide-se em muitas partes segundo a diversidade dos Tópicos da Dialética.*²⁷² (*Consequentia vera simpliciter est illa, quae potest reduci ad formalem, per assumptionem unius propositionis necessariae; et sic ista est consequentia materialis bona simpliciter, Homo currit, igitur animal currit, et reducitur ad formalem per istam necessariam, Omnis homo est animal. Et ista subdividitur in multa membra secundum diversitatem locorum Dialecticorum.*) (PSc In An. Pr. I, p. 287 § 9)

A consequência material válida (*bona*) no atual estado da coisa (*ut nunc*) é obtida pelo acréscimo de alguma proposição contingente verdadeira, como explicita a definição:

Mas a consequência material no atual estado da coisa é aquela que pode ser restaurada em formal, pela assunção de alguma proposição contingente verdadeira; e assim foi estabelecido de Sócrates é branco, essa, Sócrates corre, que é válida no atual estado

²⁷⁰Distingue o autor: “Consequentia formalis subdividitur, quia quaedam est, cuius antecedens est una propositio categorica, ut *convertio, equipollentia*, et huiusmodi. Alia est, cuius antecedens est propositio hypothetica, et quilibet istorum modorum potest subdividi in plures alios modos.” (PSc In An. Pr. I, p. 287 § 9).

²⁷¹Tradução nossa.

²⁷²Tradução nossa.

da coisa; por conseguinte, o branco corre, porque retorna à formal por essa contingente, *Sócrates é branco*. Portanto, é evidente que seja a consequência, como ela seja dividida e [como] esta procede do segundo [livro dos *Analíticos*].²⁷³ (Sed *consequentia materialis bona ut nunc, est illa, quae potest reduci ad formalem, per assumptionem alicuius propositionis contingentis verae; et sic posito, quod Socrates est albus, ista consequentia est bona, ut nunc, Socrates currit; igitur album currit, quia reducitur ad formalem per istam contingentem, Socrates est albus. Patet igitur quid sit consequentia, et qualiter dividatur, et haec de secundo.*) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 10)

Com efeito, notam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 284) que se abandonarmos a consequência *vera ut nunc* – verdadeira no estado atual da coisa – a classificação é idêntica à de Abelardo. As consequências formais são classificadas pelo *Peripateticus Palatinus* como inferências perfeitas (*consequentia recte*), sendo as proposições condicionais correspondentes verdadeiras *secundum complexionem*²⁷⁴, ou seja, graças a sua estrutura, como prescrevem seus constituintes sincategoremáticos, conforme o número e a ordem dos demais elementos.

Neste ponto da exposição, cumpre ressaltar que a consequência formal é admitida como classe fundamental de consequência à qual as demais consequências materiais – verdadeiras simplesmente e no atual estado da coisa – podem ser reconduzidas. Não por acaso, Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 285–286) acreditam, que embora Pseudo-Scotus não utilize os termos inferência perfeita e imperfeita, ele certamente teria esta distinção em mente ao definir que a *consequentia materialis* pode alcançar a validade formal com o acréscimo de uma premissa adicional.

No parágrafo décimo da *quaestio* em epígrafe²⁷⁵, Pseudo-Scotus enuncia as regras gerais para as consequências, na forma de conclusões às partes terceira e quarta da divisão da *quaestio*. Nas conclusões à terceira parte da *quaestio*, o autor avalia o tema próprio da mesma, quer seja, o exame da validade da lei de contraposição para consequências, acerca da qual conclui:

Q10-p3 C1 A primeira é que, quando do antecedente se segue o consequente, não é preciso que do oposto contrário do consequente se siga o oposto contrário do antecedente, mas se se segue, todavia, isto não basta à boa consequência.²⁷⁶ (Prima est, quod quando ad antecedens sequitur consequens, non oportet quod ex opposito contrario consequentis, sequatur oppositum contrarium antecedentis, et si sequatur, tamen hoc non sufficit ad bonitatem consequentiae.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 11)²⁷⁷

Q10-p3 C2 A segunda conclusão é que, em toda boa consequência, do oposto contraditório do consequente, segue-se o oposto contraditório do antecedente.

²⁷³Tradução nossa.

²⁷⁴Vide esta caracterização das consequências formais válidas em Abelardo na Subseção 2.3.1 à p. 142.

²⁷⁵Vide PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 10.

²⁷⁶Tradução nossa.

²⁷⁷A expressão ‘Q10-p3 C1’ abrevia ‘Questão Décima, Parte Terceira, Conclusão 1’. Codificação análoga será utilizada na referência às outras *quaestiones*.

(Secunda conclusio est, quod in omni bona consequentia, ad oppositum contradictorium consequentis, sequitur oppositum contradictorium antecedentis.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 12)

Q10-p3 C3 A terceira conclusão é que quando do antecedente segue-se o consequente, o oposto do consequente repugna ao antecedente.²⁷⁸ (Tertia conclusio est, quod quando ad antecedens sequitur consequens, oppositum consequentis repugnat antecedenti.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 13)

Na primeira conclusão (Q10-p3 C1), Pseudo-Scotus reconhece corretamente que quando uma consequência validamente se produz entre um antecedente e um consequente, não é necessário que o oposto contrário do consequente se siga do oposto contrário do antecedente. Tal fato pode ser expresso em símbolos, tendo em conta a notação seguinte: ‘ \neg ’ denota a negação vigente entre opostos contrários, ‘ \sim ’ denota a negação vigente entre opostos contraditórios, ‘ \rightarrow ’ denota *consequentia* e ‘ \square ’ denota a modalidade necessário. Desta forma, em símbolos,

$$\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} \Rightarrow \sim \square(\neg \mathbf{B} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \quad (2.8)$$

todavia, assevera Pseudo-Scotus que se o oposto contrário do consequente se segue do oposto contrário do antecedente, isso não basta à boa consequência, a qual denotamos por ‘ \rightarrow_b ’.

$$(\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \wedge (\neg \mathbf{B} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \not\Rightarrow \mathbf{A} \rightarrow_b \mathbf{B} \quad (2.9)$$

É importante retomar a essa altura da exposição, que as *consequentiae* correspondiam para os autores medievais tanto a condicionais corretos quanto a inferências em que as premissas e a conclusão eram entendidos como antecedente e consequente, respectivamente.²⁷⁹ É difícil não identificar aqui um traço claro da influência estoica na lógica medieval, precisamente, do princípio de condicionalização, de acordo com o qual, todo argumento válido, ao ter suas premissas interpretadas como antecedente de uma proposição condicional e a conclusão como seu consequente, deve perfazer uma proposição condicional verdadeira.²⁸⁰

Na segunda conclusão (Q10-p3 C2), a lei de contraposição de consequências é propriamente enunciada. Consideremos a notação introduzida nos parágrafos anteriores. Assim,

$$\mathbf{A} \rightarrow_b \mathbf{B} \Rightarrow \sim \mathbf{B} \rightarrow \sim \mathbf{A} \quad (2.10)$$

é estabelecida correta na acepção de *consequentiae* numa lógica proposicional categórica, como a erigida por Pseudo-Scotus, da mesma forma que é válida na lógica proposicional atual. É oportuno ressaltar que Pseudo-Scotus dá um tratamento categorial à lógica proposicional, provavelmente, combinando elementos da tradição

²⁷⁸Traduções nossas.

²⁷⁹Vide Seção 2.1 à p. 122.

²⁸⁰Para mais informação sobre esse princípio, vide Seção 1.4 à p. 110.

peripatérica e estoica. Nesse caso, para o autor é natural distinguir entre opostos contrários como branco e preto, e opostos contraditórios como bem e mal. A demonstração oferecida por Pseudo-Scotus para essa conclusão é formal e elegante. O autor parte do fundamento oferecido pela definição de consequência formal válida, de acordo com o qual, não é possível que o conseqüente seja falso quando o antecedente é verdadeiro. Nesse caso, o contraditório do conseqüente deve ser necessariamente falso, do mesmo modo que o contraditório do antecedente. Daí temos que não é o caso que o antecedente, e o contraditório do conseqüente, sejam verdadeiros, e não é o caso que o conseqüente e o contraditório do antecedente sejam falsos. Logo, cumpre-se a definição de *consequentia bona*, estabelecendo a lei de contraposição para *consequentiae*.

Na terceira conclusão (Q10-p3 C3), Pseudo-Scotus demonstra que se há consequência, o antecedente e o oposto do conseqüente – seja contrário, seja contraditório – possuem valores-verdade incompatíveis. Tal resultado é indica uma das maneiras de definir a implicação no cálculo proposicional clássico, por meio dos conectivos lógicos de negação e conjunção como segue.

$$A \rightarrow B \Rightarrow \sim (A \wedge \sim B) \quad (2.11)$$

Nas conclusões relativas à quarta parte da *quaestio* décima, figura o célebre enunciado do *ex falso*, que embora não seja Pseudo-Scotus o primeiro a enunciá-lo, foi, por algum tempo em nossa época, admitido enquanto tal. Como veremos, a argumentação do autor explica em parte o mérito que esta exposição alcançou. Além do *ex falso*, alguns de seus corolários são relacionados nessas conclusões, como aquele que postula seguir-se o necessário de qualquer coisa.

Q10-p4 C1 Quanto à quarta [parte da *quaestio*], a primeira conclusão é, que perante qualquer proposição que se queira que implique contradição a partir da forma, segue-se outra proposição qualquer em consequência formal.²⁸¹ (Quantum ad quartum, est Prima conclusio, quod ad quamlibet propositionem implicantem contradictionem de forma, sequitur quaelibet alia propositio in consequentia formali.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 14)

Q10-p4 C2 A segunda conclusão é que, perante qualquer proposição impossível que se queira, segue-se outra proposição qualquer, não em consequência formal, mas simplesmente numa consequência material válida. (Secunda conclusio est, quod ad quamlibet propositionem impossiilem, sequitur quaelibet alia propositio, non consequentia formali, sed bona consequentia materiali simpliciter.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 15)

Q10-p4 C3 A terceira conclusão, que perante qualquer proposição que se queira segue-se proposição necessária numa consequência válida simples, mas, contudo, exceto quando no caso previsto, o significado do conseqüente repugna a significação atribuída à consequência. (Tertia conclusio, quod ad quamlibet propositionem sequitur propositio necessaria bona consequentia simplici, sed excepto casu praedicto, ubi significatum consequentis repugnat significationi notae consequentiae.) (PSc *In An. Pr.* I, p. 288 § 16)

²⁸¹Grifos nossos.

- Q10-p4 C4 A quarta conclusão é que, perante qualquer proposição que se queira, da proposição falsa, segue-se qualquer outra proposição em consequência material válida *no atual estado da coisa*. (Quarta conclusio est, quod ad quamlibet propositionem falsam, sequitur quaelibet alia propositio in bona consequentia materiali *ut nunc*.) (PSc *In An. Pr. I*, p. 288 § 17)
- Q10-p4 C5 A quinta conclusão, que toda proposição verdadeira se segue de qualquer outra proposição em consequência material válida *no atual estado da coisa*.²⁸² (Quinta conclusio, quod omnis propositio vera sequitur ad quamcumque aliam propositionem, in bona consequentia materiali *ut nunc*.) (PSc *In An. Pr. I*, p. 288 § 18)

Na primeira conclusão (Q10-p4 C1), relativa à quarta parte da *quaestio*, Pseudo-Scotus afirma que o *ex falso* vale efetivamente enquanto consequência formal, independente do arranjo dos elementos categoremáticos ou sincategoremáticos específicos que porventura, viessem a constituir uma determinada consequência. A forma do *ex falso* ali enunciada, embora equivalente às formas típicas, não é habitual. A regra ali descrita corresponde à fórmula seguinte:

$$(A \rightarrow (B \wedge \sim B)) \rightarrow C. \quad (2.12)$$

Essa sim é a fórmula derivada do enunciado original do Pseudo-Scotus, que se consagrou atribuir eponimicamente na literatura, de modo equivocado, desde a sugestão de Łukasiewicz, como Lei de Scotus ou de Pseudo-Scotus.²⁸³

Na segunda conclusão (Q10-p4 C2), Pseudo-Scotus assegura que o *ex falso* vale quando a consequência válida é material pois, em particular, qualquer coisa segue-se de uma contradição. A terceira conclusão (Q10-p4 C3) contempla o resultado que é considerado um corolário do *ex falso*, conforme o qual uma proposição necessária segue-se de qualquer proposição. Nesse caso, entretanto, deve ser satisfeita a condição explicitada pela conclusão Q10-p3 C3 acima²⁸⁴, ou seja, que o significado do consequente por se tratar de uma consequência material, deve ser compatível com o antecedente.

A quarta conclusão (Q10-p4 C4) equivale a outro corolário do *ex falso*, substituindo-se, no entanto, o impossível pelo falso no antecedente da consequência. Um antecedente falso, apesar de menos equívoco que um antecedente impossível²⁸⁵, deriva igualmente qualquer consequente no estado de coisa em consideração.

Na quinta conclusão (Q10-p4 C5), Pseudo-Scotus exhibe outro corolário do resultado que assegura que o necessário segue-se de qualquer antecedente, no estado de coisa em consideração. A demonstração desta conclusão, bem como das demais, é formal e elegante. Outra forma de analisar a questão mostra que no contexto do atual

²⁸²Traduções nossas.

²⁸³Isso contesta abertamente a afirmação de Bobenrieth-Miserda (1996, p. 121), que considera a fórmula (1) à p. 5, a formulação original do Pseudo-Scotus.

²⁸⁴Vide fórmula 2.11 à p. 207.

²⁸⁵Um antecedente falso pode, num estado de coisas diverso, ser verdadeiro. Já um antecedente impossível nunca poderá ser, de fato, nem o caso, nem verdadeiro.

estado de coisas, uma proposição que seja verdadeira é consequência material válida de qualquer outra proposição. Nesse caso, como o consequente é *ut nunc* verdadeiro, nunca é o caso de que tal consequência seja equívoca, pois nunca ter-se-á antecedente verdadeiro e consequente falso.

Como se pode constatar, a essa altura do desenvolvimento da lógica medieval, o *ex falso* figurava completamente integrado à bem desenvolvida teoria das *consequentiae* tal como a encontramos em Pseudo-Scotus. A elegância do tratamento, das demonstrações e a simplicidade de sua sistematização fazem jus aos méritos desse grande lógico e atestam desenvolvimento bastante maduro do paradigma lógico-clássico, em detrimento, nesse caso, de outras perspectivas como a relevante e a paraconsistente. De acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 302), os métodos de demonstração de Pseudo-Scotus certificam uma abordagem lógica competente, ao derivar a validade de uma consequência em função de outra – quando utiliza Q10-p4 C1 na demonstração dos resultados correlatos – e ao aplicar um princípio de segunda ordem, de contraposição de *consequentiae*²⁸⁶ na derivação de Q10-p4 C3 e Q10-p4 C5, como são encontrados nos trabalhos de lógicos posteriores como Walter Burleigh e João Buridano.²⁸⁷

De todas as conclusões da quarta parte da *quaestio* apresentadas, a primeira (Q10-p4 C1) é a mais representativa aos nossos propósitos. A demonstração dessa conclusão é-nos relevante, como veremos, por diversas razões. Pseudo-Scotus assim desenvolve a sua demonstração do *ex falso*:

Por exemplo, dessa: *Sócrates existe e Sócrates não existe*, a qual envolve contradição a partir da forma, segue-se *Homem é asno* ou *o cajado fica em pé*, e desta forma qualquer coisa. (Verbi gratia, ad istam, *Socrates est et Socrates non est*, quae implicat contradictionem de forma, sequitur *Homo est asinus* vel *Baculus stat in angulo*, et sic de quocumque.)

Demonstra-se porque segue-se *Sócrates existe*, e *Sócrates não existe*, portanto, *Sócrates não existe*. Porque a partir da copulativa uma parte desta é consequência formal, neste caso, reserve-se o outro consequente, em seguida, segue-se, *Sócrates existe*, e *Sócrates não existe*; portanto *Sócrates existe*, pela mesma regra: e dessa, *Sócrates existe*, segue-se portanto, *Sócrates existe*, ou *homem é asno*. (Probatur, quia sequitur, *Socrates est*, et *Socrates non est*, igitur *Socrates non est*. Quia a copulativa ad alteram eius partem est consequentia formalis, tunc reservetur illud consequens, postea sequitur, *Socrates est*, et *Socrates non est*, igitur *Socrates est*, per eandem regulam: et ad istam, *Socrates est*, sequitur, igitur *Socrates est*, vel *homo est asinus*.)

Porque qualquer proposição infere a si própria formalmente quando com qualquer outra numa disjuntiva, assim sendo, prova-se o consequente, *Sócrates existe ou homem é asno*, porém, *Sócrates não existe*, como derivada antes, portanto, *homem é asno*; e como se afirma a partir desta, deste modo pode-se declarar no tocante a

²⁸⁶Os resultados relativos à contraposição de *consequentiae* consistem nas conclusões Q10-p3 C1–C3, especialmente, Q10-p3 C2. Vide p. 205 acima.

²⁸⁷Entretanto, explicam os historiadores, não se encontram nesses autores, cadeias longas de dedução; tudo indica, sugerem eles, que não tenha havido, nesse período, um sistema de regras de derivação como o que se atribui a Crisipo. Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 302).

qualquer outra; com efeito, todas as conseqüências são formais.²⁸⁸ (Quia quaelibet propositio infert seipsam formaliter cum quacumque alia in una disiunctiva, tunc arguitur ex consequente, *Socrates est vel homo est asinus, sed Socrates non est ut reservatum fuit prius, igitur homo est asinus*; et sicut arguitur de ista, ita potest argui de quacumque alia; omnes enim istae consequentiae sunt formales.) (PSc *In An. Pr. I*, p. 288 § 14)

A inferência em tela na demonstração acima é a seguinte:

- (1) Sócrates existe e Sócrates não existe.
- (2) Portanto, Sócrates não existe.
- (3) Portanto, Sócrates existe.
- (4) Portanto, Sócrates existe ou homem é um asno.
- (5) Mas, Sócrates não existe.
- (6) Portanto, um homem é um asno.²⁸⁹

Pseudo-Scotus erigiu sua teoria das *consequentiae* como uma lógica proposicional categórica. Por isso, embora nenhum autor medieval tenha elevado a teoria das conseqüências ao nível de uma teoria dedutiva plenamente desenvolvida, parece lícito formalizar sua argumentação numa lógica proposicional (clássica). Com esse intuito, denotamos a proposição ‘Sócrates existe’ por ‘**A**’, a proposição ‘Sócrates não existe’ por ‘ \neg **A**’ e a proposição ‘um homem é um asno’ por ‘**B**’.

1	A \wedge \neg A	
2	A	1, Regra da Eliminação da Conjunção
3	\neg A	1, Regra da Eliminação da Conjunção
4	A \vee B	2, Regra da Introdução da Disjunção
5	B	3, 4, Regra do Silogismo Disjuntivo

A compatibilidade entre esta demonstração e a de Pseudo-Scotus é patente. Os passos dedutivos efetuados são perfeitamente justificados por regras admitidas pelo autor, que são válidas na lógica proposicional clássica elementar. Essa interpretação lógica, como outras que já enumeramos, é legítima, capaz e adequada nos termos assumidos na introdução desta tese. A dedução de uma das proposições numa conjunção – regra da eliminação da conjunção – é admitida por Pseudo-Scotus ao afirmar, no excerto acima, que “a partir da copulativa uma parte desta é conseqüência formal (*a copulativa ad alteram eius partem est consequentia formalis*)”. Aquilo que conhecemos por introdução da disjunção nos sistemas de dedução natural para a lógica proposicional é admitido como regra elementar da disjunção pelo autor, ao reconhecer que “qualquer proposição infere a si própria formalmente quando com qualquer outra

²⁸⁸Traduções nossas.

²⁸⁹Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 287) sugerem, acertadamente, que essa demonstração pode ser formalizada pelo método de tablôs semânticos.

numa disjuntiva (*quaelibet propositio infert seipsam formaliter cum quacumque alia in una disiunctiva*). O desfecho desta demonstração utiliza a regra do silogismo disjuntivo ou, em termos estoicos, o Quinto Indemonstrável, que estabelece que a partir de uma disjunção e da negação de um dos disjuntivos infere-se o outro disjuntivo da disjunção inicial.

Todas as *consequentiae* utilizadas na demonstração do *ex falso* (Q10-p4 C1) são formalmente válidas. A beleza dessa demonstração intriga porque, como vaticinam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 287), “ninguém pode rejeitá-la sem rejeitar qualquer coisa de essencial em lógica primária”. Na teoria das *consequentiae* de Pseudo-Scotus, como vimos, todas as demais consequências, como as consequências materiais (simples e *ut nunc*), podem ser reduzidas à consequência formal cumpridos os requisitos devidos. Com isso, a validade do *ex falso* amplia seu alcance para todas as classes de *consequentiae* estudadas por Pseudo-Scotus, como ilustram as conclusões seguintes da quarta parte da *quaestio* décima, cujo exame detalhado extrapola o escopo de nossos propósitos.

Pelo que mostramos até aqui, encontramos em Pseudo-Scotus um panorama lógico-clássico bastante desenvolvido e maduro. Embora o autor não tenha a prioridade da proposição do *ex falso*, como já mostramos, ele inscreve-se, certamente, entre os autores que atestam a sua justificação sistemática, no bojo da síntese que a lógica escolástica promoveu e legou para os desenvolvimentos modernos e contemporâneos sobre o tema. Cabe ressaltar, nesse sentido, por exemplo, que Giuseppe Peano, ao elaborar um dos primeiros repertórios de resultados da lógica proposicional e de predicados clássica contemporânea, reservaria ao *ex falso* e aos seus corolários, como a lei ‘*necessarium sequitur ex quodlibet*’, um lugar de destaque.²⁹⁰

As *consequentiae* com antecedentes contraditórios

Na segunda etapa da discussão dos pontos de vista de Pseudo-Scotus relativos às inferências com antecedentes falsos ou contraditórios, três *quaestiones* do comentário *In universam logicam quaestiones: in librum secundum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones* são particularmente interessantes: a segunda, a terceira e a sexta. Em cada uma delas, o autor analisa os fundamentos aristotélicos sobre os quais, como vimos, deu-se a constituição conceitual do *ex falso*, bem como, para outros autores e escolas, a sua recusa. Como constatamos, Pseudo-Scotus não se atém exclusivamente aos elementos aristotélicos, introduzindo elementos próprios em sua solução dessas questões.

Nessas *quaestiones*, Pseudo-Scotus desenvolve sua argumentação, em essência, conforme o plano geral do método medieval da *quaestio*. Todavia, nota-se alguma va-

²⁹⁰ Vide Peano (1908). A propósito do repertório supramencionado explica Guillaume (1994, p. 194–195): “De son côté, à partir de 1889, partant de l’algèbre de la logique, Peano s’était fixé, parmi d’autres, l’objectif de proposer des notations autorisant une formalisation intégrale, non seulement de la logique pure, mais encore des autres branches des mathématiques, en introduisant des symboles pour les relations, primitives ou définies, répondant, mieux que celles de Frege, aux canons de transparence de signification des caractères qui avaient été ceux de Leibniz. La publication de son *Formulaire de Mathématiques*, qui s’étale de 1895 à 1908, concerne, elle aussi, le début du vingtième siècle. “

riância expositiva que afasta sua análise da forma madura alcançada por esse método na escolástica intermediária e final, nos séculos XII e XIII. Nesse sentido, o autor desenvolve essas *quaestiones* de modo razoavelmente completo, introduzindo, contudo, dentre os estágios argumentativos do método escolástico, um dedicado à divisão da *quaestio*, suprimindo a ilustração em separado da solução escolhida, pelos exemplos que relaciona ao discutir as razões favoráveis e contrárias à solução escolhida e nas conclusões a cada parte da *quaestio*.

Na *quaestio* segunda, Pseudo-Scotus analisa se de premissas ou antecedente falsos pode seguir-se conclusão ou conseqüente verdadeiro (*Utrum possibile sit, quod ex falsis sequatur verum?*), no encaixe das assertivas aristotélicas do Livro B do *Primeiros Analíticos*, Capítulos 2 a 4. O autor desenvolve a *quaestio* segunda de modo razoavelmente completo, introduzindo, como antecipamos uma divisão na *quaestio*. A argumentação é intrincada e, em alguns pontos, parece ambivalente. Pseudo-Scotus esforça-se para conciliar sua noção de consequência válida, de acordo com a qual um conseqüente verdadeiro exige a verdade do antecedente, com os resultados apresentados por Aristóteles nos capítulos em epígrafe, nos quais esta condição é atenuada.²⁹¹

Pseudo-Scotus divide a *quaestio* em duas partes:

Q2-p1 Se do verdadeiro segue-se o falso (*si ex veris sequitur falsum*);²⁹²

Q2-p2 Se do falso se siga o verdadeiro (*si ex falsis sequatur verum*).

Ao analisar a primeira subdivisão da *quaestio* (Q2-p1), Pseudo-Scotus introduz distinções importantes que lhe permitirão admitir as conclusões aristotélicas sobre o tema sem, com isso, colapsar sua noção de consequência, que possui escopo mais amplo que a noção de consequência silogística aristotélica. Com efeito, a definição de consequência válida inscrita na próxima citação é assumida por Pseudo-Scotus de modo integral. É com base nessa definição, que grande parte das justificações ao *ex falso* far-se-ão legítimas em sua teoria das *consequentiae*. Desse modo, se do falso ou do impossível segue-se o verdadeiro, nunca é o caso que nessa consequência um antecedente verdadeiro derive um conseqüente falso. Ao enumerar a terceira conclusão da primeira parte da *quaestio*, o autor assume novamente o *ex falso* e conclui:

Deste é patente [do *ex falso*], que é impossível que do verdadeiro seja o falso seguido. O verdadeiro é afinal, o qual em oposição à predita conclusão, podem ser reduzidos todos os tópicos insolúveis e as obrigações, os quais isento-me em razão da brevidade. Com efeito, é isto acerca do primeiro.²⁹³ (*Ex his patet, quod impossibile est ex veris sequi falsum. Verum est tamen, quod contra praedictam conclusionem, possunt reduci quasi omnia subiecta insolubilia, et obligationes, quas dimitto propter breuitatem. Et hoc de primo.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 333 § 3)

²⁹¹ Analisamos tais resultados aristotélicos na Subseção 1.3.3 à p. 73 *et seq.*

²⁹² A expressão 'Q2-p1' abrevia 'Questão Segunda, Parte Primeira'.

²⁹³ Tradução nossa.

Encontramos tal linha de argumentação na segunda parte da *quaestio* (Q2-p2), quando Pseudo-Scotus analisa o resultado principal em questão, ou seja, se do falso segue-se o verdadeiro. Afirmativamente, o autor propõe a demonstração seguinte.

Demonstra-se, que do impossível segue-se o verdadeiro, porque do próprio segue-se qualquer coisa, mas qualquer impossível que se queira é falso: por conseguinte do falso segue-se o verdadeiro.²⁹⁴ (Probat, qui ex impossibili sequitur verum, quia ex ipso sequitur quodlibet, sed quodlibet impossibile est falsum: igitur ex falso sequitur verum.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 333 § 4)

Todavia, explica Pseudo-Scotus, tal resultado não se sustém nos modos silogísticos fundamentais da primeira figura, *Barbara* e *Celarent*. A justificativa para essa segunda conclusão da segunda parte da *quaestio*, exhibe engenhoso argumento do autor.

A segunda conclusão, que em *Barbara* e *Celarent*, com [premissa] maior no todo falsa, e [premissa] menor verdadeira, não pode se seguir conclusão verdadeira, porque se a maior for no todo falsa, sua contrária seria verdadeira; portanto, da maior contrária verdadeira e a menor, a qual também é verdadeira, segue-se a contrária da conclusão.²⁹⁵ (Secunda conclusio, quod in *Barbara*, et *Celarent*, ex maiore in toto falsa, et minore vera, non potest sequi conclusio vera, quia si maior sit in toto falsa, sua contraria erit vera; igitur ex contraria maiori vera, et minori, quae etiam est vera, sequitur contraria conclusionis.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 333 § 4)

A demonstração acima exhibe um estratagema interessante. Consideremos o silogismo seguinte, correspondente ao primeiro modo válido da primeira figura, *Barbara*.

Todo *a* é *b*
 Todo *c* é *a*
 Portanto, todo *c* é *b*.

Se, conforme indica o autor, tivermos a premissa maior falsa, teríamos o seguinte silogismo:

Nenhum *a* é *b*
 Todo *c* é *a*
 Portanto, nenhum *c* é *b*,

que como antecipara o autor, deriva da contrária da premissa maior verdadeira – nenhum *a* é *b* – a contrária da conclusão original de *Barbara*, ou seja, nenhum *c* é *b*. Trata-se de um caso em que do falso se deduz o falso. De fato, com a premissa maior falsa, *Barbara* pode converte-se em *Celarent*. Argumentação análoga vale para *Celarent*. Desse modo, conclui Pseudo-Scotus:

²⁹⁴Tradução nossa.

²⁹⁵Tradução nossa.

A terceira conclusão é esta, que de duas premissas falsas, quer no todo quer na parte, ou se de uma falsa e outra verdadeira, pode seguir-se conclusão verdadeira em qualquer dos modos das três figuras: exceto *Barbara* e *Celarent*, nos quais da maior toda falsa e menor verdadeira, não pode se seguir conclusão verdadeira, e Aristóteles provava esta conclusão, exemplarmente, em que figura aprouver, veja-se.²⁹⁶ (Tertia conclusio est ista, quod ex duabus praemissis falsis, sive in toto, sive in parte, sive ex una falsa, et alia vera, potest sequi conclusio vera in quolibet modorum trium figurarum: exceptis *Barbara*, et *Celarent*, in quibus ex maiori tota falsa, et minori vera, non potest sequi conclusio vera, et istam conclusionem probat Aristoteles exemplariter in qualiter in qualibet figura, videatur.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 333 § 4)

Tais resultados e demonstrações coincidem, em parte, àqueles apresentados por Aristóteles no Capítulo 2 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, no qual o Estagirita apresenta, por exemplo, um silogismo em *Barbara* com premissas todas falsas e conclusão verdadeira, com o qual Pseudo-Scotus acaba de discordar abertamente.²⁹⁷ Este é mais um indicativo da independência do autor em relação à Aristóteles.

O parecer de Pseudo-Scotus, no tocante à *quaestio* segunda de seu comentário ao Livro B dos *Primeiros Analíticos*, em uníssono com Aristóteles, é que do falso pode seguir-se o verdadeiro. Como estabelecido pelo autor nas conclusões às hipóteses iniciais desta *quaestio*, essa conclusão é coerente com a sua adoção ampla do *ex falso*. Deve-se ressaltar, no entanto, que embora Aristóteles assumo o resultado em epígrafe, conclusões por ele justificadas não se referirão ao porquê, mas ao fato, um determinado estado de coisas.²⁹⁸ Tal condição, não admitida abertamente por Pseudo-Scotus, é deveras coerente, inclusive, com a interpretação segundo a qual o Estagirita teria recusado o *ex falso*, alinhando-se a uma perspectiva lógico-paraconsistente *lato sensu*, como antecipamos.²⁹⁹ Pseudo-Scotus, por sua vez, admite o *ex falso* válido em geral, inscrevendo-o num panorama lógico-clássico amplo compatível ao seu marco teórico. Ele admite uma pequena concessão a Aristóteles, aparentemente fortuita, como veremos na próxima *quaestio*, admitindo que o *ex falso* não seja válido quando se lida com proposições categóricas simples; essa concessão determinará um âmbito específico da teoria das *consequentiae* de Pseudo-Scotus que pode ser considerada paraconsistente *lato sensu*.

Na *quaestio* terceira do comentário *In librum secundum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones*, Pseudo-Scotus analisa a seguinte questão: de um e do outro contraditório se pode seguir o mesmo? (*Utrum ad utrumque contradictorium possit sequi idem?*). Trata-se da conclusão de Aristóteles enunciada no Capítulo 4 do Livro B do *Primeiros Analíticos* (B4, 57b 5), quando estabelece que “uma vez que o mesmo é e não é, é impossível por necessidade ser o mesmo”. Tal resultado, como vimos, fundamentou o embargo ao *ex falso* por inúmeros autores medievais. As teorias lógicas

²⁹⁶Tradução nossa.

²⁹⁷Vide Subseção 1.3.3 à p. 73.

²⁹⁸Vide *An. Pr.* B2, 53b 8–10. Vide Subseção 1.3.3 à p. 73 *et seq.* para esse e outros aspectos da questão.

²⁹⁹Vide Subseção 1.3.4 à p. 80 *et seq.* Vide também Gomes e D’Ottaviano (2010).

que admitiram esse interdito aristotélico são logicamente paraconsistentes *lato sensu*. Esse resultado será cuidadosamente enfraquecido por Pseudo-Scotus, que coerente ao que antecipamos, encontra-se num cenário lógico-clássico amplo.

No seguinte desenvolvimento da *quaestio*, Pseudo-Scotus divide-a em duas partes:

Q3-p1 Como um [oposto] se segue do outro (qualiter unum sequitur ad reliquum);

Q3-p2 Perante ser o mesmo e não ser, não se segue o mesmo (ad idem esse, et non esse, non sequitur idem).

Nessa *quaestio*, o autor debate as hipóteses nas conclusões a cada uma dessas partes. Passemos aos argumentos. Quanto à primeira parte da *quaestio*, explica o autor, primeiramente, que ela consiste em *consequentia* verdadeira seja formalmente, seja simplesmente, seja no atual estado da coisa (*ut nunc*). Nas conclusões à primeira parte da *quaestio*, Pseudo-Scotus enumera três conclusões principais. A primeira conclusão estabelece:

[...] que qualquer proposição, que implique manifesta contradição, segue-se formalmente de qualquer outra, assim como, *Sócrates corre e Sócrates não corre; portanto, tu estás em Roma*.³⁰⁰ (quod ad quamlibet propositionem, quae manifeste implicat contradictionem, sequitur formaliter quaelibet alia, sicut sequitur, *Socrates currit, et Socrates non currit; igitur tu es Romae.*) (PSc In An. Pr. II, p. 334 § 3)

A demonstração desta conclusão, novamente, exhibe hábil emprego das leis fundamentais da lógica proposicional, neste caso, relativas à conjunção.

Demonstra-se, porque à dita copulativa segue-se qualquer uma de suas partes graças à forma, quando reservada essa parte, *Sócrates não corre* declara-se a partir da outra assim: *Sócrates corre; portanto, Sócrates corre, ou tu estás em Roma*, porque qualquer proposição infere-se a si própria formalmente em companhia de outra em uma disjuntiva; e além dessa segue-se *Sócrates corre, ou tu estás em Roma*, mas *Sócrates não corre*, como foi destinado; *portanto, tu estás em Roma*, que foi provado por aquela regra, *a partir da disjuntiva com a contraditória de uma das partes, a parte restante é boa consequência*.³⁰¹ (Probatum, quia ad dictam copulativam sequitur quaelibet eius pars gratia formae, tunc reservata ista parte, *Socrates non currit*, arguatur ex alia sic; *Socrates currit*, vel *tu es Romae*, quia quaelibet propositio infert seipsam formaliter cum qualibet alia, in una disjuntiva; et ultra sequitur, *Socrates currit*, vel *tu es Romae*, sed *Socrates non currit*, ut reservatum fuit; igitur *tu es Romae* quod fuit probatum per illam regulam, *Ex disjuntiva cum contradictoria unius partis ad reliquam partem est bona consequentia.*) (PSc In An. Pr. II, p. 334 § 3)

³⁰⁰Tradução nossa.

³⁰¹Tradução nossa.

As razões acima relacionadas por Pseudo-Scotus constituem uma elegante demonstração que atesta a perícia do autor do comentário. A demonstração, como o leitor pode constatar, é a mesma apresentada por Pseudo-Scotus na justificação inicial do *ex falso* na *quaestio* segunda do comentário dos Livro A dos *Primeiros Analíticos*.³⁰² Assim sendo, tudo o que dissemos acerca daquela demonstração aplica-se a esta.

A segunda conclusão trata de estender o resultado – que de um e do outro dos contraditórios segue-se o mesmo – para as *consequentiae* materiais simples. A argumentação desenvolve-se exibindo que com o acréscimo de uma proposição necessária, a consequência material simples é restaurada em consequência formal.

[...] do impossível qualquer coisa, segue-se qualquer outra proposição, não formalmente, mas simplesmente somente.³⁰³ ([...] ad quolibet impossibile, sequitur quaelibet alia propositio, non formaliter, sed simpliciter tantum.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 4)

A demonstração apresentada por Pseudo-Scotus para essa conclusão é, novamente, simples e concisa. A demonstração é obtida por intermédio da contraditória da proposição impossível, que é uma proposição necessária. Mas, a conjunção de uma proposição impossível e outra necessária constituem, precisamente, um antecedente impossível, cujo consequente é, formalmente qualquer, graças ao *ex falso*.

Demonstra-se, porque por assunção de uma proposição necessária produz-se uma consequência formal, pois tomando a contraditória daquela impossível, que é necessária. Nesse caso, portanto, daquelas constitui-se a copulativa que formalmente implica contradição, ao que formalmente segue-se qualquer outra coisa pela primeira conclusão.³⁰⁴ (Probatur, quia per sumptionem unius propositionis necessariae efficitur consequentia formalis, scilicet sumendo contradictoriam illius impossibilis, quae est necessaria. Tunc enim ex illis constituitur copulativa implicans contradictionem formaliter, ad quam formaliter sequitur quodlibet aliud per primam conclusionem.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 4)

De acordo com esse resultado, uma proposição necessária pode seguir-se *simpliciter* de cada uma de duas contraditórias. O autor apresenta argumento análogo a

³⁰²Nesta Subseção, *vide* à p. 210. A demonstração da *quaestio* terceira supra pode ser assim formalizada: denotamos a proposição ‘Sócrates corre’ por ‘A’, a proposição ‘Sócrates não corre’ por ‘¬A’ e a proposição ‘tu estás em Roma’ por ‘B’. De acordo com as assertivas feitas pelo autor a seguinte demonstração equivale a por ele apresentada.

1	$A \wedge \neg A$	
2	A	1, Regra da Eliminação da Conjunção
3	$\neg A$	1, Regra da Eliminação da Conjunção
4	$A \vee B$	2, Regra da Introdução da Disjunção
5	B	3, 4, Regra do Silogismo Disjuntivo

³⁰³Tradução nossa.

³⁰⁴Tradução nossa.

esse para estender o mesmo resultado às consequências materiais *ut nunc*. Conclui ele,

[...] diante de qualquer proposição falsa que se queira segue-se qualquer boa consequência *no atual estado da coisa* [...] ³⁰⁵ ([...] *ad quamlibet propositionem falsam sequitur quaelibet bona consequentia ut nunc* [...]) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 4).

A terceira conclusão da primeira parte da *quaestio* terceira também é engenhosa. Pseudo-Scotus está a demonstrar que na presença de quaisquer proposições opostas, segue-se a oposta da impossível, que é necessária. A demonstração dessa conclusão estabelece-se pelo *ex falso*. O autor do argumento assume que o oposto ao falso é verdadeiro e idêntico ao necessário, mediante proposições necessárias ou contingentes – verdadeiras em situações específicas (*ut nunc*).

As conclusões da segunda parte da *quaestio* terceira vão ao âmago do problema relativo ao estabelecimento de uma perspectiva logico-clássica ou à constituição de outro ponto de vista, seja paraconsistente ou relevante. Nas conclusões seguintes, Pseudo-Scotus refuta parcialmente a tese aristotélica de que ‘perante ser o mesmo e não ser, não se segue o mesmo’, assumindo-a válida, contudo, no escopo muito restrito das proposições categóricas simples.

Uma vez estabelecido na primeira parte da *quaestio* que o *ex falso* produz consequência formal válida, resta firmar a conclusão de que o *ex falso* também é eficaz nas consequências materiais válidas, simples ou no atual estado da coisa (*ut nunc*). Na primeira conclusão da segunda parte da *quaestio* Pseudo-Scotus argumenta:

[...] que junto de um e de outro dos contraditórios segue-se propriamente, o mesmo por consequência *simples* ou *no atual estado da coisa*.³⁰⁶ ([...] *quod ad utrumque contradictorium bene sequitur, idem consequentia simplici, vel consequentia ut nunc.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 6)

Com relação às consequências materiais simples, o autor argumenta na demonstração que a própria proposição necessária segue-se a partir da sua contraditória, porque a sua contraditória é impossível. E, como demonstrado antes, do impossível segue-se qualquer coisa. Desta forma, é válida a seguinte consequência, na qual ‘ $\Box A$ ’ denota uma proposição necessária e ‘ $\sim A$ ’ denota sua negação:

$$\sim A \rightarrow \Box A \quad (2.13)$$

Essa mesma condição pode ser expressa por meio da fórmula a seguir, em que a interpretação de Pseudo-Scotus para impossibilidade faz-se explícita, exibindo os pressupostos de interdefinibilidade entre possível e necessário.³⁰⁷ O símbolo ‘ \Diamond ’ denota a modalidade ‘possível’.

$$\sim \Diamond \sim A \rightarrow \Box A \quad (2.14)$$

³⁰⁵Tradução nossa.

³⁰⁶Tradução nossa.

³⁰⁷Como antecipamos, esta interpretação é compatível com o arranjo de Teofrasto para a teoria das modalidades; *vide* nota 258 à p. 200. A partir de uma passagem do comentário de Alexandre

Com relação à consequência *ut nunc*, a demonstração é análoga, substituindo-se, no entanto, a proposição necessária por uma proposição verdadeira que se segue *ut nunc* de qualquer coisa. Logo, uma proposição verdadeira pode seguir-se *ut nunc* de cada uma de suas contraditórias, contradizendo Aristóteles.

Na segunda conclusão da segunda parte da *quaestio* terceira, Pseudo-Scotus aprofunda seu embargo ao interdito aristotélico em epígrafe. Afirma o autor:

[...] que diante de um e de outro dos contraditórios segue-se o mesmo formalmente, quando a consequência é disjuntiva, realiza-se por duas contraditórias, como estas, *Sócrates corre*, ou *Sócrates não corre*.³⁰⁸ ([...] quod ad utrumque contradictorium sequitur idem formaliter, ubi consequens est disiunctiva, facta est duabus contradictoriis, ut ista, *Socrates currit*, vel *Socrates non currit*.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 6)

O autor parece considerar muito drástica a restrição assumida pelo Estagirita. Na demonstração dessa conclusão, Pseudo-Scotus refuta o resultado aristotélico, numa espécie de prova por casos. Graças à forma, explica o autor, pelo menos a disjuntiva dos opostos constituintes do antecedente contraditório deveria, nessas condições, ser derivada. Tal linha de argumentação é muito parecida com a de Roberto Kilwardby.³⁰⁹ Em símbolos, o resultado assumido por Pseudo-Scotus pode ser assim expresso:

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow (A \vee \neg A). \quad (2.15)$$

O autor assim desenvolve seu argumento na demonstração desse resultado:

Demonstra-se, porque frente à contraditória a tal disjuntiva segue-se de qualquer coisa, graças à forma, pois diante da contraditória a tal disjuntiva seguir-se-ia a ambas as contraditórias. Conserva a consequência do primeiro arranjo, pois junto de uma e outra contraditória segue-se formalmente aquela disjuntiva.³¹⁰ (Probat, quia ad contradictoriam talis disiunctivae sequitur quodlibet, gratia formae, igitur ad contradictoriam talis disiunctivae sequuntur ambo contradictoria. Consequentia tenet ex primo articulo, igitur ad ambo contradictoria sequitur formaliter illa disiunctiva.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 6)

Deste modo, o autor exemplifica com propriedade o resultado proposto:

- (1) Sócrates corre e Sócrates não corre.
- (2) Sócrates corre ou Sócrates não corre.

de Afrodísia aos *Primeiros Analíticos*, atribui-se a Teofraсто uma simplificação importante da teoria aristotélica das modalidades, segundo a qual, a proposição ‘É possível que P’ não implica ‘Não é necessário que P’; *vide* Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 104). A condição assumida por Aristóteles (*An. Pr.* A13, 32a 18–20) postula que se uma proposição P é possível, então P não é necessária nem impossível, o que compromete a interdefinibilidade entre as modalidades ‘necessário’ e ‘possível’. Essa definição aristotélica é chave na constituição do método dialético medieval das disputas obrigacionais.

³⁰⁸Tradução nossa.

³⁰⁹*Vide* exposição à p. 197. *Vide* também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 288).

³¹⁰Tradução nossa.

O autor argumenta que do antecedente ora assumido, pode-se proceder à seguinte inferência:

- (1) Sócrates corre e Sócrates não corre.
 (2) Tu estás em Roma
 (3) Tu não estás em Roma.

Tal inferência, consequência formal legítima, é a base da engenhosa demonstração da consequência (2.15) acima estabelecida. Nessa demonstração, Pseudo-Scotus utilizar-se-á da contraposição de consequências (Q2-p3 C2) já demonstrada e da equivalência conhecida no marco teórico contemporâneo como leis de De Morgan.³¹¹ Assim explica o autor, o bem sucedido percurso dedutivo:

por conseguinte, diante do oposto do consequente, isto é, desse, *Tu estás em Roma*, segue-se o oposto do antecedente, isto é, a predita disjuntiva, e visto que nisto frente ao oposto do outro consequente se siga esta mesma disjuntiva; portanto, quando aquelas são opostas, segue-se que frente a ambas as opostas segue-se o mesmo, naturalmente quando o consequente é uma disjuntiva feita de duas contraditórias.³¹² (igitur ad oppositum consequentis, scilicet istius, *Tu es Romae*, sequitur oppositum antecedentis, scilicet praedicta disiunctiua, et cum hoc ad oppositum alterius consequentis sequetur eadem disiunctiua; igitur cum illae sint oppositae, sequitur quod ad ambo opposita sequitur idem, scilicet ubi consequens est disiunctiva facta ex duabus contradictoriis.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 334 § 6)

No fito de descrever com acurácia os passos dedutivos indicados pelo autor, procedemos à formalização. Consideremos a notação seguinte: '**A**' denota 'Sócrates corre'; ' \neg **A**' denota 'Sócrates não corre'; '**B**' denota 'Tu estás em Roma'; e, ' \neg **B**' denota 'Tu não estás em Roma'. Desta forma, o argumento de Pseudo-Scotus parece corresponder à seguinte inferência:

1	A \wedge \neg A	
2	B	1, <i>Ex falso sequitur quodlibet</i>
3	\neg B	1, <i>Ex falso sequitur quodlibet</i>

Pseudo-Scotus explica que essa inferência válida, graças ao *ex falso*, produz boa consequência formal, como exhibe a formalização. Nos passos seguintes da demonstração, o autor assume que, se a partir de cada um dos consequentes acima derivados '**B**'

³¹¹Tais leis, conhecidas por diversos autores medievais, foram no século XIX sistematicamente apresentadas por Augustus De Morgan e, por isso, posteriormente a ele atribuídas. *Vide* De Morgan (1847, 1966). Essas leis estabelecem a seguinte equivalência:

$$\neg(\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \leftrightarrow \neg\mathbf{A} \vee \neg\mathbf{B} \quad (2.16)$$

$$\neg(\mathbf{A} \vee \mathbf{B}) \leftrightarrow \neg\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{B} \quad (2.17)$$

Esse é um dos mais famosos assaltos historiográficos da história da lógica de que se tem notícia. A este caso se aplica a lúcida observação de Kneale e Kneale referida à p. 187 supra.

³¹²Tradução nossa.

e ' $\neg B$ ', se derivar aquela proposição disjuntiva do resultado inicial (2.15), então, com mais razão e num nível teórico acima, de segunda ordem, da interação pura de consequências, deve-se assumir a conclusão de que uma disjuntiva se segue de qualquer par de contraditórias. O diagrama seguinte exhibe o estratema da demonstração de Pseudo-Scotus.

$$\begin{array}{ccc}
 A \wedge \neg A & \longrightarrow & A \vee \neg A \\
 \downarrow & & \uparrow \\
 B, \neg B & \longrightarrow & \neg(A \wedge \neg A)
 \end{array}$$

Figura 2.12: Esquema demonstrativo da Q3-p2 C3 de Pseudo-Scotus

O autor assume inicialmente que mediante o oposto do consequente 'Tu estás em Roma', segue-se o oposto do antecedente inicial 'Sócrates corre e Sócrates não corre'. Em símbolos,

$$\neg B \rightarrow \neg(A \wedge \neg A) \quad (2.18)$$

tal consequência é válida, pois apóia-se na contraposição de consequências antes mencionada. Todavia, o consequente da consequência acima, como admite o autor, equivale a:

$$\neg A \vee A \quad (2.19)$$

resultado válido na lógica proposicional clássica, perfazendo a consequência seguinte:

$$\neg B \rightarrow (\neg A \vee A) \quad (2.20)$$

De modo análogo, Pseudo-Scotus deriva o mesmo consequente disjuntivo da outra conclusão, do terceiro passo da demonstração acima. Ele assume, igualmente, do oposto do consequente 'Tu não estás em Roma', do qual se segue o oposto do antecedente inicial 'Sócrates corre e Sócrates não corre'. Em símbolos,

$$\neg\neg B \rightarrow \neg(A \wedge \neg A) \quad (2.21)$$

que por meio da lei de dupla negação e de uma das leis de De Morgan, permite ao autor alcançar a conclusão desejada.

$$B \rightarrow (\neg A \vee A) \quad (2.22)$$

Com isso, Pseudo-Scotus demonstra que pelo menos uma proposição disjuntiva se segue de um antecedente constituído por contraditórios, bem como, de eventuais consequentes contraditórios desse antecedente, numa tênue alusão à interação de consequências, de caráter possivelmente recursivo.

A quarta conclusão da parte segunda é o ponto alto da *quaestio* terceira. Pseudo-Scotus põe à parte as condições apresentadas na segunda e terceira conclusões que acabamos de apresentar e, em uníssono com Aristóteles, declara que perante uma e

outra das contraditórias não se segue o mesmo formalmente, quando a consequência envolve proposições categóricas simples, que não impliquem manifesta contradição. O autor afirma textualmente:

A quarta conclusão é que, por essas duas condições postas à parte, *nunca diante de uma e da outra das contraditórias segue-se o mesmo formalmente*; por conseguinte, uma contradição é, que o consequente não seja uma disjuntiva composta por contraditórias.³¹³ (Quarta conclusio est, quod istis duabus conditionibus circumscriptis, numquam ad utrumque contradictorium sequitur idem formaliter; igitur una contradictio est, quod consequens non sit una disiunctiva composita ex contradictoriis.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 335 § 7)

Pseudo-Scotus admite a regra aristotélica para consequências formais, o que equivale a um *non ex falso*, exceto se se cumprem as condições já estudadas na segunda e terceira conclusões anteriores, nas quais, respectivamente, o mesmo se segue formalmente quando o sequente é disjuntivo ou quando um dos opostos implica manifesta contradição. Como vemos, o autor demonstra fina coerência sistemática, em particular, no que tange ao *ex falso*, ao admitir que, mesmo sob a tutela da regra aristotélica em epígrafe, a única conclusão possível, nesse caso, seria uma disjunção cujos disjuntivos fossem as proposições opostas no antecedente, como afirma o autor ao final da passagem acima. No entanto, no tocante, à segunda condição, ela é vacuamente satisfeita, pois as proposições simples que a esse caso se aplicam, não implicam manifesta contradição. Por isso, é-lhe facultado afirmar:

Na segunda, que nenhuma parte das contraditórias implica contradição e, por essa razão, nas categóricas simples a regra [aristotélica] é universalmente verdadeira.³¹⁴ (Secunda, quod neutra pars contradictoriarum implicet contradictionem, et ideo in simplicibus Categoricis regula est universaliter vera.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 335 § 7)

A condição acima – que nenhuma das contraditórias implica manifesta contradição – aponta para uma distinção importante para a investigação do escopo e da efetividade do *ex falso* em sua teoria das consequências. Tal condição permite harmonizar a assertiva dessa conclusão, na qual Pseudo-Scotus admite a eficácia do resultado aristotélico – nada deriva-se de antecedentes constituídos por contraditórios – a conclusões anteriores, nas quais a validade do *ex falso* é explicitamente admitida, seja enquanto consequência formal, seja como consequência material, simples ou *ut nunc*.³¹⁵

A condição em epígrafe pressupõe a divisão das proposições categóricas em duas classes. Na primeira, inscrevem-se as proposições categóricas que implicam patente contradição. Tal característica marcaria as proposições portadoras de contraditoriedade forte. Algumas proposições categóricas simples não implicam patente

³¹³Tradução nossa.

³¹⁴Tradução e grifos nossos.

³¹⁵Nesse sentido, são bastante explícitas as conclusões à *quaestio* décima (Q10-p4 C1–C5).

contradição. Para essas proposições vale a regra aristotélica, pois cada um dos opostos de um antecedente constituído desse tipo de contraditórios, é incapaz de derivar a sua contraditória seja afirmativamente, seja negativamente, como indicam os passos demonstrativos da quarta conclusão a seguir.

Demonstra-se, se diante de ambas as contraditórias segue-se o mesmo, então [se] perante um dos contraditórios se seguisse o restante, o consequente é falso em categóricas simples que não implicam contradição, como foi dito, porque nem se segue, *Deus é; portanto, Deus não é*, nem frente à negativa segue-se a afirmativa, pois não se segue, *O anticristo não é; portanto, o anticristo é*, pois de uma e de outra parte o antecedente é verdadeiro e o consequente falso.³¹⁶ (Probatum, si ad ambo contradictoria sequitur idem, tunc ad unum contradictorium sequeretur reliquum, consequens est falsum in simplicibus Categoricalibus non implicantibus contradictionem, ut dictum est, quia non sequitur, *Deus est; igitur Deus non est*, nec ad negatiuam sequitur affirmatiua, quia non sequitur, *Antichristus non est; igitur Antichristus est*, quia utrobique antecedens est verum, et consequens falsum.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 335 § 7)

Pseudo-Scotus aí desenvolve um argumento conforme o seguinte roteiro de razões. Primeiramente, o autor considera que se diante de ambas as contraditórias segue-se o mesmo, como neste argumento,

- (1) Deus existe e Deus não existe.
 (2) Portanto, Deus não existe.

então, o consequente seguir-se-ia de seu contraditório, perfazendo o seguinte argumento secundário:

- (1) Deus existe.
 (2) Portanto, Deus não existe.

Nesse argumento, todavia, o antecedente é verdadeiro e o consequente falso, contanto que antecedente e consequente sejam proposições categóricas simples que não impliquem contradição. Nesse caso, a definição de boa consequência é claramente violada. Situação análoga dá-se com o argumento em que a existência do anticristo seria derivada.

As proposições categóricas simples, cujos opostos são desprovidos de referentes, caracterizam-se, a princípio, pela simples ocorrência dos termos e da cópula, sem outros elementos sincategoremáticos como modalidades ou quantificadores, pois aplicam-se a singulares. Deste modo, com efeito, parece equivocada a conclusão de Read (1993, p. 248), de que o autor considera proposições categóricas simples, as

³¹⁶Tradução nossa.

proposições categóricas usuais ‘Aab’, ‘Eab’, ‘Iab’ e ‘Oab’, despojadas apenas de modalidades aléticas ou de outra natureza.³¹⁷

A imunidade de algumas proposições categóricas simples à contradição, tal como permitem inferir os exemplos relacionados pelo autor, está vinculada à natureza específica de certos referentes, cuja interpretação padrão, no marco teórico em questão, não admite contrariedade. No caso específico da *consequentia* acima, para isso concorrem a simplicidade e o caráter incomposto da essência divina. Com efeito, Tomás de Aquino explica na *Suma de Teologia*:

Como em Deus não há composição nem de partes quantitativas, pois não é um corpo; nem de forma e de matéria, nem distinção de natureza e supósito; nem de essência e ser; nem de sujeito e acidente, fica claro que Deus não é composto de nenhuma maneira, mas totalmente simples. (Cum enim in Deo non sit compositio, neque quantitativarum partium, quia corpus non est; neque compositio formae et materiae: neque in eo sit aliud natura et suppositum; neque aliud essentia et esse: neque in eo sit compositio generis et differentiae; neque subiecti et accidentis: manifestum est quod Deus nullo modo compositus est, sed est omnino simplex.) (*STh* Q3, art. 7, n. 1)³¹⁸

A consequência em epígrafe, que poderia ser materialmente válida, permanece inválida ao ser restaurada em consequência formal, quando se postula a proposição necessária ‘Deus é’, conforme a definição de consequência material antes enunciada.³¹⁹ Restaurada em consequência formal, tal consequência é inválida e o interdito aristotélico a ela se aplica.

Embora razões de cunho teológico não possam ser descartadas nessa concessão do autor a Aristóteles, como permitem aferir os exemplos apresentados, a conclusão de que não há consequência formal possível a partir de opostos que sejam proposições categóricas simples justifica-se. Entretanto, quando as proposições de uma consequência não se restringirem a proposições categóricas simples em consequência formal, *ex falso sequitur quodlibet*, como explicita o autor no último passo da quarta conclusão:

³¹⁷Com efeito, outra importante inovação medieval na teoria das modalidades é a introdução das modalidades não aléticas. De acordo com McDermott (1972, p. 174), Pseudo-Scotus discute em detalhe as seguintes modalidades: necessidade, possibilidade, impossibilidade, contingência, verdadeiro, falso, *per se*, saber, duvidar, acreditar, discernir/aprender, querer e escolher; *vide* PSc *In An. Pr.* I, p. 328, *quaestio* XXXVI. Cada uma dessas modalidades, explica McDermott, foi concebida pelo autor como um operador determinativo da proposição toda, que admite uma interpretação *de dicto*. Assim concebidas, as modalidades exprimem, por exemplo, necessidade e possibilidade ideais, referentes ao enunciado, à *dictio*, ao discurso, exprimindo efetivamente encadeamento de conceitos ou ideias. Essa interpretação das modalidades é distinta do ponto de vista *de re*, segundo o qual, as modalidades exprimem, por exemplo, necessidade e possibilidade reais e vinculam causas a efeitos; trata-se de uma interpretação ontológica das modalidades. Ademais, a sofisticação da lógica do Pseudo-Scotus permite analisar proposições com quatro tipos de tempos verbais sobrepostos, antecipando, de alguma forma, os resultados de lógica do tempo atuais. *Vide* McDermott (1972, p. 274–275).

³¹⁸Para texto e tradução, *vide* Tomás de Aquino (2003, p. 182).

³¹⁹*Vide* definição à p. 204 supra.

Deste modo é evidente, que aquela regra, isto é, *diante do ser e não ser, não se segue o mesmo*, concebe-se apenas nas categóricas simples, e por meio de consequência formal, porque na consequência material, ou no atual estado da coisa, o mesmo segue-se frente a um e a outro dos contraditórios. Igualmente no caso que a outra parte das contraditórias implicam contradição, ou ainda o consequente seja disjuntivo composto por contraditórias, a regra não é verdadeira: e isto procede do segundo [livro dos *Primeiros Analíticos*]³²⁰ (*Sic patet, quod illa regula, scilicet, Ad idem esse, et non esse, non sequitur idem, intelligitur solum in simplicibus Categoricalis, et de consequentia formali, quia consequentia materiali, vel ut nunc, idem sequitur ad utrumque contradictorium. Similiter si altera pars contradictorium implicet contradictionem, vel etiam consequens sit disiunctiva composita ex contradictoriis, regula non est vera: et hoc de secundo.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 335 § 7)

Ao restringir o resultado aristotélico em tela às consequências formais, cujos constituintes sejam proposições categóricas simples, Pseudo-Scotus admite um *non ex falso* válido num escopo muito restrito de sua teoria das consequências. Precisamente nesse núcleo, a sua teoria lógica poderia ser considerada, em sentido amplo, paraconsistente. Além disso, esse resultado é sistematicamente correto, uma vez que o autor por meio dele dá guarida teórica aos silogismos a partir de premissas opostas, admitidos por Aristóteles, como apresentamos na *quaestio* a seguir.³²¹

Na *quaestio* sexta do comentário *In librum secundum Priorum Analyticorum Aristotelis quaestiones*, Pseudo-Scotus analisa qual silogismo a partir dos opostos é bom silogismo (*Utrum syllogismus ex oppositis sit bonus syllogismus?*). Tal como nas outras *quaestiones*, o autor desenvolve sua exposição canonicamente. O autor principia sua análise admitindo que Aristóteles concede-lhes a mesma prerrogativa de outras espécies de silogismo:

O oposto argumenta-se com o auxílio de Aristóteles nesse segundo [livro dos *Primeiros Analíticos*], que determina a respeito dos silogismos a partir das opostas, da mesma maneira, ao mesmo tempo, a dignidade dos silogismos.³²² (*Oppositum arguitur per Aristotelem in isto secundo, qui determinat de syllogismis ex oppositis tanquam de una potestate syllogismorum.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 1)

Após enunciar as três hipóteses desfavoráveis à tese que será mostrada – que os silogismos a partir dos opostos são bons silogismos – o autor divide a *quaestio* em três partes, nas quais cada uma das hipóteses acima será detalhadamente analisada. São elas:

Q6-p1 O que seja o silogismo a partir dos opostos (*videbitur quid sit syllogismus ex oppositis*);

³²⁰Tradução nossa.

³²¹*Vide* discussão deste tema na Subseção 1.3.4 à p. 80.

³²²Tradução nossa.

Q6-p2 Qual seja a utilidade dos silogismos a partir dos opostos (*quae sit eius utilitas*);

Q6-p3 De que modo e em quais figuras ele se faz (*quomodo, et in quibus figuris fiat*).

Ao analisar a primeira parte da *quaestio*, Pseudo-Scotus reafirma as observações feitas por Aristóteles que:

[...] *silogismo a partir das opostas* chama-se aquele, cujas premissas são reciprocamente contrárias ou contraditórias: segundo afirmação e negação [...] ³²³ ([...] *sylogismus ex oppositis* vocatur ille, cuius praemissae sunt ad invicem contrariae, vel contradictoriae: secundum affirmationem, et negationem [...]) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 2)

Como vimos na Subseção 1.3.4, quando expusemos e discutimos os fundamentos desses silogismos a partir de premissas opostas, tal como os enunciara Aristóteles no Capítulo 15 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*, esses silogismos, por condições sintático-semânticas exigem, por definição, dois termos apenas e não mais. Com efeito, para que se tenha o silogismo a partir de premissas opostas é necessário afirmar e negar um sujeito de um mesmo predicado ou afirmar e negar um predicado pertencendo a um mesmo sujeito. Tais condições, todavia, cumprem-se apenas na segunda e terceira figuras, respectivamente. Graças a essa configuração de proposições mutuamente opostas, nunca é o caso de que todas as premissas sejam afirmativas, razão pela qual o autor corretamente reconhece:

[...] que nunca pode ser afirmativo o silogismo a partir dos opostos, isto é, com conclusão afirmativa. ³²⁴ ([...] *quod nunquam potest esse affirmatiuus syllogismus ex oppositis, scilicet ad conclusionem affirmativam.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 3)

De modo análogo, Pseudo-Scotus pondera outra impossibilidade quanto a essa classe de silogismos:

[...] se as premissas fossem apresentadas subcontrárias somente, que nesse caso não há silogismo a partir das opostas. ³²⁵ ([...] *si praemissae opponantur subcontrarie tantum, quod tunc non est syllogismus ex oppositis.*) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 3)

Novamente, a observação é enunciada com propriedade, pois como se sabe, na teoria do silogismo categórico aristotélico a partir de premissas particulares nada se segue; esse é precisamente o caso das proposições subcontrárias, que podem não se opor segundo a verdade, sendo ambas verdadeiras simultaneamente. ³²⁶

³²³Tradução nossa.

³²⁴Tradução nossa.

³²⁵Tradução nossa.

³²⁶Vide exposição geral dos fundamentos da teoria do silogismo à Subseção 1.3.2 à p. 61.

Graças à estrutura sintático-formal das proposições categóricas e as propriedades semânticas daí derivadas, não é possível silogismo a partir de premissas opostas na primeira figura como antecipamos no Capítulo 1. Essa mesma conclusão é reafirmada por Pseudo-Scotus.³²⁷

Na segunda parte da *quaestio*, o autor analisa o tema com maior independência. Quanto à finalidade dos silogismos a partir de premissas opostas, ele afirma serem de pouca utilidade (*quod ista potestas est modicae utilitatis*), porque um silogismo a partir de premissas opostas:

[...] não vale para provar a conclusão, a qual se infere, pois é sempre falsa, como afirma Aristóteles neste segundo [livro dos *Primeiros Analíticos*].³²⁸ ([...] non valet ad probandum conclusionem, quae infertur, quia illa semper est falsa, ut dicit Aristoteles in isto secundo.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 4)

Todavia, o autor pondera, para além dos limites da discussão aristotélica a qual comenta, que apesar desses silogismos sempre concluírem proposições negativas, elas ainda assim podem ser verdadeiras quando a contraditória da conclusão resulta em proposição afirmativa falsa. O exemplo seguinte, tomado do autor, ilustra esse ponto. Pseudo-Scotus sugere o silogismo:

- (1) Toda quimera é homem.
- (2) Nenhuma quimera é homem.
- (3) Portanto, nenhuma quimera é quimera.

Trata-se de um silogismo a partir de premissas opostas válido, um *Camestres*, modo válido da segunda figura. Como explicou o autor, a contraditória da conclusão é a proposição seguinte:

alguma quimera é quimera,

que é uma proposição falsa, o que atesta a veracidade de sua contraditória, a conclusão do silogismo original acima. Esse é um emprego possível desse tipo de inferência, que é útil quando se está a avaliar conclusões de caráter ontológico-existencial. Nesse sentido, a fim de estabelecer algo que seja admissível, pondera Pseudo-Scotus:

Entretanto, esse dito [da citação anterior] deve moderar-se nessa condição, que os termos da conclusão a favor de algo que admitamos [...] Essa é a conclusão do silogismo a partir do oposto, que é todavia verdadeira, porque sua contraditória é proposição afirmativa, cujo termo neutro a favor de algo supõe e qualquer que seja assim é falsa.³²⁹ (Attamen istud dictum debet moderari in ista conditione, quod termini conclusionis pro aliquo supponant [...] Ista est conclusio syllogismi ex opposito, quae tamen est vera, quia eius contradictoria est propositio affirmativa, cuius neuter terminus pro aliquo supponit, et quaelibet talis est falsa.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 4)

³²⁷Vide PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 3.

³²⁸Tradução nossa.

³²⁹Tradução nossa.

Pseudo-Scotus parece especificar a conclusão de Aristóteles nessa matéria, ao atenuar a conclusão do Estagirita de que os silogismos a partir de premissas opostas são sempre falsas. A falsidade inerente à maioria das conclusões dos silogismos a partir de premissas opostas parece dever-se à espécie de proposições que perfazem, as quais negam a identidade entre os termos maior e menor em questão, que nesse caso específico de silogismo, são idênticos. Por isso, ao negarem uma relação de identidade, tais proposições são, geralmente, falsas, na medida em que negam identidades semânticamente admissíveis.

A segunda conclusão da segunda parte da *quaestio* chama a atenção pela acurácia lógica. Pseudo-Scotus reconhece corretamente que um silogismo a partir de premissas opostas não pode vigorar, caso sua justificação exija o método de redução ao impossível. Nesse caso, explica o autor, alguma das premissas seria aniquilada.

[...] se da falsidade da conclusão aniquila-se alguma premissa, produz-se petição de princípio.³³⁰ ([...] si ex falsitate conclusionis interimeretur aliqua praemissa, esset petitio principii.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 4)

De fato, não constatamos tal cenário. Conseguimos mostrar, entretanto, que a conclusão de Pseudo-Scotus se sustém, já que uma demonstração de *Baroco* ou *Bocardo*, via método de redução ao impossível, não é possível graças a restrições de caráter sintático-formal. Consideremos a suposta demonstração de *Baroco* abaixo:

1	<i>Aba</i>	Premissa maior de <i>Baroco</i>
2	<i>Oba</i>	Premissa menor de <i>Baroco</i>
3	<i>Aaa</i>	Hipótese (Redução ao impossível)
4	<i>Aba</i>	1, Reiteração
5	???	3, 4 Barbara [?]
6	???	[Não é possível inferir a contraditória da hipótese]

Constatamos, primeiramente, o desajuste formal produzido pela ausência do terceiro termo, típico na teoria do silogismo categórico aristotélico convencional, o que explica, em parte, não ser possível aplicar *Barbara* no quinto passo. Em segundo lugar, ao se supor a contraditória da conclusão como hipótese para redução ao impossível, no exemplo acima a proposição *Aaa*, tal hipótese não consegue aniquilar qualquer que seja das premissas, uma vez que essas têm constituição formal e interpretação distintas daquela, como é nítido nas linhas 1 e 2 da quase-demonstração acima. Além disso, essas circunstâncias evidenciam algo esperado em contextos lógico-teóricos paraconsistentes, que as cláusulas de inferência por redução ao absurdo sejam restringidas ou mesmo suprimidas³³¹, o que constitui evidência adicional do caráter paraconsistente dos silogismos aristotélicos a partir de premissas opostas que Pseudo-Scotus aí analisa.

³³⁰Tradução nossa.

³³¹Compare a abordagem a esse tópico na lógica paraconsistente C_1 de da Costa; *vide* p. 426.

Na terceira conclusão da segunda parte da *quaestio*, Pseudo-Scotus sustenta que um silogismo a partir de premissas opostas vale para o que é concluído, perfazendo boa consequência. De fato, considera o autor, se se provar o antecedente, nunca dar-se-á o caso em que as premissas sejam verdadeiras e o consequente falso, pois premissas opostas são sempre falsas.³³²

Na quarta conclusão, Pseudo-Scotus explica que o silogismo a partir das opostas vale para afirmar, por meio das premissas opostas consentidas numa disputa, que o mesmo nega-se de si próprio.³³³ O autor reservará a essa finalidade dessa espécie de silogismo, destacado lugar na conclusão final da *quaestio*.

Na dita primeira conclusão da segunda parte da *quaestio*, que de fato versa acerca da terceira³³⁴, Pseudo-Scotus conclui, que o silogismo a partir de premissas opostas é possível na segunda e terceira figuras, porque nessas figuras as premissas predicam os termos na mesma ordem, como dito anteriormente, indiferente da qualidade e da quantidade. Os modos *Baroco* e *Bocardo*, válidos na segunda e terceira figuras, respectivamente, que na silogística categórica típica a três termos requerem justificação via redução ao impossível, a qual não é possível para silogismos a partir de premissas opostas. Sendo assim, justificam-se, de acordo com Pseudo-Scotus, por transposição de premissas, quando a maior faz-se menor e a menor, maior.

Pseudo-Scotus ressalva, com propriedade, que nos silogismos a partir dos opostos desaparece a distinção nítida entre as figuras vigentes na silogística aristotélica categórica a três termos:

[...] e de tal modo que no silogismo a partir dos opostos não se conhece a figura, nem pela conclusão, pois nas premissas o mesmo sujeita-se em ambas e predica-se nas duas.³³⁵ ([...] et sic quod in syllogismo ex oppositis non cognoscetur figura, nisi per conclusionem, quia in praemissis idem subiucitur in utraque, et praedicatur in utraque.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 338–339 § 5)

De fato, como mostramos no Capítulo 1, embora seja de mais difícil identificação, asseveramos em contraponto ao autor, que as figuras persistem nos silogismos a partir de premissas opostas. O termo médio, por exemplo, é facilmente identificado como aquele que não figura na conclusão. Identificado o termo médio, é fácil ver se o silogismo em questão encontra-se na segunda figura, quando o termo médio desempenha o papel de predicado nas duas premissas, ou se encontra na terceira, quando exerce a função de sujeito das duas premissas.

³³²PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 4: “Tertio dico, quod iste syllogismus valet ad concludendum aliquam conclusionem esse falsam, verbi gratia, per istum modum, haec propositio potest esse conclusio syllogismi ex oppositis; igitur haec propositio est falsa, quia si probetur antecedens, consequentia est bona, supposito quod termini illius propositionis pro aliquo supponant.”

³³³PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 4.

³³⁴Com efeito, quando Pseudo-Scotus deveria oportunamente desenvolver a terceira parte da *quaestio* afirma: “Manifestou-se quanto à terceira anteriormente, que não pode acontecer na primeira figura. (Quantum ad tertium patuit prius, quod non potest fieri in prima figura.)” (PSc *In An. Pr.* II, p. 338 § 5). Ou seja, as conclusões que o autor defende relativamente à segunda parte da *quaestio* contemplam o Tópico reservado à terceira parte.

³³⁵Tradução nossa.

No fecho da *quaestio* sexta, de modo usual, Pseudo-Scotus procede então à refutação das hipóteses relacionadas inicialmente, na ordem em que foram aduzidas. Quanto à primeira hipótese, se o silogismo a partir dos opostos é um bom silogismo (Q6-h1). Pseudo-Scotus considera bom o silogismo a partir de premissas opostas. Sua nobre e principal finalidade é a confutação do sofista.³³⁶ Esse propósito também é indicado por Aristóteles no Capítulo 15 do Livro B dos *Primeiros Analíticos*. O autor admite com isso, a utilização desse tipo de silogismo nas disputas obrigacionais e dialéticas. Tais silogismos, como vimos, podem ser interpretados como resultados paraconsistentes *lato sensu*. Quanto à segunda hipótese (Q6-h2), segundo a qual todo bom silogismo requer três termos ao menos, o autor apenas acresce aos argumentos já apresentados que o silogismo com dois termos é lícito se cada termo for distintamente empregado como termo maior e menor.³³⁷ Relativamente à terceira hipótese, se o silogismo a partir de premissas opostas é possível, já que não ocorre na primeira figura (Q6-h3), conclui o autor:

[...] afirmo que na segunda e na terceira figura, e não primeira, essa consequência ainda vale, a segunda e a terceira figura <s> reduzem-se à primeira: portanto, se na segunda e terceira figuras faz-se silogismos a partir dos opostos outra vez faz-se na primeira: [mas] porque a segunda e a terceira figura não reconduzem à primeira, exceto se por conversão: ou por impossível: e qualquer modo que se constituam as premissas, as quais anteriormente eram formalmente opostas, já agora não serão opostas formalmente, e porque não participam em ambos os termos segundo a mesma ordem, mas na ordem conversa.³³⁸ ([...] quod fit in secunda, et tertia figura, et non in prima, et ista consequentia valet, secunda, et tertia figura reducuntur ad primam: igitur si in secunda, et tertia figuris fiet syllogismis ex oppositis, etiam fiet in prima: quia secunda, et tertia figura non reducuntur ad primam, nisi per conuersionem: aut per impossibile: et quocumque modo fiant praemissae, quae prius erant oppositae formaliter, iam non erunt oppositae formaliter, et quia non participabant utroque termino secundum eundem ordinem, immo ordine conuerso.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 339 § 6)

A conclusão apresenta uma certa ambiguidade decorrente de se pensar os silogismos a partir de premissas opostas no mesmo plano teórico que os silogismos categóricos com três termos. A supressão do terceiro termo modifica bastante a dependência e a interação lógica entre a primeira e as demais figuras. De fato, se uma

³³⁶Explica o autor: “Com relação à primeira afirmo, que dispõe-se graças à finalidade de algo, isto é, para refutar o sofista respondente, e com isto a inferir alguma conclusão, como esta a qual se infere pelo silogismo a partir dos opostos, que pode ser inferida falsa. (Tradução nossa.) (Ad primam dico, quod ordinatur gratia alicuius finis, scilicet ad manifestius redarguendum sophistam respondentem, et cum hoc ad inferendum aliquam conclusionem, quae ex hoc quod infertur per syllogismum ex oppositis, potest inferri esse falsa.)” (PSc *In An. Pr.* II, p. 339 § 6).

³³⁷Explana o autor: “[...] é lícito no silogismo a partir dos opostos que se coloque dois termos e não mais: contudo, um desses usamos seguramente na [premissa] maior, como extremo maior, e na menor como extremo menor. (Tradução nossa.) ([...] quod licet in syllogismo ex oppositis ponantur duo termini, et non plures: attamen uno istorum utimur, scilicet in maiori pro maiore extremitate, et in minori pro minori extremitate.) (PSc *In An. Pr.* II, p. 339 § 6).

³³⁸Tradução nossa.

silogística com dois termos fosse proposta, os silogismos em que as premissas fossem ambas afirmativas derivariam proposições na forma de uma lei de identidade, da mesma forma que os silogismos com dois termos e proposições opostas apenas derivam a negação de proposições de identidade. Vale lembrar aquilo que antecipamos, quando ressaltamos que Aristóteles via com desconfiança a auto-predicação.³³⁹ Em segundo lugar, no cenário exclusivo dos silogismos categóricos típicos, com três termos, é possível obter a primeira figura a partir da segunda e da terceira, como mostra Aristóteles nos *Primeiros Analíticos* A7 e seguintes. Por analogia, tal resultado poderia ser utilizado para estabelecer a independência dos silogismos a partir de premissas opostas da primeira figura.³⁴⁰

A análise das *quaestiones* prévias conduziu-nos à conclusão de que nos resultados admitidos por Pseudo-Scotus pode se verificar uma certa paraconsistência *lato sensu* de caráter sintático. Tal paraconsistência coincide, em parte, com os resultados que também puderam ser assim considerados em Aristóteles, especificamente, aqueles decorrentes da Tese de Aristóteles (1.12) e relativos aos silogismos válidos a partir de premissas opostas (1.20) a (1.26).³⁴¹

O caráter sintático da paraconsistência reconhecido em Pseudo-Scotus, de acordo com nossa interpretação, a faz diferir daquela que identificamos em Aristóteles, Pedro Abelardo e outros autores, que parecem ter admitido aberta e semanticamente posição contrária ao *ex falso*. De fato, seria possível admitir que Pseudo-Scotus é paraconsistente em medida bem menor que Aristóteles, pois seu enunciado explícito e contundente do *ex falso* minora bastante a admissão que Pseudo-Scotus fizera dos resultados de caráter paraconsistente do Estagirita, ao procurar harmonizá-los à sua teoria das *consequentiae*. Nesse sentido, pode-se concluir que Pseudo-Scotus é fracamente paraconsistente *lato sensu*, já que reproduz os resultados que podem ser assim considerados em Aristóteles e que são, a rigor, incompatíveis com o panorama lógico-clássico pronunciado no qual partes centrais de sua teoria das *consequentiae* se situa. Guardadas as diferenças de perspectiva, a paraconsistência que pode ser encontrada em Pseudo-Scotus é de menor escopo que aquela que identificamos em Aristóteles e em autores como Pedro Abelardo, que perfizeram uma nítida adoção das premissas de caráter paraconsistente em suas teorias lógicas.

2.5 Considerações

A princípio, antes de investigar as fontes primárias para a lógica medieval, não tínhamos a exata extensão da plêiade de autores desse período que poderiam ter suas teorias lógicas consideradas paraconsistentes *lato sensu*. Tal cenário, novo na literatura, evidencia-se especialmente sob a forma de paraconsistência puramente formal

³³⁹Vide Subseção 1.3.4 à p. 83.

³⁴⁰Para apreciar outros aspectos da teoria das consequências de Pseudo-Scotus, cujo detalhe excede o escopo deste trabalho, vide McDermott (1972) e Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 287–293).

³⁴¹Vide Gomes e D'Ottaviano (2010).

ou sintática nas teorias lógicas estudadas, embora, algumas vezes, traços de paraconsistência intencional ou semântica também transpareçam.³⁴²

As evidências apresentadas neste Capítulo 2 atestam que muitos dos autores medievais estudados, reforçam nossa tese de que uma história equilibrada e abrangente da lógica paraconsistente precisa retroceder no curso da História, a fim de aprimorar a descrição do desenvolvimento, mesmo que descontínuo, desse paradigma lógico. Nesse sentido, identificamos paraconsistência *lato sensu* em vários autores importantes do período, como Pedro Abelardo, Roberto de Melun e sua escola, João de Salisbury, Pedro Hispano, Henrique de Ghent e Guilherme de Ockham, dentre outros.

As teorias das consequências dos autores supramencionados, que identificamos paraconsistentes, constituíram-se, como nossa pesquisa do período constatou, no fito de equacionar problemas filosóficos e teológicos. Nesse sentido, fez-se mister limitar o poder explosivo e dissuasor do *ex falso*, que conduzia a consequências inconvenientes em filosofia, quando não fazia sentido admitir o impossível ou o contraditório como causa do que quer que seja, ou em teologia, quando aspectos contrários à ortodoxia doutrinária seriam, por essa regra, referendados. A solução encontrada pelos autores medievais foi interditar o *ex falso* como regra lógica lícita, a fim de que a teoria das consequências remanescente fosse consistente com os pressupostos filosóficos e teológicos de cada autor. Tal solução, como mostramos caso a caso, é paraconsistente *lato sensu*, ao menos formal e sintaticamente.

Nos autores medievais estudados, constatamos forte tensão teórica em torno do fenômeno da consistência e da inconsistência de contextos racionais, como contextos filosóficos e teológicos. Tal tensão concretizou-se no aceite ou na recusa à regra lógica conhecida desde essa época por *ex falso sequitur quodlibet*. Na medida em que se concedia cidadania lógico-teórica à regra, constituía-se a solução lógico-clássica da querela. Em contrapartida, por outro lado, ao recusar o *ex falso* e a solução lógico-clássica ao fenômeno da contradição, vários autores delinearão uma abordagem alternativa, que encerra elementos pertencentes ao paradigma hoje dito paraconsistente. Todo esse debate conduziu igualmente à depuração e à consolidação do panorama lógico-clássico, pelo menos no que tange à sua abordagem à contradição e suas soluções típicas. Nesse sentido, destaca-se, em nosso estudo, a abordagem dos discípulos de Adão de Balsham, mas sobretudo, a exposição sistêmica e adiantada do panorama proposicional lógico-clássico por Pseudo-Scotus no contexto de sua teoria das consequências.

Um desdobramento dessa análise termina por propor revisão na atribuição eponímica do *ex falso* na literatura. Ao contrário do que defende Priest, parece-nos equívoca a atribuição do *ex falso* a Guilherme de Soissons, designando-o 'Lei de William'.³⁴³ As evidências disponíveis são muito fracas nesse sentido. Também são imprecisas, como vimos, as atribuições da regra à João Duns Scotus ou ao Pseudo-Scotus, derivadas da sugestão feita por Łukasiewicz, em seu célebre trabalho sobre o

³⁴²As noções de paraconsistência sintática e semântica foram assumidas na acepção enunciada na Introdução desta Tese à p. 10.

³⁴³Vide Subseção 2.4.1 à p. 185.

silogismo aristotélico.³⁴⁴ No atual estágio da pesquisa, parece temerário associar ao *ex falso* qualquer atribuição eponímica. Entrementes, à negação da regra, ao *non ex falso*, seria apropriado denominá-la 'Lei de Abelardo' ou 'Lei de Pierre Abelard', em tributo de reconhecimento à análise e à conclusão adotada pelo grande lógico medieval, um dos primeiros a recusar abertamente o *ex falso*.

Apesar do enfraquecimento do interesse por lógica formal no período moderno, muitos dos elementos em epígrafe persistirão no debate método-epistemológico tão caro à Modernidade. Todavia, mais distantes das sutilezas da abordagem formal medieval, os autores modernos serão mais facilmente levados a aceitar como decisivo o critério metodológico de cunho lógico-clássico, de acordo com o qual, quaisquer inconsistências ou contradições conduzem as teorias racionais, nas quais ocorram, inevitavelmente, à falsidade (trivialidade). Dessa forma, esboça-se a predominância de uma abordagem lógico-clássica no período moderno, que só será definitivamente reconsiderada com o advento da paraconsistência contemporânea, cujo elementos são estudados a seguir, na Parte II deste trabalho.

³⁴⁴ Vide Subseção 2.4.3 à p. 201.

Parte II

A paraconsistência contemporânea

Capítulo 3

Prelúdio às lógicas não clássicas

3.1 Introdução

A ameaça assustadora da contradição, da inconsistência e da trivialidade dos contextos racionais continuaria a assombrar os esforços teóricos dos autores modernos. Nesse período, a atenção que seria dedicada ao cultivo da lógica formal propriamente dita voltar-se-ia ao aprofundamento da investigação metodológica que a nascente ciência moderna carecia. E, apesar do reflorescimento do interesse pelos antigos no Renascimento, explica Blanché (1996 [2001], p. 172), os requintes da lógica que “acabam de lhe ser introduzidos, ao seu mais alto nível, pelos grandes lógicos do início do século XIV, são menosprezados como vãs subtilezas, ou simplesmente ignorados.”¹ Nem Aristóteles, conforme a feliz expressão de Blanché, teria melhor sorte. Os elementos fortemente anti-formais encontrados no início do século XVI dão o tom dos interesses intelectuais e teóricos dos modernos no tocante à lógica.² Assim, toda a complexidade sintático-semântica da lógica medieval seria relegada a um segundo plano ou ao esquecimento, já que apenas pequena parte daquele legado correspondia, efetivamente, aos interesses epistêmico-metodológicos que caracterizaram as discussões teóricas na Modernidade.

À Filosofia Moderna corresponde um momento particularmente distinto na história da lógica, uma vez que uma concepção geral da lógica preponderante nesse período – a lógica como análise das faculdades do entendimento humano – é completamente distinta das formas de lógica anteriores, como a escolástica, e as subsequentes, como a lógica matemática. No contexto moderno, sobre a lógica recai uma tarefa ár-

¹Dentre os proeminentes lógicos daquele século, enumeramos João Buridano (ca. 1300–ca. 1358), Walter Burleigh († após 1343) e Paulo de Veneza (ca. 1372–1429). No século XVI, entretanto, autores como Pedro da Fonseca (1528–1599), o conimbricense autor das *Instituições dialéticas*, publicada em 1564, é um dos últimos guardiões da lógica tipicamente escolástica no início da Modernidade. Cabe ressaltar, contudo, que a exposição de Fonseca contempla, por exemplo, a teoria dos tópicos, elaboração cara aos interesses do humanismo renascentista. *Vide* Madeira (2001).

²Blanché (1996 [2001], p. 181) pondera ainda que “Juntando-se ao descrédito generalizado da filosofia de Aristóteles e do ensino escolástico, e fortalecido pelas conquistas da ciência nascente, o espírito cartesiano que se espalha progressivamente desde meados do século XVII não podia deixar de acentuar o corte com o passado.”

dua, própria do século das luzes, de dar ao homem o pleno uso de sua razão, através da manipulação correta das operações do entendimento e do método racional e científico. Entrementes, explica Blanché (1996 [2001], p. 181), “No que dela subsiste, a lógica tende agora a subordinar-se ao método, e o próprio método tende a ser concebido como uma espécie de terapêutica intelectual.”

Reflexo de posturas teóricas típicas de sua época, não é por acaso que as invectivas cartesianas contra a lógica encontraram tão ampla aceitação.³ Neste contexto, as ideias de John Locke (1632–1704) e a abordagem dada à lógica pelos eremitões de Port-Royal, Antoine Arnauld (1612–1694) e Pierre Nicole (1625–1695), consolidaria o rearranjo moderno da lógica, que se operava lentamente desde os fins da Idade Média. Com efeito, explica Blanché (1996 [2001], p. 184), “Não há vestígio de lógica escolástica no *Novum Organum*, nas *Regulae* ou no *Discours de la méthode*, assim como, um pouco mais tarde, no *De intellectus emendatione* ou na *Recherche de la vérité*. O traço característico de *La Logique* de Port-Royal é o ter pelo contrário tentado associar ambas as coisas, por o ensino tradicional ao serviço do objetivo dos modernos.” De fato, de acordo com essa diretriz, os *messieurs* de Port-Royal consagraram em seu célebre manual forte tendência antiformalista. “Seria portanto insuficiente – argumenta Blanché (1996 [2001], p. 184) – dizer que a lógica de Port-Royal não é formal; é preciso acrescentar que ela é, no seu próprio projeto, hostil ao formalismo.” Uma característica indelével dessa orientação, completa o historiador, é a ausência de variáveis e fórmulas – “Ora, é notável que Port-Royal as afaste sistematicamente: nunca uma fórmula esquemática, sempre exemplos concretos.”

Nos autores modernos, ao contrário do que usualmente se pensa, a referência às operações do entendimento – a ideia, o juízo e o raciocínio – não desempenhava apenas um papel meramente auxiliar na exposição da teoria lógica. Hegel (*EpW*, vol. 1, § 20 ad.) considera que “O agir dos tempos modernos em relação à Lógica só consiste principalmente, por um lado, em rejeitar muitas determinações lógicas elaboradas por Aristóteles e os escolásticos, e, por outro lado, em enxertar numeroso material psicológico.⁴ (Das Tun der neueren Zeit in Beziehung auf die Logik besteht vornehmlich nur einerseits im Hinweglassen von vielen durch Aristoteles und die Scholastiker hervorgebildeten logischen Bestimmungen und andererseits im Aufpropfen von vielem psychologischen Stoff.)” Nesse sentido, explica Buickerood (1985, p. 161), “O objetivo da lógica era, agora, entendido como a produção de princípios para o correto emprego de todas as operações da mente, as quais contribuem para a cognição.”⁵ Enfim, essa forma de lógica é, em muitas maneiras, profundamente discordante das formas prévias e posteriores de lógica.

O contexto da lógica na Modernidade é, deveras, filosoficamente complexo e formalmente pobre. Como mostramos no Capítulo 2, a lógica medieval constituiu-se a partir de distintas tradições lógicas, conjugando elementos peripatéticos, estoíco-

³Vide passagem à p. 239, na sequência.

⁴Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

⁵Nossa tradução. Da mesma forma, afirma Blanché (1996 [2001], p. 170), “O que se pretende é o método, mas um método poderoso e operativo, capaz de guiar utilmente a atividade intelectual na procura da verdade.”

megáricos e da tradição gramatical. Por isso, os poucos elementos lógico-formais cultivados nos séculos XVI e XVII na Europa refletem essa diversidade, não estando restritos aos elementos exclusivamente peripatéticos. Nesse período, a lógica ibérica tem grande projeção sobre o cenário acadêmico europeu, e é a partir dela que grande parte do que foi logicamente significativo no legado lógico-medieval conservar-se-ia. Por outro lado, insiste Muñoz Delgado (1982, p. 280), a forma de lógica encontrada no século XVII não poderia ser simplesmente reduzida à escolástica, já que “La lógica tiene una gran amplitud en su influjo en el pensamiento del XVII y sería minimizarla considerándola como una mera prolongación de la parcela escolástica, tan cultivada en los siglos anteriores.” De fato, considera o estudioso, os primeiros historiadores da lógica⁶, no século XVII, identificaram três importantes concepções de lógica vigentes naquele período: além daquela de matiz peripatética (greco-escolástica), a ramista e a luliana. Em perfeita consonância com os interesses teóricos da Modernidade, a concepção ramista de lógica, originária das ideias de Pierre de la Ramée (1515–1572), contribui para tornar o método uma noção central no pensamento europeu.⁷

No ocaso do século XVII a silogística ainda constituía o cerne teórico da lógica, tanto enquanto disciplina acadêmica quanto como ciência formal.⁸ Como vimos, os aspectos formais da teoria lógica não são centrais para os autores modernos quando tratam da lógica, exceção feita, talvez, apenas a Leibniz. Todavia, algumas discussões do período, constituir-se-ão em pontos de partida para desenvolvimentos da lógica contemporânea, como a tendência de matematização do pensamento. Nesse sentido, as ideias de Raimundo Lúlio (1235–1315) animaram vários autores, por priorizar a busca de uma linguagem filosófica na qual todas as ideias complexas poderiam ser expressas pela combinação de certos símbolos fundamentais, possibilitando a manipulação mecânica de conceitos. Parece aos estudiosos, inclusive, que esta concepção de lógica teria inspirado Leibniz na concepção de uma língua filosófica, a *characteristica universalis*, e de sua *ars combinatoria*.⁹ A concepção luliana marcou fortemente a

⁶Muñoz Delgado (1982, p. 280) explica que “Los primeros historiadores de la lógica, como Bartolomé Keckermann (m. 1609) y Enrique Alsted (m. 1638), señalan que a principios del XVII estaban vigentes tres grandes familias: la lógica peripatética, la ramista y la luliana, enumerando los autores más representativos de cada una. Indicaciones parecidas hace Roberto Sanderson (m. 1663), [...] [e]n el *Appendix Posterior* de su *Logicae Artis Compendium* (Oxford 1618, 2a. ed.)”

⁷Pierre de la Ramée, também conhecido como Petrus Ramus, advogou o desprezo à lógica aristotélico-escolástica, privilegiando o uso retórico da lógica, entendida como instrumento para falar com pureza, elegância, pensar com fineza e julgar prudentemente as matérias. *Vide* Muñoz Delgado (1982, p. 287).

⁸*Vide* Lenzen (2004, p. 1).

⁹Raimundo Lúlio inaugurou o emprego de diagramas geométricos com o propósito de descobrir verdades não matemáticas, sendo também o primeiro a usar um dispositivo mecânico, uma máquina lógica. Seu método fundamenta-se na tese de que haveria, em qualquer ramo do conhecimento, um pequeno número de princípios ou categorias básicas que deveriam ser assumidos como verdadeiros e inquestionáveis. Por conseguinte, combinando-se todas as possibilidades dessas categorias, poder-se-ia explorar todo o conhecimento daí derivado. Segundo Gardner (1958, p. 3–9), é de particular interesse aos lógicos contemporâneos a prática de Lúlio de condensar certas palavras e expressões, reduzindo-as à forma quase algébrica. O impacto das ideias de Lúlio relativamente à lógica foi grande na península Ibérica, onde fez tanto discípulos quanto o tomismo. Lúlio também ensinou em algumas ocasiões, na

lógica no século XVII.¹⁰ Sabe-se, hoje, que essa concepção indicou corretamente um roteiro de matematização da lógica, iniciada no século XIX, graças, especialmente, a Augustus De Morgan (1806–1871), George Boole (1815–1864), Gottlob Frege (1848–1925), Charles S. Peirce (1839–1914), Giuseppe Peano (1858–1932) e Bertrand Russell (1872–1970).¹¹

O panorama da lógica na Europa nos primórdios do século XIX, na opinião de Kneale e Kneale é, de forma geral, ainda muito parecido com o que se seguiu ao Renascimento. Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 303) são enfáticos ao considerarem que o desenvolvimento da lógica apresenta, nessa época, um quadro complexo, não havendo um contorno claro entre a Idade Média e o período que se lhe seguiu, e, “Embora esta [a lógica] continuasse a ser ensinada nos primeiros anos dos cursos universitários, deixou, no entanto, de atrair a atenção das melhores inteligências. Dos 400 anos que vão do meio do século XV ao meio do século XIX temos vários manuais de lógica, mas muito poucas obras que contenham alguma coisa que seja ao mesmo tempo nova e boa.”

É nesse cenário de escassez formal e hostilidade filosófica à lógica que o pensamento moderno se desenvolve. Dada a pouca inventividade lógico-formal desse período, analisamos apenas os indícios que nos parecem formalmente mais promissores do ponto de vista da paraconsistência, como assumimos em nossas premissas historiográficas. Alguns desses elementos apontam para a preponderância de um paradigma filosófico, metodológico e epistêmico essencialmente lógico-clássico.

3.2 Na esteira da análise da inconsistência por alguns autores modernos

Os autores modernos, famosos por suas contribuições à filosofia, embora exigentes quanto às aplicações da lógica à epistemologia e à metodologia, incorporaram muito pouca lógica formal às suas elaborações teóricas. Quando o fizeram, procederam genericamente, na medida em que elementos da teoria lógica os socorriam na fundamentação de suas premissas epistêmico-metodológicas, especialmente, aquelas vinculadas aos princípios fundamentais do pensamento dedutivo clássico, como o

insígne Universidade de Paris – um sinal de honra para um homem que não portava espécie alguma de grau acadêmico. *Vide* Gardner (1958, cap. 1). *Vide* também Lenzen (2004).

¹⁰Muñoz Delgado (1982, p. 289) enfatiza que “De todos los aspectos del lulismo en el XVII seguramente, al menos para la lógica, el de mayor importancia es el que va unido a la *mathesis universalis* y a la matematización de la lógica, a partir de la combinatoria [...]”. A corrente luliana teve grande aceitação na Espanha e Europa, principalmente na Alemanha, no século XVII, obtendo menor força em Portugal e na Ibero-américa.

¹¹Por isso, parece-nos acertada a afirmação de Blanché (1996 [2001], p. 192) de que “Leibniz não poderá ser olhado propriamente como criador da lógica moderna [contemporânea, como utilizamos aqui], pois que esta nasceu de forma independente, ignorando os seus escritos lógicos.” Assim, sob essa ótica, parece correto considerar que ele tenha antecipado e, por analogia, sua *ars combinatoria* assemelhe-se aos desenvolvimentos lógicos de nosso tempo, sem que haja, entre a nossa lógica e a dele qualquer correlação histórica efetiva.

Princípio da Não Contradição.

O caso de René Descartes (1596–1650) é emblemático.¹² A expectativa cartesiana acerca da lógica coincide com as linhas gerais acima descritas, como o autor declara, desapontado, na segunda parte do *Discurso do método*:

J'avois un peu étudié, étant plus jeune, entre les parties de la philosophie, à la logique, et, entre les mathématiques, à l'analyse des géomètres et à l'algèbre, trois arts ou sciences qui sembloient devoir contribuer quelque chose à mon dessein. Mais, en les examinant, je pris garde que, pour la logique, ses syllogismes et la plupart de ses autres instructions servent plutôt à expliquer à autrui les choses qu'on sait, ou même, comme l'art de Lulle, à parler sans jugement de celles qu'on ignore, qu'à les apprendre; et bien qu'elle contienne en effet beaucoup de préceptes très vrais et très bons, il y en a toutefois tant d'autres mêlés parmi, qui sont ou nuisibles ou superflus, qu'il est presque aussi malaisé de les en séparer, que de tirer une Diane ou une Minerve hors d'un bloc de marbre qui n'est point encore ébauché. (AT VI 17 11–16)¹³

Isso não significa que Descartes não tenha reconhecido o papel da inferência dedutiva. Ele reconhece, por exemplo, que os silogismos oferecem demonstrações válidas, mas que os métodos para a descoberta metafísica exigiam argumentos que não fossem, a seu ver, puramente expositivos.¹⁴ Na verdade, explica Cottingham (1986 [1995], p. 48), Descartes assume nas *Regulae* e no *Discurso* a alusiva metáfora da dedução como uma corrente composta de muitos elos na qual, quase que mecanicamente, a auto-evidência seria transmitida das premissas à conclusão. Não obstante, pondera Cottingham (1986 [1995], p. 145), “Muitas vezes se afirma que Descartes, assim como os demais filósofos ditos ‘racionalistas’, confere grande importância ao conhecimento dedutivo, e há nisso uma certa dose de verdade. No entanto, com todo o seu entusiasmo pelas ‘longas cadeias de raciocínio’ dos geômetras, Descartes jamais deixou de considerar a dedução como a segunda melhor forma de cognição.” De fato, como é bem conhecido acerca da teoria cartesiana do conhecimento, ao contrário das secundárias verdades deduzidas, as verdades primárias claras e evidentes são intuídas diretamente, constituindo-se em representações mentais daquelas.

Ante as razões apresentadas, nesta Seção, de acordo com nosso recorte historiográfico, apenas esboçamos, desses elementos lógico-teórico-metodológicos, os mais salientes. Isso não significa que pistas de paraconsistência filosófica não possam ser perqueridas nos autores desse período. Assim sendo, apesar do significado emblemático desses autores para a história do pensamento ocidental, faremos apenas uma concisa contextualização do uso lógico-clássico da redução ao absurdo e algumas indicações acerca da vigência do Princípio da Não Contradição e do *ex falso* na

¹²Não faz parte do escopo deste trabalho tratar da importância de Descartes para o desenvolvimento da matemática ocidental, inclusive, no que concerne ao aspectos inferenciais e formais de seu legado matemático, bem como, a influência de sua obra sobre grandes teóricos da Ciência Moderna como Galileu Galilei (1564–1642) e Isaac Newton (1643–1727).

¹³AT é a mais completa edição das obras de Descartes. Os algarismos romanos denotam o volume e os numerais seguintes a página e as linhas referidas; *vide* Descartes (1996).

¹⁴AT V 175 e AT V 153, por exemplo. *Vide* também Cottingham (1986 [1995], p. 48).

Modernidade. Deste modo, as evidências disponíveis, apesar de circunstanciais, atestam a inexistência de um projeto lógico não clássico explícito na Modernidade, pelo menos no tocante à flexibilização do Princípio da Não Contradição. Apontamos, a seguir, alguns elementos expressivos nesse sentido, que encontramos em determinados excertos de Leibniz, Hume e Kant. Hegel, como veremos, capitaneará a defesa e a inclusão da contradição no processo dialético-racional, o que encorajará outros autores a investigá-la em âmbitos teóricos dos quais ela tinha sido totalmente alijada.

3.2.1 Estatuto da inconsistência nalgumas teorias lógicas de Leibniz

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646–1716), um dos mais inventivos pensadores ocidentais, é um dos poucos autores modernos que não só via a lógica como uma ferramenta teórica fundamental, mas, principalmente, empenhou-se em desenvolvê-la, especialmente, na direção de um projeto de matematização do pensamento. Embora a lógica de nosso tempo tenha, em certa medida, concretizado parte do projeto de Leibniz para a lógica, o desenvolvimento experimentado pela disciplina nos últimos dois séculos é independente das contribuições e sugestões de Leibniz à lógica formal e seus métodos. Não obstante, a contribuição de Leibniz às disciplinas as quais se dedicou é incontestável. Ele é indubitavelmente um dos criadores do cálculo diferencial e integral¹⁵ e um dos mais inventivos filósofos de todos os tempos.

Silogística, combinatória, língua universal, característica universal, ciência geral, matemática universal, cálculo lógico, cálculo geométrico e cálculo diferencial e integral são alguns dos temas que circunscrevem o amplo entendimento que Leibniz tinha da lógica. Com efeito, afirma Lenzen (2004, p. 2), “This very broad range of topics may perhaps properly reflect Leibniz’s own understanding of ‘logic’, and it certainly does justice to the close interconnections between Leibniz’s ideas on logic, mathematics, and metaphysics [...]”. Nesse sentido, são significativos os célebres enunciados de Leibniz:

Ma Metaphysique est toute matématique (GM 2, 258)
j’ay reconnu que la vraye Metaphysique n’est guères differente de la vraye Logique
(GP 4, 292)¹⁶

Essas máximas são incrivelmente representativas tanto da filosofia quanto do

¹⁵Vide D’Ottaviano e Bertato (2007).

¹⁶A publicação dos trabalhos completos de Leibniz ainda é uma tarefa em andamento. Há duas edições principais. A primeira reúne os trabalhos mais importantes do autor e foi preparada por Karl I. Gerhardt, publicada ao longo da segunda metade do século XIX, donde o ‘G’ das abreviaturas empregadas para referir aos volumes desta edição. GM denota a série *Leibnizens Mathematische Schriften* e GP denota *Die philosophischen Schriften*, ambas em sete volumes; vide Leibniz (1963) e Leibniz (1965), respectivamente. A segunda, *Leibniz: Sämtliche Schriften und Briefe* [Leibniz: todos os escritos e letras], é publicada pela Academia Alemã de Ciência e preparada por centros de pesquisa em Leibniz de Berlim, Brandenburgo, Münster e Göttingen, daí ser conhecida como a edição da academia (*Akademie-Ausgabe*). Tal edição é denotada por ‘A’, e é dividida em oito séries por assunto, cada uma com diversos volumes; vide Leibniz (1923–). Usa-se referir de ambas as edições, a série, o volume e a página. Muitos escritos lógicos de Leibniz foram coligidos por Couturat em seu célebre *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*. Essa edição é referida por ‘C’. Vide Couturat (1903).

método lógico-filosófico leibnizianos. Leibniz destaca-se entre os autores da filosofia por ter levado às últimas consequências o emprego da lógica na dedução de teses filosóficas a partir de princípios fundamentais. De um ponto de vista geral, alguns desses princípios têm caráter lógico claro, outros nítido caráter metafísico. Dentre os princípios mais importantes eleitos por Leibniz, encontram-se o Princípio de Contradição, o Princípio de Identidade, o Princípio do predicado contido no sujeito (*praedicatum inest subjecto*) e o Princípio da Identidade dos Indiscerníveis, o Princípio da Razão Suficiente (*nihil est sine ratione*) e o Princípio da Continuidade. Dentre estes, especialmente os dois primeiros são importantes para qualificar a posição de Leibniz quanto a ter ou não adotado uma postura que possa ser considerada, na atualidade, paraconsistente.¹⁷

Em seu projeto filosófico, Leibniz procura conciliar pontos de vista opostos, o que pode levar, talvez, ao parecer de que sua filosofia pudesse ser, em sentido amplo, interpretada como tendo uma lógica subjacente que fosse paraconsistente. Há inúmeros exemplos dessa tentativa do autor de conciliar visões opostas em sua obra, como bem ilustram as seções finais do *Discurso de metafísica*.¹⁸ Esse propósito, inclusive, é manifesto pelo jovem Leibniz ao entusiasmar-se com o projeto do *calculus ratiotinator*.¹⁹ Nesse sentido, Dascal (2001) propõe que o Princípio de Razão Suficiente de Leibniz requer uma noção ‘branda’ de razão, interpretação que projeta nova luz sobre a natureza do racionalismo de Leibniz.²⁰ Embora consideremos essa proposta

¹⁷George Berkeley critica os infinitesimais introduzidos por Leibniz no cálculo diferencial e integral por serem entidades teóricas inconsistentes. Vide D’Ottaviano e Bertato (2012).

¹⁸Vide Leibniz (1979), seções 22, 23, 26 e 27, por exemplo. O título da Seção 22 do *Discours de Métaphysique* é sugestivo: *Conciliação das duas vias, pelas causas finais e pelas causas eficientes, a fim de satisfazer tanto os que explicam a natureza mecanicamente como os que recorrem às naturezas incorpóreas*.

¹⁹Leibniz no seu *Dissertatio de arte combinatoria* (Leipzig, 1666 *apud* Gardner 1958, p. 3) escreve: “If controversies were to arise these would be no more need of disputations between two philosophers than between two accountants. For it would suffice to take their pencils in their hands, to sit down to their slates, and to say to each other (with a friend to witness, if they liked): Let us calculate [calculemus]”. Mais tarde, em 1714, Leibniz pondera seu entusiasmo com esse projeto, embora tenha se aplicado bastante em concretizá-lo.

²⁰Dascal (2008, p. 40 *apud* Suess 2011, p. 350) propõe a seguinte distinção entre racionalidade dura e branda: “By ‘hard’ rationality I understand a conception of rationality that has standard logic and its application as its fundamental model. This conception views logical inconsistency as the paradigmatic expression of irrationality and regards certainty as the principal aim and sign of knowledge.” Em contrapartida, explica Dascal, “By ‘soft’ rationality I understand, broadly speaking, a conception of rationality that seeks to account for and develop the means to cope with the host of situations – theoretical as well as practical – where uncertainty and imprecision are the rule. Although acknowledging the applicability and usefulness of the highstandards of hard rationality in certain fields, it rejects the identification as ‘irrational’ of all that falls short of them. It deals with vast area of the reasonable, which lies between the hard rational and the irrational. The model underlying the idea of soft rationality is that of scales where reason in favor and against (a position, a theory, a course of action, etc.) are put in the scales and weighed. [...] Unlike deduction, weighing reasons in this ‘balance of reasons’, ‘inclines without necessitating’ – in a Leibniz felicitous phrase. [...] Soft rationality’s logic is, thus, non-monotonic and cannot be reduced to standard deductive logic. It is the logic of presuppositions that rationally justify conclusions without actually proving them, of the heuristics for problem-solving and for hypothesis generation, of pragmatic interpretation, of negotiation, and of countless other procedures we make use of in most spheres of our lives.” Esse parecer reforça a hipótese de que uma abordagem paraconsistente *lato sensu* em Leibniz pode ser avaliada e investigada

hermenêutica muito interessante e promissora, ativemo-nos às evidências textuais contundentes de alguns trabalhos lógicos importantes de Leibniz, nos quais um paradigma lógico-clássico pronunciado é claramente mantido pelo autor.



Figura 3.1: Retrato de Gottfried Wilhelm von Leibniz.

Leibniz faz emprego radical do Princípio da Não Contradição. Na *Monadologia* ele afirma abertamente que o Princípio de [Não] Contradição e o da Razão Suficiente²¹ são o fundamento de nossos raciocínios e inferências. Quanto ao primeiro ele afirma:

Nous raisonnements sont fondés sur deux grands principes, celui de la contradiction en vertu duquel nous jugeons faux ce qui en enveloppe, et vrai ce qui est opposé ou contradictoire au faux. [§ 44, § 196]

O enunciado do autor parece claro: é falso o que é implicado pela contradição. E apesar de Leibniz aparentemente não ter enunciado explicitamente o *ex falso*, ele parece subsumido em seu enunciado do Princípio de [Não] Contradição. O verdadeiro é o que é oposto ao contraditório, uma vez que o contraditório implica o falso. Uma das formas teóricas do falso num contexto teórico lógico-clássico amplo é a trivialidade. Assim interpretado, o *ex falso* leibniziano pode ser assim formalizado:

$$(\mathbf{A} \wedge \neg \mathbf{A}) \rightarrow \perp \quad (3.1)$$

por estudos futuros.

²¹Leibniz escreve: “32. Et celui de la raison suffisante, en vertu duquel nous considérons qu’aucun fait ne saurait se trouver vrai, ou existant, aucune énonciation véritable, sans qu’il y ait une raison suffisante pourquoi il en soit ainsi et non pas autrement. Quoique ces raisons le plus souvent ne puissent point nous être connues. [§ 44, § 196]” Trazemos em parênteses retos a anotação feita à mão por Leibniz, na margem do primeiro exemplar da *Monadologia*, de quais parágrafos desta correspondem aos da *Teodicéia*; essas anotações aparecem em Leibniz (1881). Essa importante edição foi recentemente digitalizada, vide Leibniz (2002). Vide Leibniz (1979) para uma boa edição brasileira da *Monadologia*.

Em linhas gerais, Leibniz acolhe o enunciado aristotélico do Princípio da Não Contradição, de que uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Leibniz, não raro, emprega o Princípio de [Não] Contradição em associação ao Princípio de Identidade para a demonstração de verdades primordiais. Nesse caso, em síntese, sua argumentação procede da premissa de que A é A e não pode ser não- A . Um argumento com exatamente essa estrutura é proposto pelo autor no escrito *Principia Logico-Metaphysica* de 1689:

As verdades primordiais são as que o mesmo acerca de si próprias enunciam, ou que o oposto acerca de si próprias negam. Como A é A , ou A não é não A . Se verdadeiro é A ser B , falso é A não ser B ou A ser não B .²² (Primaes veritates sunt quae idem [de] se ipso enuntiant, aut oppositum de ipso oppositio negant. Ut A est A , vel A non est non A . Si verum est A esse B falsum A non esse B vel A esse non B .) (A VI vi 1644 4–6)

O Princípio de Identidade desempenha um importante papel no sistema de Leibniz. Identidade e idempotência são o fundamento de sua concepção de verdade. Outro aspecto importante que daí se depreende é o vínculo desse princípio à determinação básica da existência, de acordo com a qual, o existente não pode ser, em sentido forte, contraditório e inconsistente.

O Princípio de [Não] Contradição, por sua vez, não é um fundamento meramente lógico para Leibniz, isolado teoricamente de outros âmbitos de sua filosofia. Com efeito, o Princípio é um dos alicerces de seu sistema. É importante, por exemplo, o emprego metafísico do Princípio pelo autor enquanto condição suficiente para a existência, quando *a qualquer coisa*, mesmo um conceito ou um mundo possível, *é possível existir desde que não implique em contradição*. Essa premissa é retomada e requisitada por Leibniz em muitos argumentos em diversos contextos teóricos.

Na primeira seção do *Discurso de metafísica*, Leibniz, ao caracterizar a noção de perfeição, argumenta que é perfeito aquilo cuja condição de completude é maximal, insusceptível de qualquer acréscimo de perfeição. Dessa forma, considerar perfeito algo imperfeito conduz inevitavelmente à contradição, o que atesta a sua impossibilidade.

Il faut connaître aussi ce que c'est que perfection, dont voici une marque assez sûre, savoir que les formes ou natures qui ne sont pas susceptibles du dernier degré, ne sont pas des perfections, comme par exemple la nature du nombre ou de la figure. Car le nombre le plus grand de tous (ou bien le nombre de tous les nombres), aussi bien que la plus grande de toutes les figures, impliquent contradiction, mais la plus grande science et la toute-puissance n'enferment point d'impossibilité. Par conséquent la puissance et la science sont des perfections, et, en tant qu'elles appartiennent à Dieu, elles n'ont point de bornes. (1, § 2)

Precisamente por ser perfeito, a onisciência e a onipotência de Deus não encerram contradição, pois à sua condição ontológica tais predicados não são impossíveis. Esse mesmo corolário é requisitado por Leibniz quando distingue o certo do necessário, distinção essencial à sua discussão do livre-arbítrio humano frente ao conhecimento completo de Deus acerca dos futuros contingentes.

²²Nossa tradução.

Pour y satisfaire solidement, je dis que la connexion ou consécution est de deux sortes : l'une est absolument nécessaire dont le contraire implique contradiction, et cette déduction a lieu dans les vérités éternelles, comme sont celles de géométrie; l'autre n'est nécessaire qu'*ex hypothesi* et pour ainsi dire par accident, mais elle est contingente en elle-même, lorsque le contraire n'implique point. Et cette connexion est fondée, non pas sur les idées toutes pures et sur le simple entendement de Dieu, mais encore sur ses décrets libres, et sur la suite de l'univers. (13, § 7)

Novamente, Leibniz admite como absolutamente necessário aquilo cujo contrário implica contradição. Por conseguinte, é possível aquilo que não implique contradição. Na sequência do mesmo argumento, conclui Leibniz:

Or rien n'est nécessaire dont l'opposé est possible. [...] au lieu que les vérités nécessaires sont fondées sur le principe de contradiction et sur la possibilité ou impossibilité des essences mêmes, sans avoir égard en cela à la volonté libre de Dieu ou des créatures. (13, § 11)

Essas são as bases sobre as quais Leibniz conclui que o fato de Deus saber certamente, mas não necessariamente, aquilo que farão os seres humanos, não desrespeita seu livre-arbítrio, já que as escolhas livres destes em face a opções opostas – bem e mal, por exemplo – não implicam contradição, ou seja, são ontologicamente possíveis. Tais cláusulas, relativas à necessidade e à possibilidade ontológicas, podem ser assim formalmente representadas:

$$\Box A \leftrightarrow (\neg A \rightarrow \perp) \quad (3.2)$$

$$\Diamond A \leftrightarrow (A \rightarrow \neg \perp) \quad (3.3)$$

Leibniz é dos autores ocidentais, a nosso ver, o autor que mais levou a sério suas premissas num empreendimento racional radical, fundado na confiança absoluta nos princípios que postulara e na lógica subjacente ao seu sistema, que é clássica, por meio da qual justificara e derivara conclusões a partir das premissas inicialmente assumidas.

No escrito *Da origem primeira das coisas* [*De rerum originatione radicali*], datado de 23 de Novembro de 1697, Leibniz reafirma que a ausência de contradição é causa suficiente para a necessidade ontológica absoluta, imprescindível ao existente. Desse modo, conclui o autor, mesmo aqueles que defendem que o mundo seja eterno devem aquiescer à necessidade de que seja causado por algo transcendente.

Nas coisas eternas, com efeito, mesmo não havendo nenhuma causa, deve conceber-se uma razão, que nas coisas persistentes é a própria necessidade ou essência, mas na série de coisas mutáveis, se a imaginássemos eternamente produzida pela anterior, seria a própria predominância das inclinações, como se verá em breve, onde a saber, as razões não necessitam (*por uma necessidade absoluta ou metafísica, de modo que o contrário implique contradição*), mas inclinam. Disso tudo se conclui que nem na hipótese da eternidade do mundo se pode escapar à razão última extramundana das coisas, que é Deus. (§ 2; grifos nossos)²³

²³Tradução de Carlos Lopes de Matos. Vide Leibniz (1979, p. 155).

Essas ideias relativas à necessidade, à possibilidade e à consistência lógico-racional são sistematicamente consideradas em alguns dos trabalhos lógicos do autor. A silogística é a teoria paradigmática sobre a qual Leibniz labora. No que concerne à teoria lógica propriamente dita, Lenzen (2004, p. 1) explica que “Leibniz’s logical work, too, was to a large extent related to the theory of the syllogism, but at the same time it aimed at the construction of a much more powerful ‘universal calculus’. This calculus would primarily serve as a general tool for determining which formal inferences (not only of syllogistic form) are logically valid.” Este projeto estaria completo com a característica universal, linguagem por meio da qual Leibniz esperava poder calcular a verdade factual de uma maneira inteiramente mecânica.

A historiografia da lógica tem subestimado a contribuição de Leibniz à disciplina. Esse menoscabo parece estar vinculado ao trabalho pioneiro de Couturat, *La logique du Leibniz*.²⁴ Deste modo, embora ele tenha redescoberto o trabalho lógico de Leibniz, afirma Lenzen (2004, p. 6), “Couturat is also (at least partially) responsible for the understimation of the value of traditional logic in general and of Leibniz’s logic in particular as it may be observed throughout the 20th century”. Os Kneales, autores de uma das melhores histórias da lógica de nosso tempo, *The development of logic*, publicada em 1962, passaram adiante a falsa conclusão de que os esforços de Leibniz em lógica não foram recompensados.²⁵

Contrariando esse veredito equivocado, as teorias lógicas desenvolvidas por Leibniz atestam, bem ao contrário, que ele foi um lógico competente e criativo. No que se segue, limitamo-nos aos aspectos da álgebra de conceitos do autor e sua interpretação extensional mais caros aos nossos objetivos. É no bojo dos cálculos lógicos correspondentes a essa álgebra de conceitos que o *ex falso* pode ser obtido, inserindo esta importante teoria lógica do autor, nitidamente, numa abordagem teórica lógico-clássica ampla. Para isso, em linhas gerais, pautamo-nos no competente estudo de Lenzen (2004).

Ao reconstruir o âmago formal das teorias lógicas de Leibniz, Lenzen (2004) identifica cinco cálculos lógicos distintos. Tratam-se de lógicas de termos ou de conceitos, todas elaboradas no âmbito da lógica tradicional inicialmente concebidos numa abordagem intensional. Não obstante, como o próprio Leibniz indica nos *Novos ensaios sobre o entendimento humano*, uma abordagem intensional pode ser interpretada de modo extensional.²⁶

O caráter intensional desses cálculos lógicos deve-se, em grande parte, ao fato de Leibniz ter concebido a cópula lógica como subsunção do predicado no sujeito, o que inevitavelmente vincula e considera o conteúdo dos termos. Lenzen (2004, p. 4)

²⁴ Vide Couturat (1901).

²⁵ Vide Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 325–330; 350).

²⁶ Explica Leibniz (*Nouv. Ess. IV xvii § 8*): “A maneira comum de enunciar considera preferivelmente os indivíduos, ao passo que a de Aristóteles considera mais as ideias ou universais. Com efeito, dizendo *todo homem é animal*, quero dizer que todos os homens estão compreendidos em todos os animais; ao mesmo tempo, porém, entendo que a ideia do animal está compreendida na ideia do homem. O animal compreende mais indivíduos que o homem, mas o homem compreende mais ideias ou mais formalidades; um tem mais exemplos, o outro mais graus de realidade; um tem maior extensão, o outro maior intenção.” Tradução de Luiz João Baraúna. Vide Leibniz (1996, p. 494).

denomina esses cálculos lógicos $L0.4$, $L0.8$, $L1$ e $L2$ e $LP1$. Este último, por sua vez, é uma lógica proposicional que pode ser obtida a partir de $L1$, interpretando conceitos como conjuntos de proposições e operadores conceituais como operadores proposicionais. Essa lógica proposicional, afirma o estudioso, é dedutivamente equivalente ao sistema modal $S2^\circ$ de Lewis.²⁷ Os decimais indicados nos dois primeiros cálculos indicam o percentual de operadores conceituais de $L1$ que estão disponíveis nesses cálculos. Além disso, mostra Lenzen (2004, p. 3), $L1$ é dedutivamente equivalente ou isomorfo à álgebra ordinária de conjuntos. E o mais incrível, conclui o estudioso: “Since Leibniz happened to provide a complete set of axioms for $L1$, he ‘discovered’ the Boolean algebra 160 years before Boole.” Em suma, considera Lenzen (2004, p. 4), o sistema todo da lógica de Leibniz poderia ser caracterizado como uma lógica de conceitos de segunda ordem erigido, sobre uma lógica proposicional com implicação estrita.

No mais paradigmático desses cálculos – $L1$ –, que Leibniz em grande parte delineou no escrito *Generales inquisitiones* de 1686, os operadores lógicos primitivos designam operações sobre conceitos, dentre os quais Leibniz assume explicitamente como primitivos três: a negação, a conjunção e a pertinência conceitual.²⁸ Desenvolvemos, a seguir, alguns resultados de Leibniz, necessários para a contextualização da derivação do *ex falso* em sua teoria lógica.

A negação tem propriedades clássicas como a dupla negação e é fechada sob o Princípio do Terceiro Excluído, que assegura que verdadeiro e falso estão em pólos semânticos opostos, absolutamente distintos e mutuamente incompatíveis de verdade.²⁹ Leibniz emprega nesses casos uma noção semi-retórica à qual associava, às vezes, uma notação formal. A negação do conceito A , expressa por ‘não- A ’, por exemplo, ilustra o emprego pelo autor desse artifício notacional. Denotaremos a negação de A por \bar{A} .

A conjunção de dois conceitos A e B era denotada ora pela justaposição dessas variáveis como em AB , ora com a introdução do símbolo de adição, $A+B$. Empregamos a denotação AB para essa relação de conjunção que, tal como definida por Leibniz, possui as propriedades básicas de idempotência e simetria.³⁰

A relação de pertinência conceitual goza das propriedades de identidade, transitividade e contração lógica.³¹ Tal pertinência conceitual era denotada por Leibniz de modo semi-formal com os enunciados ‘ A est B ’ e ‘ A continet B ’. Acolhemos a notação proposta por Lenzen (2004, p. 14) como segue: ‘ $A \in B$ ’ denota que ‘o conceito A contém o conceito B ’, a sua negação pode ser representada também de modo familiar como $\neg(A \in B)$, e pode ser abreviada por $A \notin B$.

A definição leibniziana da possibilidade de um conceito arbitrário A em $L1$ é fundamental para nossa discussão. Por seu intermédio podemos obter dedutiva e

²⁷Vide Lewis (1918); Lewis e Langford (1932).

²⁸Além desses operadores, Leibniz assume implicitamente as demais funções-verdade lógico-proposicionais típicas: disjunção, condicional e bicondicional (\vee , \rightarrow e \leftrightarrow), especialmente ao nível metalinguístico.

²⁹Vide *GI*, § 96 e § 11.

³⁰Vide *GI*, § 38 e § 171, e também Couturat (1903, p. 235, item 7).

³¹Vide *GI*, § 37, § 19 e § 83.

legitimamente um resultado equivalente ao *ex falso*. À possibilidade de um conceito A , que passamos a denotar por $\mathbf{P}(A)$, equivalem os seguintes enunciados: ‘ A é ente’, ‘ A é coisa’ e ‘ A é possível’.³² A impossibilidade ou a inconsistência de um conceito A , por seu turno, é denotada por $\mathbf{I}(A)$. A Tabela 3.1 apresenta os principais postulados que caracterizam essas noções e que são requisitados na derivação do *ex falso* na álgebra de conceitos $L1$.

POSSIBILIDADE EM $L1$	ENUNCIADO LEIBNIZIANO	FORMALIZAÇÃO
◇1	“se digo ‘ A não- B não é’, isto é o mesmo que eu estivesse a dizer [...] ‘ A contém B ’ ” (GI, § 200)	$A \in B \leftrightarrow \mathbf{I}(A\bar{B})$
◇2	“Se A contém B e A é verdadeiro, B é também verdadeiro” (GI, § 55)	$A \in B \wedge \mathbf{P}(A) \rightarrow \mathbf{P}(B)$
◇3	“ A não- A não é uma coisa” (GI, § 171)	$\mathbf{I}(A\bar{A})$

Tabela 3.1: *Leis concernentes à possibilidade na álgebra de conceitos de Leibniz*

Em ◇1 Leibniz estabelece que um conceito A contém um conceito B , apenas se a conjunção do conceito A e não- B é impossível. Em ◇2 Leibniz estabelece que se um conceito B está contido num conceito A que seja verdadeiro, então também B é verdadeiro. Não se deve olvidar, como já mostramos, que a veracidade possui para Leibniz estreitos laços com a possibilidade ontológica e a consistência lógica. Daí a sua representação em termos de possibilidade, na reconstrução formal de $L1$. Essa representação salvaguarda o fato de que a consistência lógica é para Leibniz a pedra angular de sua ontologia, como o *corpus* textual leibniziano assegura em inúmeras passagens. O postulado ◇3 coroa os anteriores, vinculando contradição e impossibilidade, e negando-lhe qualquer pretensão lógico-ontológica. É nesse contexto que no *Generales inquisitiones* o autor reafirma sua posição favorável à indissociabilidade entre existência possível e consistência lógica, quando afirma:

A não- A é uma contradição. O possível é o que não contém contradição ou A não- A . (GI 330–331 *apud* Lenzen 2004, p. 13)

Desse modo, se um conceito é possível, somente o é na medida em que não contenha ou implique qualquer contradição. Existência possível equivale à consistência absoluta. Com o auxílio da notação antes introduzida, podemos representar formalmente tal postulado como segue:

$$\mathbf{P}(B) \Leftrightarrow_{df} B \notin A\bar{A} \quad (3.4)$$

A contraparte desse resultado está expressa em ◇3, de acordo com a qual a inconsistência é condição suficiente para a impossibilidade de um conceito. Visto por outro prisma, isso implica que nenhum conceito B pode estar contido em qualquer contradição arbitrária, como a notação permite constatar claramente. Por isso, do ponto de vista semântico, a possibilidade de um conceito A depende estritamente de

³²Leibniz assim os enuncia respectivamente: “ A est Ens”, “ A est res” e “ A est possibile”.

que sua interpretação seja não vazia. Considerando-se que Φ seja uma interpretação adequada para $L1$, temos:

$$\Phi(\mathbf{P}(A)) = \top \text{ se, e somente se, } \Phi A \neq \emptyset \quad (3.5)$$

Noutras palavras, explica Lenzen (2004, p. 14) com clareza: “Therefore the non-emptiness of the extension of A is both necessary and sufficient for guaranteeing the self-consistency of A . Clearly, if A is possible then there must exist at least one possible individual that falls under concept A .” De acordo com essas considerações, Leibniz antagoniza o possível e o verdadeiro ao contraditório, ao vazio e ao falso, mas não apenas no mundo atual, mas em todo e qualquer mundo possível.

Um corolário imediato desses resultados é $\diamond 4$, que enunciaremos e derivamos a seguir. Trata-se de uma versão genuinamente leibniziana de *ex falso*, que pode ser obtida em poucos passos, a partir das demais leis relativas à possibilidade que Leibniz enumerou e admitiu abertamente. Lenzen (2004, p. 16) indica o esquema da demonstração, a partir do qual procedemos a derivação do resultado. Essa demonstração justifica, do ponto de vista da reconstrução teórica, a conjectura de que o *ex falso* fosse admissível a Leibniz.

1	$A\bar{A}$	
2	$A \in \bar{A}$	1, $\diamond 1$
3	$\mathbf{I}(A\bar{A})$	2, $\diamond 2/\diamond 3$
4	$\mathbf{I}(A\bar{A}\bar{B})$	3, $\diamond 3$
5	$A\bar{A} \in B$	4, $\diamond 1$

De fato, a demonstração evidencia que um conceito inconsistente contém qualquer outro conceito, o que é uma manifestação peculiar do fenômeno lógico-teórico conhecido como trivialização. Tal interpretação é bastante coerente como o espírito da filosofia de Leibniz, uma vez que todo o seu sistema é permeado pela exigência vigorosa da consistência lógica. Nesse sentido, Lenzen (2004, p. 16) indica que Leibniz teria mencionado algo próximo ao *ex falso sequitur quodlibet* na análise de alguns exemplos, como este:

[...] o quadrado redondo é um quadrângulo com ângulos nulos. Pois esta proposição é verdadeira em virtude uma hipótese impossível (*GP 7, 224–225 apud Lenzen 2004, p. 16*)

O estudioso também aponta para uma nota do aparato crítico da edição dos escritos de Leibniz em curso pela Academia de Ciências de Berlim, no qual o autor teria originalmente acrescentado a essa passagem o seguinte:

Nimirum de impossibile concluditur impossibile (Sem dúvida, do impossível conclui-se o impossível)³³ (*A VI, 4 293 apud Lenzen 2004, p. 16*)

³³Tradução nossa.

Uma vez que o impossível é inconsistente e falso, a trivialização da teoria racional aí implicada é inevitável, o que filia a sua abordagem teórica ao paradigma lógico-clássico. Leibniz foi arauto da lógica e da racionalidade, inimigo declarado da contradição. Muito embora ele tenha trabalhado para aproximar pontos de vista filosóficos opostos e para resolver conflitos teóricos e práticos, os Princípios de Identidade, Terceiro Excluído e Não Contradição sempre o lastrearam em sua jornada intelectual.

No começo do século XVIII, o Princípio da Não Contradição desempenha um papel-chave no sistema filosófico racionalista de Christian Wolff (1679–1754). O ser, explica Wolff (1719, §10), sucede à não contradição, já que uma coisa não pode simultaneamente ser e não ser. Wolff alinha-se, dessa forma, às premissas leibnizianas antes delineadas, de acordo com as quais, a consistência lógico-racional basta para a existência. Também em sua célebre *Philosophia prima sive ontologia*, Wolff afirma que aquilo que é possível aquilo que não acarreta ou implica qualquer contradição.³⁴ É justamente aí que Kant se interpõe, ao demonstrar que a conformidade ao Princípio da Não Contradição é, no máximo, condição necessária para a verdade e para o conhecimento racional.³⁵

3.2.2 Estratégia apagógica em Hume

David Hume (1711–1776), insígne representante do empirismo moderno, oferece-nos um belo exemplo de argumento por redução ao absurdo clássica, num passo chave de sua argumentação contra o conceito tradicional de causalidade, em sua célebre *Uma investigação concernente ao entendimento humano*³⁶. Na segunda parte da Seção VIII, intitulada *Da liberdade e necessidade*, o autor analisa a teoria da vontade e da liberdade sob a ótica de sua inovadora doutrina da causalidade.³⁷ Hume defende que não é possível um conhecimento interno da causa de um efeito, como argumentavam os

³⁴ Vide Wolff (1730, § 54, § 55 e § 85).

³⁵ Vide Caygill (1995 [2000], p. 75). Kant (*KrV*, B190) argumenta: “Muito embora, porém, não haja contradição no nosso juízo, pode, não obstante, ligar conceitos de uma maneira que o objeto não comporta, ou então sem que nos seja dado *a priori* ou *a posteriori* um fundamento que justifique esse juízo; e assim, um juízo, apesar de livre de qualquer contradição interna, pode ser falso ou infundado. (Wenn aber auch gleich in unserm Urteile kein Widerspruch ist, so kann es demohngeachtet doch Begriffe so verbinden, wie es der Gegenstand nicht mit sich bringt, oder auch, ohne daß uns irgend ein Grund weder *a priori* noch *a posteriori* gegeben ist, welcher ein Urteil bei allem dem, daß es von allem innern Widerspruche frei ist, doch entweder falsch oder grundlos sein.)” Para os excertos originais da *Crítica da razão pura*, vide Kant (1968a). Empregamos a tradução portuguesa de Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão; vide Kant (2001). Há também uma tradução brasileira de Valerio Rohden e Udo Baldur Moosburger da *Crítica*; vide Kant (1996). Nas referências a essa obra, indicamos a numeração das páginas da segunda edição, de 1787. Deste modo, ‘B52’ denota essa edição e a página, respectivamente.

³⁶ O título original é *An enquiry concerning human understanding*. Vide Hume (1952).

³⁷ Explica Hume: “We change no circumstance in the received orthodox system with regard to the will, but only in that with regard to material objects and causes. Nothing, therefore, can be more innocent, at least, than this doctrine.” (*Enq.*, § 75).

defensores da análise metafísica dessa noção. Para esses autores, a causa conteria intrinsecamente a qualidade e a potência para produzir seus respectivos efeitos. Hume, por sua vez, entende que estabelecemos as relações causais por conhecimento externo, quando aquilo que chamamos causa faz-se acompanhar daquilo que reconhecemos como seu efeito.³⁸

Ao levar a teoria tradicional da causalidade ao limite, o autor infere consequências paradoxais acerca do livre-arbítrio e a origem do mal moral. Se houvesse uma necessidade interna nas causas, haveria, igualmente, uma cadeia contínua e inexorável conectando de modo irrepreensível todas as volições e ações de cada agente a uma causa original.³⁹ Hume procura demonstrar que se assim fosse, teríamos que atribuir à divindade todos os produtos das escolhas humanas, o que não lhe parece razoável. Assim, conclui o autor no último passo desse argumento, típico da *reductio*:

And we must therefore conclude, either that they [as ações criminosas dos homens] are not criminal, or that the Deity, not man, is accountable for them. But as either of these positions is absurd and impious, it follows, that the doctrine from which they are deduced cannot possibly be true, as being liable to all the same objections. An absurd consequence, if necessary, proves the original doctrine to be absurd; in the same manner as criminal actions render criminal the original cause, if the connexion between them be necessary and inevitable. (*Enq.*, § 78)

Subjaz ao argumento de Hume o esquema lógico-formal, segundo o qual, uma hipótese que implica uma contradição deve ser refutada. Com isso, o autor assume a consistência lógica como critério efetivo de correção teórica, que de acordo com a nossa interpretação, inscreve sua abordagem racional no marco teórico lógico-clássico.

Na Seção II das *Investigações*, intitulada *Da origem das ideias*, Hume também elege a contradição como critério decisivo acerca daquilo que pode ser concebido a partir da associação de ideias. De acordo com o autor,

Nothing, at first view, may seem more unbounded than the thought of man, which not only escapes all human power and authority, but is not even restrained within the limits of nature and reality. (*Enq.*, § 13)

Assim, após enumerar diversas situações teoricamente possíveis e empiricamente problemáticas, justamente por serem produto da pura associação de ideias, Hume conclui:

What never was seen, or heard of, may yet be conceived; nor is any thing beyond the power of thought, except what implies an absolute contradiction. (*Enq.*, § 13)

³⁸Hume argumenta: "Our idea, therefore, of necessity and causation arises entirely from the uniformity observable in the operations of nature, where similar objects are constantly conjoined together, and the mind is determined by custom to inter the one from the appearance of the other. These two circumstances form the whole of that necessity, which we ascribe to matter. Beyond the constant *conjunction* of similar objects, and the consequent *inference* from one to the other, we have no notion of any necessity or connexion." (*Enq.*, § 64).

³⁹Hume explica que: "I can foresee other objections, derived from topics which have not here been treated of. It may be said, for instance, that, if voluntary actions be subjected to the same laws of necessity with the operations of matter, there is a continued chain of necessary causes, pre-ordained and pre-determined, reaching from the original cause of all to every single volition of every human creature." (*Enq.*, § 78).

Entretanto, é preciso ressaltar, como constatou Allison (2008, p. 6–10), que Hume não entende o Princípio da Não Contradição em termos estritamente lógico-formais. Hume teria uma concepção de conhecimento mais perceptual do que proposicional e, nesse caso, contradição ou absurdo consistem na impossibilidade de imaginarmos uma coisa.⁴⁰ Nesse contexto, o critério de analiticidade das proposições para Hume equivale à impossibilidade de concebermos ou imaginarmos o oposto de uma relação. Desse modo, ainda que Hume tenha uma concepção de conhecimento mais imagética do que discursiva, o fato dele distinguir relações de idéias e questões de fato dizendo que a negação das primeiras implica em contradição, de alguma forma mostra que a noção de contradição lógica e perceptual não são absolutamente disjuntas.⁴¹

Ao final da Seção VIII das *Investigações*, Hume sentencia ao descrédito as investigações metafísicas, típicas nalgumas abordagens em filosofia e em teologia. Uma das características marcantes que desabonam essas pesquisas, deriva-se do fato delas estrapolarem seu âmbito próprio e limitado, cujos resultados nefastos materializam-se na presença de contradições:

Happy, if she [a filosofia] be thence sensible of her temerity, when she pries into these sublime mysteries; and leaving a scene so full of obscurities and perplexities, return, with suitable modesty, to her true and proper province, the examination of common life; where she will find difficulties enough to employ her enquiries, without launching into so boundless an ocean of doubt, uncertainty, and contradiction! (*Enq.*, § 81)

Novamente, a contradição aparece associada a estados epistêmicos negativos, que fitam com a falsidade. Nesse sentido, Hume colima seus critérios teóricos num polo oposto ao fenômeno da trivialização, assegurando a consistência do contexto racional no qual desenvolver-se-ia a genuína investigação filosófica, que como a citação anterior deixa patente, está circunscrita ao nosso modo comum de pensar e experienciar o mundo.⁴²

3.2.3 Kant, métodos apagógicos e não contradição

Immanuel Kant (1724–1804) figura dentre os filósofos, provavelmente, como o que melhor empregou a teoria lógica de seu tempo na consecução de seus objetivos teó-

⁴⁰De acordo com Allison (2008) é indevida a assimilação que se faz entre os juízos analíticos de Kant e as relações de idéias que Hume expõe nas *Investigações*, justamente porque o último não entenderia a auto-contraditoriedade da contraditória em termos puramente lógico-formais. Também Beck (2008, p. 66) tinha chamado atenção para isso, ao observar que a contradição não tem sentido unívoco em Kant e Hume já que por ‘contradição’, Hume não quer dizer meramente contradição lógica ou formal. Agradeço à professora Andrea Faggion por chamar minha atenção quanto a este ponto.

⁴¹Vide Hume (*Enq.*, § 11–17).

⁴²Esses indícios, claramente lógico-clássicos, podem ser confrontados no futuro com alguns resultados defendidos por Hume noutras obras, especialmente, em manuscritos inéditos. Charles Pigden, da Universidade de Otago (Nova Zelândia), tem trabalhado num manuscrito de lógica de autoria do filósofo escocês, no qual uma abordagem paraconsistente se constitui a partir da noção relevante de consequência lógica ali assumida pelo autor. Tais resultados, ainda inéditos, foram-me comunicados pessoalmente pelo pesquisador no *Fourth World Congress of Paraconsistency* (Melbourne, Austrália, Julho de 2008).

ricos. Seu projeto teórico embora não se reduza a uma lógica das faculdades do entendimento, como atesta o esforço de Kant para distinguir a lógica geral pura da psicologia, leva em consideração as operações do entendimento necessárias para aplicação de condições lógico-semânticas que foram depois cuidadosamente separadas da lógica propriamente dita por teóricos como Husserl e Frege.⁴³ Deste modo, sua contribuição à teoria do conhecimento, ao mesmo tempo em que emprega conceitos, regras e princípios da lógica formal – lógica geral como Kant a denomina – também a subordina à lógica transcendental, quer à sua analítica e quer à sua dialética.⁴⁴

As dificuldades que a inconsistência apresenta ao conhecimento, não sem razão, foram objeto de suas preocupações. As conclusões de Kant sobre a contradição e a inconsistência o inscrevem dentre os ilustres representantes de uma concepção teórico-racional geral nitidamente lógico-clássica. Dois excertos do *opus* kantiano, os quais passamos a analisar, são significativos para essa temática e fundamentam nossa interpretação.

Na *Crítica da razão pura* [*Kritik der reinen Vernunft*], no princípio de sua descrição da lógica transcendental, Kant afirma que a parte da lógica geral que ele denomina analítica resolve em seus elementos a completa atividade formal do entendimento e da razão, apresentando-os como princípio de toda avaliação lógica do nosso conhecimento.⁴⁵ Com efeito, afirma o filósofo de Königsberg:

⁴³Vide p. 235 supra. Nesse sentido, é emblemática a descrição da lógica geral, no início do segundo livro da Analítica Transcendental. Kant (*KrV*, B169–170) explica: “A lógica geral está edificada sobre um plano que se ajusta exatamente à divisão das faculdades superiores do conhecimento. São estas o *entendimento*, a *faculdade de julgar* e a *razão*. Essa doutrina trata, pois, na sua analítica, de *conceitos*, *juízos* e *raciocínios*, em conformidade com as funções e a ordem dessas faculdades do espírito, compreendidas sob a denominação lata de entendimento em geral. (Die allgemeine Logik ist über einem Grundrisse erbauet, der ganz genau mit der Einteilung der oberen Erkenntnisvermögen zusammentrifft. Diese sind: Verstand, Urteilskraft und Vernunft. Jene Doktrin handelt daher in ihrer Analytik von Begriffen, Urteilen und Schlüssen, gerade den Funktionen und der Ordnung jener Gemütskräfte gemäß, die man unter der weitläufigen Benennung des Verstandes überhaupt begreift.)” Para a tradução da *Crítica da razão pura* e a edição original que empregamos, como assinalamos oportunamente, vide Kant (2001) e Kant (1968a), respectivamente.

⁴⁴O âmbito da lógica transcendental é assim circunscrito por Kant (*KrV*, B81–82): “Uma tal ciência, que determinaria a origem, o âmbito e a validade objetiva desses conhecimentos [conhecimento puro do entendimento e da razão mediante a qual pensamos objetos de modo inteiramente *a priori*], deveria chamar-se *lógica transcendental*, porque trata das leis do entendimento e da razão, mas só na medida em que se refere a objetos *a priori* e não, como a lógica vulgar, indistintamente aos conhecimentos da razão, quer empíricos quer puros. (Eine solche Wissenschaft, welche den Ursprung, den Umfang und die objektive Gültigkeit solcher Erkenntnisse bestimmte, würde transzendente Logik heißen müssen, weil sie es bloß mit den Gesetzen des Verstandes und der Vernunft zu tun hat, aber lediglich, so fern sie auf Gegenstände *a priori* bezogen wird, und nicht, wie die allgemeine Logik, auf die empirischen so wohl, als reinen Vernunftkenntnisse ohne Unterschied.)”

⁴⁵Quanto à parte da lógica geral que o autor denomina dialética, considerada como pretensão *órganon*, afirma Kant (*KrV*, B85): “Como, porém, a simples forma do conhecimento, por mais que concorde com as leis lógicas, é de longe insuficiente para constituir a verdade material (objetiva) do conhecimento, ninguém pode atrever-se a ajuizar dos objetos apenas mediante a lógica, e a afirmar seja o que for antes de sobre eles ter colhido, fora da lógica, uma informação aprofundada, para depois tentar simplesmente a sua utilização e conexão num todo coerente, segundo as leis lógicas ou, melhor ainda, para os examinar em função destas leis. (Weil aber die bloße Form des Erkenntnisses, so sehr sie auch mit logis-

O entendimento nada pode intuir e os sentidos nada podem pensar. Só pela sua reunião se obtém conhecimento. Nem por isso se deverá confundir a sua participação; pelo contrário, há sobejo motivo para os separar e distinguir cuidadosamente um do outro. Eis porque distinguimos a ciência das regras da sensibilidade em geral, que é a estética, da ciência das regras do entendimento, que é a lógica. (Der Verstand vermag nichts anzuschauen, und die Sinne nichts zu denken. Nur daraus, daß sie sich vereinigen, kann Erkenntnis entspringen. Deswegen darf man aber doch nicht ihren Anteil vermischen, sondern man hat große Ursache, jedes von dem andern sorgfältig abzosondern, und zu unterscheiden. Daher unterscheiden wir die Wissenschaft der Regeln der Sinnlichkeit überhaupt, d. i. Ästhetik, von der Wissenschaft der Verstandesregeln überhaupt, d. i. der Logik.)

A lógica, por sua vez, pode ser considerada numa dupla perspectiva: quer como lógica do uso geral, quer do uso particular do entendimento. A primeira contém as regras absolutamente necessárias do pensamento, sem as quais não pode haver nenhum uso do entendimento, e ocupa-se portanto deste, independentemente da diversidade dos objetos a que possa dirigir-se. A lógica do uso particular do entendimento contém as regras para pensar retamente sobre determinada espécie de objetos. À primeira pode-se chamar lógica elementar, à segunda, *órganon* de esta ou daquela ciência. (Die Logik kann nun wiederum in zwiefacher Absicht unternommen werden, entweder als Logik des allgemeinen, oder des besondern Verstandesgebrauchs. Die erste enthält die schlechthin notwendigen Regeln des Denkens, ohne welche gar kein Gebrauch des Verstandes stattfindet, und geht also auf diesen, unangesehen der Verschiedenheit der Gegenstände, auf welche er gerichtet sein mag. Die Logik des besondern Verstandesgebrauchs enthält die Regeln, über eine gewisse Art von Gegenständen richtig zu denken. Jege kann man die Elementarlogik nennen, diese aber das Organon dieser oder jener Wissenschaft.) (*KrV*, B75–76)

A lógica geral divide-se, de acordo com Kant (*KrV*, B77–78), em pura e aplicada. A lógica pura lida apenas com princípios *a priori* e é um canône do entendimento e da razão com vistas ao formal. Somente esta é, de fato, ciência, desde que se ocupe da simples forma do pensamento e, além disso, não possua nenhum princípio empírico, nada empregue da psicologia, não influa no cânone do entendimento. A lógica geral pura é doutrina demonstrada e tudo nela precisa ser de modo *a priori*. A lógica geral aplicada, por sua vez, dirige-se às regras do uso do entendimento sob as condições subjetivas que a psicologia racional preceitua.

Kant distingue duas formas de conhecimento: o empírico ou *a posteriori* e o puro ou *a priori*. Ao contrário do empírico, o conhecimento puro, que é universal e necessário, não depende de nenhuma experiência sensível, que por si só é incapaz de

chen Gesetzen übereinstimmen mag, noch lange nicht hinreicht, materielle (objektive) Wahrheit dem Erkenntnisse darum auszumachen, so kann sich niemand bloß mit der Logik wagen, über Gegenstände zu urteilen, und iegend etwas zu behaupten, ohne von ihnen vorher gegründete Erkundigung außßer der Logik eingezogen zu haben, um hernach bloß die Benutzung und die Verknüpfung derselben in einem zusammenhängenden Ganzen nach logischen Gezesetzen zu versuchen, noch besser aber, sie lediglich darnach zu prüfen.)”

produzir qualquer conhecimento. Outra distinção fundamental no horizonte teórico kantiano vige entre os juízos analíticos e sintéticos. Nos primeiros, o predicado está contido no sujeito, de maneira que o juízo em questão apenas extrai ou torna explícito aquilo que já está contido no sujeito; daí a denominação ‘analítico’. Por outro lado, os juízos sintéticos ligam o conceito expresso no sujeito àquele expresso no predicado. Esse juízos, capazes de sintetizar ou unir conceitos, são os únicos aptos a ampliar o conhecimento.⁴⁶ Dadas as características essenciais distintas de cada classe de juízos, os juízos analíticos, embora não estendam nosso conhecimento, são importantes na medida em que podem ter caráter explicativo. Kant explica em sua *Lógica* que a identidade dos conceitos em juízos analíticos pode ser uma identidade expressa se explícita, ou não expressa se implícita. Apenas no primeiro caso as proposições são tautológicas. Deste modo, para Kant nem todo juízo analítico é tautológico, mas apenas aqueles expressos por proposições como ‘homem é homem’. Enquanto as proposições tautológicas são vazias e não portam consequência⁴⁷, proposições tautológicas implícitas são úteis por permitirem esclarecer por desenvolvimento o conceito contido no conceito do sujeito.⁴⁸

O apreço à consistência teórico-racional é patente na doutrina transcendental de Kant. A analítica – doutrina transcendental – dos princípios, explica Kant (*KrV*,

⁴⁶Kant (*KrV*, B10–11) assim os enuncia: “Ou o predicado B pertence ao sujeito A como algo que está contido (implicitamente) nesse conceito A, ou B está totalmente fora do conceito A, embora em ligação com ele. No primeiro caso chamo *analítico* ao juízo, no segundo, *sintético*. Portanto, os juízos (os afirmativos) são analíticos, quando a ligação do sujeito com o predicado é pensada por identidade; aqueles, porém, em que essa ligação é pensada sem identidade, deverão chamar-se juízos sintéticos. Os primeiros poderiam igualmente denominar-se juízos *explicativos*; os segundos, juízos *extensivos*; porque naqueles o predicado nada acrescenta ao conceito do sujeito e apenas pela análise o decompõe nos conceitos parciais, que já nele estavam pensados (embora confusamente); ao passo que os outros juízos, pelo contrário, acrescentam ao conceito de sujeito um predicado que nele não estava pensado e dele não poderia ser extraído por qualquer decomposição. (Entweder das Prädikat B gehört zum Subjekt A als etwas, was in diesem Begriffe A (versteckter Weise) enthalten ist; oder B liegt ganz außer dem Begriff A, ob es zwar mit demselben in Verknüpfung steht. Im ersten Fall nenne ich das Urteil analytisch, in dem andern synthetisch. Analytische Urteile (die bejahende) sind also diejenige, in welchen die Verknüpfung des Prädikats mit dem Subjekt durch Identität, diejenige aber, in denen diese Verknüpfung ohne Identität gedacht wird, sollen synthetische Urteile heißen. Die erstere könnte man auch Erläuterungs-, die andere Erweiterungsurteile heißen, weil jene durch das Prädikat nichts zum Begriff des Subjekts hinzutun, sondern diesen nur durch Zergliederung in seine Teilbegriffe zerfallen, die in selbigen schon (obgleich verworren) gedacht waren: da hingegen die letztere zu dem Begriffe des Subjekts ein Prädikat hinzutun, welches in jenem gar nicht gedacht war, und durch keine Zergliederung desselben hätte können herausgezogen werden.)”

⁴⁷Com efeito, afirma Kant (1800 [1992], § 37, A174): “Pois, se não sei dizer do homem outra coisa senão que ele é um homem, então nada mais sei dele. (Denn wenn ich vom Menschen nichts weiter zu sagen weiß, als daß er ein Mensch ist: so weiß ich gar weiter nichts von ihm.)” Essa leitura é compatível à de Wittgenstein (*Tractatus* 4.461–465), para quem a tautologia desempenha um papel inócuo na construção do sentido. *Vide* Wittgenstein (1995); para o original da lógica de Kant, *vide* Kant (1977).

⁴⁸Explica Kant (1800 [1992], § 37, A174): “As proposições implicitamente idênticas, ao contrário, não são sem consequências e infecundas; pois elas tornam claro por *desenvolvimento* (*explicatio*) o predicado que se encontrava não desenvolvido (*implicite*) no conceito do sujeito. (Implicite identische Sätze sind dagegen nicht folge- oder fruchtler; denn sie machen das Prädikat, welches im Begriffe des Subjekts unentwickelt (*implicite*) lag, durch Entwicklung (*explicatio*) klar.)”

B171), é constituída em cânone para a capacidade de julgar, instruindo-a a aplicar aos fenômenos os conceitos puros do entendimento. Desse modo, Kant ao expor o esquema transcendental geral dos conceitos puros (categorias) do entendimento para juízos sintéticos, emprega a noção de consistência para caracterizar a categoria da possibilidade:

O esquema da possibilidade é o acordo da síntese de representações diversas com as condições do tempo em geral (por exemplo, que *os contrários não podem existir, simultaneamente, numa coisa, mas só sucessivamente*) ou seja, a determinação da representação de uma coisa em tempo qualquer. (Das Schema der Möglichkeit ist die Zusammenstimmung der Synthesis verschiedener Vorstellungen mit den Bedingungen der Zeit überhaupt (z. B. da das Entgegengesetzte in einem Dinge nicht zugleich, sondern nur nacheinander sein kann), also die Bestimmung der Vorstellung eines Dinges zu irgend einer Zeit.) (*KrV*, B184, grifos nossos)



Figura 3.2: Retrato de Immanuel Kant , século XVIII.

A noção de consistência é central nesse esquema transcendental e ilustra a opção teórica do autor de Königsberg por uma abordagem lógico-teórico clássica, a principal e mais importante em seu horizonte teórico. Ao discorrer sobre o sistema de todos os princípios do entendimento puro, Kant aprecia com deferência e cautela o Princípio da Não Contradição. Com efeito, tal Princípio desempenha um papel fundamental na analítica transcendental, quando Kant reconhece-lhe a dignidade de *princípio supremo* de todos os juízos analíticos *a priori*.

Ora a proposição: A coisa alguma convém um predicado que a contradiga, denomina-se princípio de contradição e é um critério universal, embora apenas negativo, de toda a verdade; mas pertence unicamente à lógica, porque vale só para conhecimentos considerados simplesmente como conhecimentos em geral, independentemente do seu conteúdo, e afirma que a contradição os destrói

totalmente. (Der Satz nun: Keinem Dinge kommt ein Prädikat zu, welches ihm widerspricht, heißt der Satz des Widerspruchs, und ist ein allgemeines, obzwar bloß negatives, Kriterium aller Wahrheit, gehört aber auch darum bloß in die Logik, weil er vom Erkenntnissen, bloß als Erkenntnissen überhaupt, unangesehen ihres Inhalts gilt, und sagt: daß der Widerspruch sie gänzlich vernichte und aufhebe.) (*KrV*, B190)

É notória no excerto anterior a reformulação do Princípio da Não Contradição introduzida por Kant, ao eliminar a cláusula temporal que tradicionalmente o acompanha.⁴⁹ Por tratar-se do critério universal da verdade analítica, por isso mesmo, não observá-lo aniquila formalmente qualquer possibilidade de conhecimento em geral. Não obstante, como se pode constatar, Kant não assume o Princípio da Não Contradição como critério supremo da verdade do conhecimento. É precisamente deste ponto que Kant delinea uma função positiva para o Princípio.

Contudo, este critério pode também servir para um uso positivo, isto é, não só para banir a falsidade e o erro (na medida em que assentam na contradição), mas ainda para reconhecer a verdade. Portanto, se o *juízo é analítico*, quer seja negativo ou afirmativo, a sua verdade deverá sempre poder ser suficientemente reconhecida pelo princípio de contradição. Com efeito, o contrário do que se encontra já como conceito e que é pensado no conhecimento do objecto, é sempre negado com razão, enquanto o próprio conceito terá de ser necessariamente afirmado, porquanto o seu contrário estaria em contradição com o objeto. (Man kann aber doch von demselben auch einen positiven Gebrauch machen, d. i. nicht bloß, um Falschheit und Irrtum (so fern es auf dem Widerspruch beruhet) zu verbannen, sondern auch Wahrheit zu erkennen. Denn, wenn das Urteil analytisch ist, es mag nun verneinend oder bejahend sein, so muß dessen Wahrtheit jederzeit nach dem Satze des Widerspruchs hinreichend können erkannt werden. Denn von dem, was in der Erkenntnis des Objekts schon als Begriff liegt und gedacht wird, wird das Widerpiel jederzeit richtig verneinet, der Begriff selber aber notwendig von ihm bejahet werden müssen, dar um, weil das Gegenteil desselben dem Objekte widersprechen würde.) (*KrV*, B190–191)

A contradição é, para Kant, uma das sedes do erro. Dessa forma, o Princípio contribui para reconhecer a verdade, na medida em que o conhecimento deva ser, antes de tudo, consistente. Disso se deriva a sua relevância teórica, enfatizada por Kant na última parte da passagem.

Temos portanto que admitir que o *princípio de contradição* é o *princípio universal* e plenamente suficiente de *todo o conhecimento analítico*; mas a sua autoridade e utilidade não vão mais longe como critério suficiente de verdade. Efetivamente, este princípio é uma *conditio sine qua non*, porque nenhum conhecimento pode contrariá-lo, sem se aniquilar a si mesmo, mas não é um fundamento determinante da verdade do nosso conhecimento. Ora, como estamos propriamente tratando apenas da parte sintética do nosso conhecimento, cuidaremos sempre de nunca proceder contra este princípio inviolável, mas jamais poderemos esperar dele qualquer esclarecimento, quanto à verdade desta espécie de conhecimento.

⁴⁹Vide formulação aristotélica do Princípio à Seção 1.3.5 à p. 93.

(Daher müssen wir auch den *Satz des Widerspruchs* als das allgemeine und völlig hinreichende *Principium aller analytischen Erkenntnis* gelten lassen; aber weiter geht auch sein Ansehen und Brauchbarkeit nicht, als eines hinreichenden Kriterium der Wahrheit. Denn daß ihm gar keine Erkenntnis zuwider sein könne, ohne sich selbst zu vernichten, das macht diesen Satz wohl zur *conditio sine qua non*, aber nicht zum Bestimmungsgrunde der Wahrheit unserer Erkenntnis. Da wir es nun eigentlich nur mit dem synthetischen Teile unserer Erkenntnis zu tun haben, so werden wir zwar jederzeit bedacht sein, diesem unverletzlichen Grundsatz niemals zuwider zu handeln, von ihm aber, in Ansehung der Wahrheit von dergleichen Art der Erkenntnis, niemals einigen Aufschluß gewärtigen können.) (*KrV*, B191)

Tal é a conclusão de Kant uma vez que, no âmbito da lógica transcendental, é a possibilidade da experiência aquilo que confere realidade objetiva a todos os conhecimentos *a priori*.⁵⁰ Como os excertos já enumerados atestam, Kant, tanto no âmbito da lógica formal (geral) quanto da lógica transcendental, adota uma postura teórica completamente lógico-clássica. Muito embora Kant não admita abertamente o *ex falso*, ele é subsumido em face do potencial epistêmico destrutivo da contradição. Se algum indício de uma abordagem lógico-teórica não clássica aparece na *Crítica*, Kant parece tê-la inscrito não na senda da paraconsistência, mas na do intuicionismo, ao exigir que as demonstrações transcendentais não devam ser apagógicas, mas ostensivas.⁵¹

⁵⁰Com efeito, explica Kant (*KrV*, B194–195): “Para que um conhecimento possua realidade objetiva, isto é, se refira a um objeto e nele encontre sentido e significado, deverá o objeto poder, de qualquer maneira, ser dado. Sem isto os conceitos são vazios e, se é certo que por seu intermédio se pensou, nada realmente se conheceu mediante este pensamento, apenas se jogou com representações. Dar um objecto, se isto, por sua vez, não deve ser entendido apenas de maneira imediata, mas também apresentado imediatamente na intuição, não é mais do que referir a sua representação à experiência (real ou possível). (Wenn eine Erkenntnis objektive Realität haben, d. i. sich auf einen Gegenstand beziehen, und in demselben Bedeutung und Sinn haben soll, so muß der Gegenstand auf irgend eine Art gegeben werden können. Ohne das sind die Begriffe leer, und man hat dadurch zwar gedacht, in der Tat aber durch dieses Denken nichts erkannt, sondern bloß mit Vorstellungen gespielt. Einen Gegenstand geben, wenn dieses nicht wiederum nur mittelbar gemeint sein soll, sondern unmittelbar in der Anschauung darstellen, ist nichts anders, als dessen Vorstellung auf Erfahrung (es sei wirkliche oder doch mögliche) beziehen.)”

⁵¹Em sintonia com seu projeto, Kant expõe as diretrizes essenciais das demonstrações transcendentais, daquelas que envolvem apenas os conceitos puros do entendimento. Nesse tipo de demonstração, explica o autor, “[...] a razão, mediante os seus conceitos, não se deve orientar diretamente para os objetos, mas primeiro demonstrar *a priori* a validade objetiva dos conceitos e a possibilidade de sua síntese. ([...] die Vernunft bei jenen vermitteltst ihrer Begriffe sich nicht geradezu an den Gegenstand wenden darf, sondern zuvor die objektive Gültigkeit der Begriffe und die Möglichkeit der Synthesis derselben a priori dartun muß.)” (*KrV*, B810). Para isso concorrem dois tipos de demonstrações, as apagógicas e as ostensivas. Argumenta Kant (*KrV*, B817–818): “A terceira regra particular da razão pura, quando esta, em relação às demonstrações transcendentais, está submetida a uma disciplina, é que as suas demonstrações não devem ser *apagógicas*, mas sempre *ostensivas*. A demonstração direta ou ostensiva é, em toda a espécie de conhecimento, aquela que junta à convicção da verdade a visão das fontes dessa verdade; a demonstração apagógica, pelo contrário, pode sem dúvida produzir a certeza, mas não a compreensão da verdade considerada na sua relação com os princípios da sua possibilidade. Por isso, as demonstrações desta segunda espécie são mais um recurso, em caso de necessidade, do que um processo que satisfaça a todos os desígnios da razão. Contudo, possuem uma vantagem, do

Em sintonia com seu projeto teórico, Kant explica na seção quarta do capítulo primeiro da doutrina transcendental do método, intitulado ‘A disciplina da razão pura em relação às suas demonstrações’, que a contradição não é um fator decisivo para a determinação do conhecimento racional. Não que isso encerre qualquer possibilidade de uma interpretação paraconsistente, Kant não pretende descartar a consistência lógica enquanto critério de avaliação teórica, mas tão-somente ressaltar que não só de simples associações de ideias se faz o conhecimento.

Em *segundo* lugar, o princípio segundo o qual as realidades (como simples afirmações) nunca se contradizem logicamente é uma proposição muito verdadeira acerca das relações dos conceitos, mas nada significa em relação à natureza, nem com referência a qualquer coisa em si (de que não possuímos nenhum conceito). Com efeito, a contradição real ocorre em toda parte onde $A - B = 0$, isto é, onde estando uma realidade ligada a outra num sujeito, o efeito de uma anula o da outra, o que constantemente salta aos olhos em todos os obstáculos e reações da natureza, os quais, todavia, porque assentam em forças, devem ser chamados *realitates phaenomena*. (Zweitens, der Grundsatz: daß Realitäten (als bloße Bejahungen) einander niemals logisch widerstreiten, ist ein ganz wahrer Satz von dem Verhältnisse der Begriffe, bedeutet aber, weder in Ansehung der Natur, noch überall in Ansehung irgend eines Dinges an sich selbst (von diesem haben wir keinen Begriff), das mindeste. Denn der reale Widerstreit findet allerwärts statt, wo $A - B = 0$ ist, d. i. wo eine Realität mit der andern, in einem Subjekt verbunden, eine die Wirkung der andern aufhebt, welches alle Hindernisse und Gegenwirkungen in der Natur unaughörlich vor Augen legen, die gleichwohl, da sie auf Kräften beruhen, *realitates phaenomena* genannt werden müssen.) (KrV, B328–329)

A noção de oposição real é chave no segundo texto kantiano no qual a contradição é o tema central. Kant analisa especificamente a temática da contradição no *Ensaio*

ponto de vista da evidência, sobre as provas diretas, a saber, que a contradição traz sempre consigo mais clareza na representação do que a melhor síntese e assim se aproxima mais do caráter intuitivo de uma demonstração. (Die dritte eigentümliche Regel der reinen Vernunft, wenn sie in Ansehung transzendentaler Beweise einer Disziplin unterworfen wird, ist: daß ihre Beweise niemals *apagogisch*, sondern jederzeit *ostensiv* sein müssen. Der direkte oder ostensive Beweis ist in aller Art der Erkenntnis derjenige, welcher, mit der Überzeugung von der Wahrheit, zugleich Einsicht in die Quellen derselben verbindet; der apagogische dagegen kann zwar Gewißheit, aber nicht Begreiflichkeit der Wahrheit in Ansehung des Zusammenhanges mit den Gründen ihrer Möglichkeit hervorbringen. Daher sind die letzteren mehr eine Nothülfe, als ein Verfahren, welches allen Absichten der Vernunft ein Genüge tut. Doch haben diese einen Vorzug der Evidenz vor den direkten Beweisen, darin: daß der Widerspruch allemal mehr Klarheit in der Vorstellung bei sich führt, als die beste Verknüpfung, und sich dadurch dem Anschaulichen einer Demonstration mehr nähert.)” Com efeito, explica Kant: “Só uma prova apodítica, na medida em que é intuitiva, pode chamar-se demonstração [...] Só a matemática, portanto, contém demonstrações, porque não deriva de conceito o seu conhecimento, mas da construção de conceitos, isto é, da intuição que pode ser dada *a priori* em correspondência aos conceitos. (Nur ein apodiktischer Beweis, so fern er intuitiv ist, kann Demonstration heißen. [...] Nur die Mathematik enthält also Demonstrationem, weil sie nicht aus Begriffen, sondern der Konstruktion derselben, d. i. der Anschauung, die den Begriffen entsprechend *a priori* gegeben werden kann, ihr Erkenntnis ableitet.)” (KrV, B762). *Vide* também, na segunda divisão da lógica transcendental, as considerações de Kant quanto à ilusão transcendental.

para introduzir em filosofia o conceito de grandeza negativa [*Versuch den Begriff der negativen Größen in die Weltweisheit einzuführen*].⁵² Tal texto, inscrito na fase pré-crítica do autor, foi publicado em 1763. Kant aí esboça a distinção entre oposição lógica e oposição real⁵³, antecipando importantes apontamentos sobre a noção de contradição e sua impossibilidade no terreno da lógica geral.

Kant procura analisar no ensaio em epígrafe, o conceito de grandeza negativa, aquela expressa por números inteiros negativos.⁵⁴ Tal conceito familiar e bem conhecido no círculo matemático tinha, à sua época, conduzido a equívocos e mal-entendidos grosseiros no meio filosófico.⁵⁵ O filósofo de Königsberg, no começo de sua carreira filosófica, explica:

Pois as grandezas negativas não são as negações de grandezas, como dá a entender a semelhança da expressão, sendo, antes, algo em si mesmo verdadeiramente positivo, algo que apenas se opõe a outra coisa. (Denn es sind die negative Größen nicht Negationen von Größen, wie die Ähnlichkeit des Ausdrucks ihn hat vermuten lassen, sondern etwas an sich selbst wahrhaftig Positives, nur was dem andern entgegengesetzt ist.) (*Werke*, II 169)

Nesse sentido, Kant distingue com maestria aquilo que vinha confundindo os teóricos no tocante à oposição lógica e real:

Oposto um ao outro é quando um suprime aquilo que é posto pelo outro. Essa oposição é dupla: ou *lógica*, pela contradição, ou *real*, isto é, sem contradição. A primeira oposição, vale dizer, a lógica, é a única para a qual até agora se dirigiu a atenção. Ela consiste no seguinte: de uma única e mesma coisa, afirma-se e nega-se algo ao mesmo tempo. A consequência dessa conexão lógica é absolutamente nada (*nihil negativum irrepraesentabile*), como o exprime o princípio de [não] contradição. A segunda oposição, vale dizer, a real, é aquela em que dois predicados de uma coisa são opostos, mas não pelo princípio de [não] contradição. Aqui também se suprime algo que é posto pelo outro; contudo, a consequência é algo (*cogitabile*); (Einander entgegengesetzt ist: wovon eines dasjenige aufhebt, was durch das andre gesetzt ist. Diese Entgegensetzung ist zwiefach; entweder logisch durch den Widerspruch, oder real, d. i. ohne Widerspruch. Die erste Opposition, nämlich die logische, ist diejenige, worauf man bis daher einzig und allein sein Augenmerk gerichtet hat. Sie bestehet darin: daß von eben demselben Dinge etwas zugleich bejahet und verneinet wird. Die Folge dieser logischen Verknüpfung ist gar nichts (*nihil negativum, irrepraesentabile*), wie der Satz des Widerspruchs es aussagt. Ein Körper in Bewegung ist etwas, ein Körper, der nicht in Bewegung ist, ist auch etwas (*cogitabile*);) (*Werke*, II 171)

⁵²Empregamos a tradução brasileira de Vinicius de Figueiredo e Jair Barboza; *vide* Kant (2005, p. 53–99). Nas citações desse texto de Kant, seguindo o tradutor, indicamos o volume e a página da *Kants Werke*, preparada pela Academia de Berlim. Para o texto original, *vide* Kant (1968b).

⁵³Tal distinção oferece a base para a crítica ao intelectualismo leibniziano na analítica transcendental. *Vide* 'Nota à anfibologia dos conceitos de reflexão', Kant (*KrV*, B324–336).

⁵⁴Ou seja, os elementos do conjunto $\mathbb{Z}^- = \{-1, -2, -3, \dots\}$.

⁵⁵A observação de Kant aplica-se com toda propriedade à tentativa mal-sucedida levada a cabo pelo brasileiro Benjamin Constant Botelho de Magalhães quando analisou a teoria das quantidades negativas. *Vide* Constant (1868).

A oposição lógica, respaldada no Princípio da Não Contradição, como o Kant pré-crítico antevia, destruía qualquer possibilidade de representação conceitual. Seu produto é nulo e negativo. A oposição real, por sua vez, exige um fundamento positivo conexo ao que é-lhe negado⁵⁶, como no cenário evocado por Kant em que um barco avança com o vento matutino e retrocede com o vento vespertino.⁵⁷

Nos textos kantianos analisados não constatamos mudança significativa de perspectiva no tocante ao *status* teórico da contradição, seja na fase crítica ou na pré-crítica do itinerário filosófico do autor. Portanto, mediante os excertos kantianos analisados no contexto de sua filosofia, podemos concluir que o parecer de Kant acerca da contradição e seus efeitos sobre o conhecimento racional são nocivos e podem, de modo geral, ser entendidos de acordo com a nossa interpretação, no bojo do marco teórico lógico-clássico, no qual a contradição engendra a falsidade e está relacionada ao fenômeno teórico da trivialização.

3.2.4 O papel da contradição na filosofia especulativa de Hegel

Não poderíamos arrematar esta sucinta incursão no panorama lógico-teórico nalguns autores modernos sem situar, concisamente, a posição e a contribuição de Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831). Hegel, sem sombra de dúvida, contribuiu para reabilitar o papel da contradição no conhecimento, reabrindo a vereda filosófica por onde outros teóricos poderiam considerar seriamente o papel da contradição em contextos racionais amplos.

Hegel desenvolve suas ideias sobre lógica em diferentes trabalhos. Os mais importantes são a *Ciência da lógica* [*Wissenschaft der Logik*], cujos três ‘livros’ apareceram em 1812, 1813 e 1816, respectivamente, e a *Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio* [*Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*], que veio à luz em 1817, e teve duas outras edições corrigidas pelo autor, uma em 1827 e a outra em 1830. A exposição hegeliana é mais detalhada na primeira, que é conhecida como Grande Lógica, e é mais sucinta na segunda, também chamada Pequena Lógica.⁵⁸ A

⁵⁶A regra fundamental deste tipo de oposição é: “A repugnância real transcorre na medida em que duas coisas, como *fundamentos positivos*, suprimem as consequências uma da outra. (Die Realrepugnanz findet nur statt, in so ferne zwei Dinge als *positive Gründe* eins die Folge des andere aufhebt.)” (*Werke*, II 175).

⁵⁷Explica Kant (*Werke*, II 176): “Por conseguinte, em toda oposição real, os predicados tem de ser ambos positivos, e de tal modo que na conexão no mesmo sujeito as consequências se suprimam reciprocamente. [...] A viagem vespertina é um movimento positivo tanto quanto a viagem matutina, apenas, tratando-se do mesmo barco, as rotas percorridas se suprimem reciprocamente no todo ou na parte. (Demnach müssen in jeder Realentgegensetzung die Prädikate alle beide positiv sein, doch so, daß in der Verknüpfung sich die Folgen in demselben Subjekte gegenseitig aufheben. [...] Die Fahrt gegen Abend ist eben so wohl eine positive Bewegung, als die gegen Morgen, nur in eben demselben Schiffe heben sich die dadurch zurückgelegte Wege einander ganz oder zum Teil auf.)”

⁵⁸Silva (2005) explica a esse propósito: “De qualquer modo, esse trabalho realizado na *Enzyklopädie* teve por escopo ‘favorecer a clareza e a determinidade da exposição’ do fio condutor das preleções, que permanece ‘conciso, formal e abstrato’, não necessariamente aprimorar a apresentação científica do *Especulativo puro* como tal e seu desdobramento sistemático, tornando-a mais adequada ao seu

Ciência da lógica teve também duas edições revistas pelo autor, uma publicada em 1821 e a outra em 1832, cujo prefácio Hegel completara em 7 de Novembro de 1831, uma semana antes de sua morte.⁵⁹ Também na *Fenomenologia do Espírito* [*Phänomenologie des Geistes*], publicada em 1807, encontram-se diversas elaborações importantes que são retomadas noutros trabalhos que o autor consagrou à temática.

A filosofia de Hegel é cercada de dificuldades hermenêuticas. Parte delas deriva-se da própria proposta especulativa que marca seu projeto filosófico. No início da *Enciclopédia* Hegel delimita o escopo dessa abordagem ao afirmar que, em geral, a filosofia pode determinar-se como *consideração pensante* dos objetos⁶⁰ e seu conteúdo é a efetividade.⁶¹ Mas tal determinação deve satisfazer uma necessidade específica:

Mas no considerar pensante logo se constata que isso inclui em si a exigência de mostrar a *necessidade* do seu conteúdo, de *provar* tanto o ser como as determinações de seu objeto.⁶² (Aber bei dem denkenden Betrachten gibt's sich bald kund, daß dasselbe die Forderung in sich schließt, die *Notwendigkeit* seines Inhalts zu zeigen, sowohl das Sein schon als die Bestimmungen seiner Gegenstände zu *beweisen*.) (*EpW*, § 1)

Essa necessidade foi feita por Hegel a pedra angular de sua abordagem, pois

O refletir, na medida em que visa a proporcionar satisfação a essa necessidade é o pensamento propriamente filosófico, o *pensamento especulativo*.⁶³ (Das Nachdenken, insofern es darauf gerichtet ist, diesem Bedürfnisse Genüge zu leisten, ist das eigentlich philosophische, das *spekulative Denken*.) (*EpW*, § 9)

Isso nos remete aos fundamentos do idealismo de Hegel. A consciência representa os objetos, em seguida, ela os conceitua. Surge aí, sob a atuação do espírito pensante, o representar, o conhecer e o conceber pensantes.⁶⁴ Todavia, o conceito é o próprio conteúdo concreto do objeto. Bem por isso, Bourgeois [1979] (*in* Hegel 1995, p. 375) avalia que “O sistema hegeliano é, ao contrário, verdadeiramente um *sistema*

objeto e dotando-a do maior rigor possível; o que só será possível com o conceito de ‘apresentação plástica-imanente do desenvolvimento do pensamento em sua necessidade’, tematizado no Prefácio à Segunda edição da *Wissenschaft der Logik* e levado a cabo no primeiro tomo da mesma, o único publicado contendo a *Doutrina do Ser*.”

⁵⁹ Vide Inwood (1992 [1997], p. 61).

⁶⁰ Vide *EpW*, § 2.

⁶¹ Hegel explica: “Chamamos *experiência* a consciência mais próxima desse conteúdo [a efetividade]. Uma consideração sensata do mundo já distingue o que, no vasto reino do ser-aí exterior e interior, é só *fenômeno*, [* é] transitório e insignificante – e o que em si verdadeiramente merece o nome de *efetividade*. (Das nächste Bewußtsein dieses Inhalts nennen wir *Erfahrung*. Eine sinnige Betrachtung der Welt unterscheidet schon, was von dem weiten Reiche des äußeren und inneren Daseins nur *Erscheinung*, vorübergehend und bedeutungslos ist, und was in sich wahrhaft den Namen der Wirklichkeit verdient.)” (*EpW*, § 6). Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995). Como apontamos na introdução desta tese, marcamos os complementos textuais que o tradutor de Hegel empregou em sua versão com um asterisco, para distinguí-los daqueles que nós mesmos introduzimos.

⁶² Tradução de Paulo Meneses. Determinação, *Bestimmung*, indica o estado atual de uma coisa e a sua futura ‘vocação’ ou ‘destino’. Vide Inwood (1997 [1992], p. 28).

⁶³ Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

⁶⁴ Vide *EpW*, § 1.

e o sistema; porque nele a ordem das razões de conhecer e a ordem das razões de ser – o processo lógico e o processo ontológico – são idênticos e, no seu curso, verificam a afirmação de Hegel de que o pensamento e o ser fazem um só.”⁶⁵

Essa veia especulativa explica também algumas particularidades da linguagem filosófica do autor. Inwood (1997 [1992], p. 25) explica que o processo de constituição da terminologia filosófica de Hegel sempre leva em conta o uso ordinário e filosófico de um termo ou expressão que, com frequência, não possui um significado único e preciso. Tal procedimento torna um pouco difícil a análise das construções teóricas do autor.



Figura 3.3: Retrato de Georg Wilhelm Friedrich Hegel por Jakob Schlesinger, 1831.

Hegel recusa-se a empregar de modo fixo os termos filosóficos, entre outras razões, porque está interessado em história, e fixar um determinado sentido para um termo, implica em excluir outros sentidos filosóficos importantes que o termo já assumiu no passado, e que ajudam a explicar a evolução do conceito em questão. Com efeito, explica Inwood (1997 [1992], p. 26), “Hegel começa em geral por usar um termo em um ou mais de seus sentidos já familiares e só depois desenvolve, a partir daí, seu próprio sentido ou sentidos. O novo sentido da palavra envolve invariavelmente, em uma forma ‘suprassumida’, os sentidos anteriores, uma vez que, na concepção de Hegel, o resultado de um processo temporal ou lógico contém sempre o processo que levou a ele.”

Outro aspecto importante a considerar com relação à terminologia hegeliana é que sua argumentação costuma avançar por tríades (tese-antítese-síntese), cujo terceiro termo é a retomada do primeiro num nível mais elevado. Assim, explica Inwood

⁶⁵Curiosamente, essa premissa adotada por Hegel é antiga, remonta a Parmênides e, de alguma forma, baliza toda a história da filosofia desde então. *Vide* DK 28B3 referido à Subseção 1.2.2 à p. 37.

(1997 [1992], p. 27), “A mesma palavra é frequentemente usada para o primeiro e o terceiro termos de uma tríade, sem sentidos distintos, mas sistematicamente relacionados”. Outra característica marcante da linguagem filosófica de Hegel é a transferência de termos subjetivos para o domínio objetivo. Nesse sentido, explica Inwood (1997 [1992], p. 28), Hegel atribui às coisas qualidades normalmente vinculadas a conceitos. Assim é natural ele afirmar que uma coisa seja, por exemplo, verdadeira, contraditória ou boa, dentre outras.

A concepção hegeliana de lógica, sua terminologia, seu objeto e seus métodos são profundamente diferentes daqueles que a antecederam e sucederam historicamente. Tal projeto teórico não difere apenas da forma atual com que a disciplina é cultivada, que é formal (sintática), simbólica e matemática, mas especialmente por considerar de suma importância, o conteúdo do pensamento implicado no processo lógico. Graças à sua proposta especulativa, daí decorre que Hegel entenda por lógica, não apenas a lógica tradicional e sua incipiente formalização à época, mas também e principalmente, metafísica.⁶⁶ De fato, o próprio autor afirma:

A Lógica especulativa contém a Lógica e a Metafísica de outrora; conserva as mesmas formas-de-pensamento, leis e objetos, mas ao mesmo tempo aperfeiçoando e transformando com outras categorias.⁶⁷ (Die spekulative Logik enthält die vorige Logik und Metaphysik, konserviert dieselben Gedankenformen, Gesetze und Gegenstände, aber sie zugleich mit weiteren Kategorien weiterbildend un umformend.) (EpW, § 9)

E também,

A lógica coincide pois com a metafísica, a ciência das coisas apreendidas no pensamento, que passavam por exprimir as essencialidades das coisas.⁶⁸ (Die Logik fällt daher mit der Metaphysik zusammen, der Wissenschaft der Dinge in Gedanken gefaßt, welche dafür galten, die Wesenheiten der Dinge auszudrücken.) (EpW, § 24)

Além do aspecto acima delineado, outra diferença marcante entre a concepção de lógica de Hegel e a contemporânea reside na impossibilidade daquela ser formalizada. Em diversas ocasiões, Hegel manifestou profundo desprezo pelo emprego de métodos formais em lógica, cuja introdução já se esboçava em sua época. Por mais que isso cause desconforto aos atuais estudiosos da lógica formal, cabe compreender que Hegel está a desenvolver outra discussão, que apenas em parte coincide com o objeto contemporâneo da lógica formal. A posição hegeliana acerca deste tema descende, provavelmente, do fato do seu projeto filosófico, enquanto empreendimento sistemático, e por isso, científico, procurar caracterizar e explicar, não apenas o modo como a consciência apreende o real, mas como o real mesmo se constitui, se estrutura e se explica racionalmente. O puro formalismo é incapaz de captar tal desdobramento no âmago do pensamento e do real. Hegel é bem claro a esse respeito, tanto na *Ciência da lógica* quanto na *Fenomenologia*. Numa passagem desta última, Hegel critica a pretensa superioridade do saber matemático frente à filosofia, o que se deveria, sobretudo, à abordagem formal e ao tipo de determinação dos objetos a que se dirige.

⁶⁶ Vide Nicolin e Pöggeler (in Hegel 1988, p. 32).

⁶⁷ Tradução de Paulo Meneses, vide Hegel (1995).

⁶⁸ Tradução de Paulo Meneses, vide Hegel (1995).

A matemática se orgulha e se pavoneia frente à filosofia – por causa desse conhecimento defeituoso, cuja eficiência reside apenas na pobreza de seu fim e na deficiência de sua matéria; portanto, um tipo de evidência que a filosofia deve desprezar. (Die *Evidenz* dieses mangelhaften Erkennens, auf welche die Mathematik stolz ist und womit sie sich auch gegen die Philosophie brüstet, beruht allein auf der Armut ihres *Zwecks* und der Mangelhaftigkeit ihres *Stoffs* und ist darum von einer Art, die die Philosophie verschmähen muß.)⁶⁹ (*PhG*, § 45)

A crítica hegeliana ao puro formalismo não poupa nem mesmo a forma triádica do método dialético que ele tornou célebre. Tal método que facultou a Hegel a proposição de seu sistema de ciência, torna-se *forma morta* se *carente-de-conceito*.

Assim, a verdadeira forma foi igualmente estabelecida no seu verdadeiro conteúdo. Não se pode, de modo algum, considerar como científico o uso daquela forma [* triádica], onde a vemos reduzida a um esquema sem vida, a um verdadeiro fantasma. A organização científica [está aí] reduzida a uma tabela. (– derjenige Gebrauch dieser Form für etwas Wissenschaftliches zu halten, durch den wir sie zum leblosen Schema, zu einem eigentlichen Schemen, und die wissenschaftliche Organisation zur Tabelle herabgebracht sehen.)⁷⁰ (*PhG*, § 50)

O mesmo ponto de vista mantém o autor na *Ciência da lógica*:

Contra la esterilidad de las categorías puramente formales, el instinto de la sana razón por fin se sintió tan fortalecido, que abandonó con desprecio el conocimiento de ellas al campo de una lógica y metafísica escolares, descuidando al mismo tiempo el valor que tiene por sí misma aun la sola conciencia de estos hilos; y sin darse cuenta de que, en la manera de actuar instintiva de la lógica natural, y aún mas en el rechazo reflexivo del conocimiento y reconocimiento de las determinaciones del pensamiento, quedaba prisionero, al servicio del pensamiento no purificado y por eso falto de libertad.⁷¹ (Gegen die Kahlheit der bloß formellen Kategorien hat der Instinkt der gesunden Vernunft sich endlich so erstarkt gefühlt, daß er ihre Kenntnis mit Verachtung dem Gebiete einer Schullogik und Schulmetaphysik überläßt, zugleich mit der Mißachtung des Wertes, den schon das Bewußtsein dieser Fäden für sich hat, und mit der Bewußtlosigkeit, in dem instinktartigen Tun natürlicher Logik, noch mehr in dem reflektierten Verwerfen der Kenntnis und Erkenntnis der Denkbestimmungen selbst, im Dienste des ungereinigten und damit unfreien Denkens gefangen zu sein.)⁷² (*WdL*, p. 28)

O mesmo desprezo pelo formalismo o autor sustenta no tocante à teoria do silogismo. Hegel a tem em alta conta, graças ao papel que desempenha em sua filosofia. Entretanto, o autor não admite como válida a redução pura e simples de qualquer silogismo a um mero esquema formal.

También con respecto a las fórmulas que dan las reglas del silogismo, que es en realidad el uso más importante del intelecto (por injusto que sea desconocer que

⁶⁹Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (2002).

⁷⁰Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (2002).

⁷¹Tradução de Augusta Mondolfo e Rodolfo Mondolfo. *Vide* Hegel (1956, p. 50).

⁷²Para o texto original, *vide* Hegel (1970e).

tienen su lugar en el conocimiento, donde deben valer, y que al mismo tiempo deben ser consideradas como material esencial para el pensamiento racional), se ha creado el concepto igualmente correcto que estas fórmulas son también el vehículo indiferente del error y del hábito sofisticado, y que, de otro lado, cualquiera que sea la manera de determinar la verdad, ellas no pueden emplearse para las formas más altas de ésta, por ejemplo para la verdad religiosa; y que ellas sobre todo se refieren solamente a la exactitud de los conocimientos, y no a la verdad.⁷³ (Über die Formeln auch, welche die Regeln des Schließens [* angeben], das in der Tat ein Hauptgebrauch des Verstandes ist, hat sich – so ungerecht es ist zu verkennen, daß sie ihr Feld in der Erkenntnis haben, worin sie gelten müssen, und zugleich, daß sie wesentliches Material für das Denken der Vernunft sind – das ebenso gerechte Bewußtsein festgesetzt, daß sei gleichgültige Mittel wenigstens ebensowohl des Irrtums und der Sophisterei sind und, wie man auch sonst die Wahrheit bestimmen mag, für die höhere, z. B. die religiöse Wahrheit unbrauchbar sind, – daß sie überhaupt nur eine Richtigkeit der Erkenntnisse, nicht die Wahrheit betreffen.)⁷⁴ (WdL, p. 29)

Como o elogio de Hegel ao silogismo deixa patente, este está mais relacionado à ideia geral dessa forma de inferência que às suas múltiplas particularidades lógico-teóricas. Sua concepção desta célebre teoria lógica apresenta-se, portanto, descolada da tradição lógico-formal a que pertence. A propósito, explica o autor:

Se tomarmos, por exemplo, o silogismo (não na significação que tem na lógica antiga formal, mas na sua verdade), o silogismo é a determinação em que o particular é meio-termo que concatena [* conclui] os extremos do universal e do singular. Essa forma do concatenar [* silogístico] é uma forma universal das coisas todas. Todas as coisas são particulares, que se concatenam enquanto um universal com um singular.⁷⁵ (Nehmen wir z. B. den *Schluß* (nicht in der Bedeutung der alten, formellen Logik, sondern in seiner Wahrheit), so ist er die Bestimmung, daß das Besondere die Mitte sei, welche die Extreme des Allgemeinen und Einzelnen zusammenschließt. Diese Form des Schließens ist eine allgemeine Form aller Dinge.) (EpW, § 24 ad. 2)

O objeto da lógica é a verdade.⁷⁶ E é justamente esta que o formalismo deixa escapar porque é não aprende o conteúdo do objeto. Sendo assim, sua inadequação ao projeto filosófico de Hegel é evidente e irremediável.

A natureza do que é está em ser, no seu próprio ser, seu conceito: nisso consiste a *necessidade lógica* em geral. Só ela é o racional ou o ritmo de todo orgânico: é tanto o *saber* do conteúdo quanto o conteúdo é conceito e essência; ou seja, só a necessidade lógica é o *especulativo*. A figura concreta, movendo-se a si mesma, faz de si uma determinidade simples; com isso se eleva à forma lógica e é, em sua essencialidade. Seu ser-aí concreto é apenas esse movimento, e é ser-aí lógico, imediatamente. É, pois, inútil aplicar de fora o formalismo ao conteúdo concreto;

⁷³Tradução de Augusta Mondolfo e Rodolfo Mondolfo. Vide Hegel (1956, p. 50–51).

⁷⁴Para o texto original, vide Hegel (1970e, p. 29).

⁷⁵Tradução de Paulo Meneses, vide Hegel (1995).

⁷⁶Vide EpW, § 19 ad. 1.

[* pois] esse conteúdo é nele mesmo o passar ao formalismo. Mas [* então] o formalismo deixa de ser formalismo, porque a forma é o vir-a-ser inato do próprio conteúdo concreto.⁷⁷ (In dieser Natur dessen, was ist, in seinem Sein sein Begriff zu sein, ist es, daß überhaupt die *logische Notwendigkeit* besteht; sie allein ist das Vernünftige und der Rhythmus des organischen Ganzen, sie ist ebensowohl *Wissen* des Inhalts, als der Inhalt Begriff und Wesen ist, – oder sie allein ist das *Spekulative*. – Die konkrete Gestalt, sich selbst bewegend, macht sich zur einfachen Bestimmtheit; damit erhebt sie sich zur logischen Form und ist in ihrer Wesentlichkeit; ihr konkretes Dasein ist nur diese Bewegung und ist unmittelbar logisches Dasein. Es ist darum unnötig, dem konkreten Inhalt den Formalismus äußerlich anzutun; jener ist an ihm selbst das Übergehen in diesen, der aber aufhört, dieser äußerliche Formalismus zu sein, weil die Form das einheimische Werden des konkreten Inhalts selbst ist.) (*PhG*, § 56)

Esse trecho evidencia aspectos importantes do idealismo hegeliano. Primeiro, o modo próprio do existente é o conceito, o que assevera a completa equivalência entre ser e pensar. Tanto o saber acerca do conteúdo quanto o conteúdo mesmo é conceito. Esse é o fundamento da necessidade lógica. A abordagem especulativa nisso consiste, em desenvolver a identidade do ser e do pensar. Ser-aí concreto e ser-aí lógico coincidem. Daí a inadequação intrínseca de se considerar uma formalização exterior aplicável sobre o conteúdo concreto, pois ele já é, *ipso facto*, forma lógica. Qualquer formalismo externo apresenta-se assim desvinculado do conceito e é, portanto, insuficiente e dissimulador. Nesse sentido, explica Inwood (1992 [1997], p. 274), “A objetificação da razão e do entendimento são essenciais para o idealismo de Hegel. Os processos e hierarquias ontológicas da natureza e do espírito são concebidos como governados por um entendimento e uma razão imanentes, análogos, em seu desenvolvimento, ao entendimento e à razão da mente humana. A genuína racionalidade consiste na submissão e conformidade da nossa razão à razão inerente em coisas”. Redding (2010) na mesma direção explica: “[...] it is important to grasp that for Hegel logic is not simply a science of the *form* of our thoughts but is also a science of actual ‘content’ as well, and as such is a type of *ontology*. Thus it is not just about the concepts ‘being’, ‘nothing’, ‘becoming’ and so on, but about *being*, *nothing*, *becoming* and so on, *themselves*. This in turn is linked to Hegel’s radically non-representationalist (and in some sense ‘direct realist’) understanding of thought. The world is not ‘represented’ in thought by a type of ‘proxy’ standing for it, but rather is presented, exhibited, or made manifest for the mind in thought.”

Malgrado essas significativas diferenças entre o projeto especulativo hegeliano e as formas de lógica historicamente constituídas antes e depois de Hegel, sua filosofia reconhece o papel da contradição no processo racional e no cerne do real. Tal inserção promove aquilo a que chamávamos de reabilitação da contradição. Esse aspecto de sua teoria filosófica vincula, de modo orgânico, a inconsistência à totalidade do processo racional, no qual a contradição não figura como mero estratagema, como na redução ao absurdo e outros métodos apagógicos no contexto teórico lógico-clássico. Tal proposta parece ter exercido papel importante ao motivar outros autores no em-

⁷⁷Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (2002).

preendimento de instaurar a perspectiva paraconsistente no marco teórico vindouro, considerando, por exemplo, que o Princípio da Não Contradição fosse enfraquecido, relativizado ou derogado. Assim, Hegel parece ter contribuído para a concepção das lógicas não aristotélicas ou não clássicas, como mais tarde a terminologia consagraria, com o advento desses sistemas lógicos alternativos.

Por restaurar a contradição ao seu digno assento no processo racional, Hegel é importante para a história da paraconsistência. Sua concepção de racionalidade requisita a negatividade, a inconsistência e a contradição como constituintes essenciais do real e do racional e, como estabelecemos oportunamente, suas posições podem ser consideradas paraconsistentes, tanto de modo estrito quanto de modo lato. A lógica de Hegel é paraconsistente porque, precisamente, não visa apenas isolar e cristalizar a contradição. Ao contrário, sem descartá-la e de fato admitindo-a, sua lógica visa superá-la na passagem ao estágio final da tríade dialética, a síntese. Como veremos, esse procedimento não se reduz a uma mera redução ao absurdo, é muito mais orgânico que aquela. Com efeito, essa é a característica marcante do processo racional em Hegel.

Tal como Kant, Hegel distingue razão (*Vernunft*) de entendimento (*Verstand*).⁷⁸ A razão se identifica com a Filosofia e com o próprio ser do Espírito Absoluto – Auto-consciente, Onisciente e, em função disso, Onipotente e Onipresente. Esta, explica Bourgeois [1979] (*in* Hegel 1995, p. 378), é para o autor “[...] a identificação das diferenças ao mesmo tempo suprimidas e conservadas, ou seja, integradas como momentos orgânicos da unidade assim concreta – submetendo-a ao entendimento que separa, diferencia, distingue.” Assim, a razão consiste na unidade do devir e do resultado, do movimento e do repouso, da mediação e do imediato, da relação ao outro e da relação a si, a unidade da diferença e da identidade. O segundo, o entendimento, é a razão em atividade, e como tal visa conferir a seu conteúdo a forma da universalidade.⁷⁹ Na atividade que é-lhe própria, quando algo é dado à consciência, o entendimento, determina e especifica seu objeto, examinando-o e diferenciando-o de outras formas daquela que é-lhe apresentada. Nesse processo, na medida em que determina um objeto, o entendimento, para isso, o distingue das formas que lhe são contrárias. Por isso, a atividade do entendimento, o pensar, é essencialmente a negação de algo imediatamente dado.⁸⁰ Daí ser o entendimento, por sua própria constituição e natureza, dialético. Nesse sentido, explica Hegel:

Constitui um lado capital da lógica a intelecção de que a natureza do pensar mesmo é dialética, de que o pensar enquanto entendimento deve necessariamente cair no negativo de si mesmo – na contradição. (*Die Einsicht, daß die Natur des Denkens selbst die Dialektik ist, daß es als Verstand in das Negative seiner selbst, in den Widerspruch geraten muß, macht eine Hauptseite der Logik aus.*) (*EpW*, § 11)

Todavia, isso não significa que o pensar deva ficar confinado à contradição. Se

⁷⁸Esse tipo de distinção remonta a Platão que opunha *διάνοια* (*diánoia*), pensamento ou conhecimento discursivo, que procede por palavras ou raciocinação, ao *νοῦς* (*nous*), pensamento ou conhecimento intuitivo, apreensão intelectual imediata de uma realidade inteligível. O primeiro seria de um grau inferior ao segundo. *Vide Rep.* 510d–511a; *vide* também Peters (1967 [1983], p. 52; 160–167).

⁷⁹*Vide EpW*, § 80 ad. *Vide* também discussão à p. 273.

⁸⁰*Vide EpW*, § 12.

por um lado, a contradição é-lhe inerente:

Mas nesse seu empreendimento acontece que o pensar se enreda em contradições; isto é, perde-se na rígida não identidade dos pensamentos: por isso não atinge a si mesmo, [* mas] antes fica preso em seu contrário. (In diesem seinem Geschäft aber geschieht es, daß das Denken sich in Widersprüche verwickelt, d. i. sich in die feste Nichtidentität der Gedanken verliert, somit sich selbst nicht erreicht, vielmehr in seinem Gegenteil befangen bleibt.) (*EpW*, § 11)

Por outro lado, a razão labora para superar as contradições constituídas no exercício da atividade do entendimento:

A necessidade [* Bedürfnis] superior vai contra esse resultado do pensar [* que é] apenas do entendimento, e está baseada em que o pensar não se abandona: fica fiel a si mesmo nessa sua perda consciente de seu ser-junto-a-si [* Beisichseins], 'para que ele vença', [* e] leve a termo no pensar mesmo a resolução de suas próprias contradições.⁸¹ (Das höhere Bedürfnis geht gegen dies Resultat des nur verständigen Denkens und ist darin begründet, daß das Denken nicht von sich läßt, sich auch in diesem bewußten Verluste seines Beisichseins getreu bleibt, »auf daß es überwinde«, im Denken selbst die Auflösung seiner eigenen Widersprüche vollbringe.) (*EpW*, § 11)

As considerações de Hegel acima aludidas atestam o quanto o objetivo de sua lógica especulativa não reside na manutenção da negatividade e da contradição, mas visa, antes de tudo, que estas sejam suprassumidas.⁸² Essa leitura é referendada em outras passagens, nas quais o autor descreve de modo sistêmico o processo dialético. Uma das mais orgânicas descrições desse processo encontramos-na na *Fenomenologia*, quando Hegel desenvolve a metáfora seguinte em bela figura:

O botão desaparece no desabrochar da flor, e poderia dizer-se que a flor o refuta; do mesmo modo que o fruto faz a flor parecer um falso ser-aí da planta, pondo-se com sua verdade em lugar da flor: essas formas não só se distinguem, mas também se repelem como incompatíveis entre si. Ao mesmo tempo, porém, sua natureza fluida faz delas momentos de unidade orgânica, na qual, longe de se contradizerem, todos são igualmente necessários. É essa igual necessidade que constitui unicamente a vida do todo. Mas a contradição de um sistema filosófico não costuma conceber-se desse modo; além disso, a consciência que apreende essa contradição não sabe geralmente libertá-la – ou mantê-la livre – de sua unilateralidade; nem sabe reconhecer no que aparece sob a forma de luta e contradição contra si mesmo, momentos mutuamente necessários.⁸³ (Die Knospe verschwindet in dem Hervorbrechen der Blüte, und man könnte sagen, daß jene von dieser

⁸¹Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

⁸²Acerca do neologismo com que se traduz *aufheben*, lembremos das ponderações de Meneses (*in* Hegel 1995, p. 10), em nota à sua tradução da *Enciclopédia*: "Como na nossa tradução da *Fenomenologia do Espírito* (Vozes, 1992), usamos *suprassumir* para *aufheben*, e *extrusar* para *entäussern*. As críticas fáceis a essas pequenas inovações não nos convenceram. O prefixo 'supra' não nos pareceu despropósito, já que toda a gente diz supracitado, suprassensível etc. Suprassumir é melhor que 'sobressumir', não só porque 'sobre' tem a ressonância de 'em cima', e supra a de 'acima', mas porque a ambiguidade *sumir/suprassumir* fica muito bem para este 'desaparecer conservante' que é o *aufheben*."

⁸³Tradução de Paulo Meneses *et al.*, *vide* Hegel (2002).

widerlegt wird; ebenso wird durch die Frucht die Blüte für ein falsches Dasein der Pflanze erklärt, und als ihre Wahrheit tritt jene an die Stelle von diesser. Diese Formen unterscheiden sich nicht nur, sondern verdrängen sich auch als unverträglich miteinander. Aber ihre flüssige Natur macht sie zugleich zu Momenten der organischen Einheit, worin sie sich nicht nur nicht widerstreiten, sondern eins so notwendig als das andere ist, und diese gleiche Notwendigkeit macht erst das Leben das Ganzen aus. Aber der Widerspruch gegen ein philosophisches System pflegt teils sich selbst nicht auf diese Wiese zu bregreifen, teils auch weiß das auffassende Bewußtsein gemeinhin nicht, ihn von seiner Einseitigkeit zu befreien oder frei zu erhalten und in der Gestalt des streitend und sich zuwider Scheinenden gegenseitig notwendige Momente zu erkennen.) (*PhG*, § 2)

Como o excerto anterior evidencia, para Hegel a essência de uma coisa não reside no seu estágio inicial, mas em seu estado plenamente desenvolvido, na planta adulta e não em sua semente, doutrina que remete à filosofia aristotélica que teria também influenciado a constituição do pensamento do autor.⁸⁴ Destarte, o processo de desenvolvimento ou apresentação de uma coisa é em si mesmo dialético. Por isso, se a filosofia é o considerar pensante dos objetos, o projeto hegeliano consiste, em linhas gerais, em mostrar como a consciência imediata e a atividade do entendimento se desdobram na progressão dialética que culmina com um sistema completo de explicação racional, que é a filosofia em sua forma mais própria, pura e científica.⁸⁵

Ao criticar a bipolaridade do debate filosófico, que é incapaz de lidar com a contradição e de suprassumi-la no curso do processo dialético, Hegel reafirma que tal processo não é estático, mas dinâmico e totalizante, superando toda e qualquer dicotomia tão típica, segundo o autor, das filosofias anteriores à sua. O filósofo afirma na *Fenomenologia*:

Do mesmo modo, a determinação das relações que uma obra filosófica julga ter com outras sobre o mesmo objeto introduz um interesse estranho e obscurece o que importa ao conhecimento da verdade. Com a mesma rigidez com que a opinião comum se prende à oposição entre o verdadeiro e o falso, costuma também cobrar, ante um sistema filosófico dado, uma atitude de aprovação ou de rejeição. Acha que qualquer esclarecimento a respeito do sistema só pode ser uma ou outra. Não concebe a diversidade dos sistemas filosóficos como desenvolvimento

⁸⁴Vide Inwood (1997 [1992], p. 27). Esse ponto nos remete a tradição filosófica anterior, especialmente, à doutrina aristotélica da potência e do ato, especialmente, ao conceito de enteléquia (*ἐντελεχεία*) ou efetividade, do qual tratamos o primeiro capítulo desta tese, quando apontamos que Aristóteles admitia que no seu estágio de pleno desenvolvimento, um ente não pode ser e não ser. Vide discussão à p. 95 supra; vide também Lebrun (1981), especialmente, discussão à p. 59 *et seq.*

⁸⁵Explica Hegel (*EpW*, § 25): “Na minha *Fenomenologia do Espírito* – que, por isso, quando se publicou foi designada como a primeira parte do Sistema da Ciência – tomou-se o caminho de começar pela primeira [* e] mais simples manifestação do espírito, *pela consciência imediata*, e de desenvolver sua dialética até ao ponto de vista da ciência filosófica, cuja necessidade [* Notwendigkeit] é mostrada através dessa progressão. (In meiner *Phänomenologie des Geistes*, welche deswegen bei ihrer Herausgabe als der erste Teil des Systems der Wissenschaft bezeichnet worden, ist der Gang genommen, von der ersten, einfachsten Erscheinung des Geistes, *dem unmittelbaren Bewußtsein*, anzufangen und die Dialektik desselben bis zum Standpunkte der philosophischen Wissenschaft zu entwickeln, dessen Notwendigkeit durch diessen Fortgang aufgezeigt wird.)”

progressivo da verdade, mas só vê na diversidade a contradição, que como vimos não é tão nociva ao processo especulativo.⁸⁶ (So wird auch durch die Bestimmung des Verhältnisses, das ein philosophisches Werk zu anderen Bestrebungen über denselben Gegenstand zu haben glaubt, ein fremdartiges Interesse hereingezogen und das, worauf es bei der Erkenntnis der Wahrheit ankommt, verdunkelt. So fest der Meinung der Gegensatz des Wahren und des Falschen wird, so pflegt sie auch entweder Beistimmung oder Widerspruch gegen ein vorhandenes philosophisches System zu erwarten und in einer Erklärung über ein solches nur entweder das eine oder das andere zu sehen. Sie begreift die Verschiedenheit philosophischer Systeme nicht so sehr als die fortschreitende Entwicklung der Wahrheit, als sie in der Verschiedenheit nur den Widerspruch sieht.) (*PhG*, § 2)

É particularmente curiosa a última afirmação do autor, de que a contradição não é tão nociva ao processo especulativo. Tal assertiva, como outras antes aludidas, patenteiam a posição de Hegel que via na rígida racionalidade, que hoje nominamos lógico-clássica, senão um obstáculo à investigação filosófica dentro das premissas que ele considerou adequadas em seu empreendimento teórico.

Importante ponderação acerca do papel chave da contradição abre a *Habilitationschrift*⁸⁷ de Hegel, intitulada *Dissertationi philosophicae orbitis planetarum praemissae theses*, que ele submeteu à Universidade de Jena. Nessa dissertação, embora sob nítida influência do idealismo de Schelling, Hegel assume diversos pontos de vista teóricos próprios que trataria em pormenor mais tarde e que permitem analisar os primeiros momentos da formação de seu pensamento. Silva (2009b, p. 6–7) considera que três teses defendidas por Hegel nessa dissertação, a primeira, a segunda e a sexta, contêm os princípios motores fundamentais do Especulativo puro e de uma Lógica especulativa que o autor desenvolveria posteriormente. A primeira dessas teses é particularmente importante para o tópico que aqui historiamos. Em sua *Habilitationsthese*, defendida em Agosto de 1801, Hegel sustenta, dentre outras teses, as seguintes:

1. A contradição é a regra do verdadeiro, a não contradição do falso. (*Contradictio est regula veri, non contradictio falsi.*)
2. O silogismo é o princípio do Idealismo. (*Silogismum est principium Idealismi.*)
6. A ideia é a síntese do infinito e do finito e toda a filosofia consiste em ideias. (*Idea est synthesis infiniti et finiti et philosophia omnis est in ideis.*)⁸⁸

É ousada e revolucionária, na primeira tese, a maneira como Hegel delinea os critérios semânticos da verdade e da falsidade, subvertendo a ordem habitual dessas categorias, pelo menos, no que tange à forma como elas figuram na tradição lógico-filosófica ocidental. Como é bem conhecido, nessa tradição, a contradição é concomitante à falsidade e a não contradição à verdade. Com efeito, considera Silva (2009b,

⁸⁶Tradução de Paulo Meneses *et al.*, *vide* Hegel (2002).

⁸⁷Este trabalho é compatível a uma tese de livre-docência. Com ela o autor assegurou a posição de *Privatdozent*, uma categoria de professor assistente não assalariado, na Universidade de Jena.

⁸⁸Nossas traduções. Para o original, *vide* Hegel (1970a, p. 533).

p. 7), “Nessa formulação ainda exterior, já se nos aparece um princípio especulativo fundamental; o qual nomeado Princípio da Contradição – ou mais precisamente: Princípio da Contradição Absoluta –, não pode ser confundido com o Princípio da Não Contradição, cujo alcance é meramente não especulativo.”⁸⁹ Assim, o Princípio da Contradição hegeliano implica importante mudança no tocante à caracterização da racionalidade e da explicação racional. Estas não mais dependem da noção de consistência, típica da logicidade clássica e da metafísica tradicional, como mostramos ser o caso em autores como Leibniz e Wolff, mas radica na não trivialidade do processo racional, a qual é assegurada na suprassunção da negatividade que estabelece a síntese. Deste modo, o filósofo de Berlim antecipa a substituição do Princípio da Não Contradição pelo Princípio da Não Trivialização proposto por da Costa como o verdadeiro fundamento da logicidade.⁹⁰

Ao distanciar-se dessa tradição, Hegel defende que a constituição do conceito exige *per se* uma passagem àquilo que o objeto não é, uma vez que aquilo que algo é sempre pressupõe negativamente todas as demais determinações que o objeto não possui e, por isso mesmo, são essenciais para determiná-lo e qualificá-lo. No inventário das determinações de um objeto, a passagem ao negativo é natural e inevitável; o mesmo se dá na constituição da proposição especulativa. Daí decorre que o contraditório seja o mola propulsora do processo racional.⁹¹ Isso assim sucede, explica Silva (2009b, p. 7), pois “o Princípio da Contradição regula justamente a delimitação do Conteúdo como tal a uma esfera finita determinada, bem como a dissolução dessa esfera [* finita determinada] como determinação formal do conteúdo nela delimitado devido ao movimento do próprio Conteúdo que, por isso, se mostra como infinito em relação às suas determinidades formais.” Consideremos um exemplo. O entendimento ao delimitar as determinações de gato circunscreve uma esfera de atributos pertinentes ao felino, o que supõe pelo próprio conteúdo, as determinações daquilo que enquanto seja gato não é outras tantas coisas. Mas, na medida em que não é planta, o gato não possui as determinações desta, e assim por diante. Por fim, cada um dos lados dessa oposição termina por ser suprassumido no juízo infinito, que reúne numa totalidade autônoma, os dois lados do conceito.⁹²

Na *Enciclopédia das ciências filosóficas*, considerado por alguns, como Martin Heidegger e Bernard Bourgeois, a forma final do sistema hegeliano⁹³, o autor aí expõe claramente sua concepção de lógica ao asserir:

⁸⁹ As outras teses, a segunda e a sexta, que não discutiremos em pormenor, tematizam aspectos gerais do projeto hegeliano. Apesar das aparências, a tese segunda evidencia, particularmente, quão distinta é a sua concepção de lógica e o quão distante da tradição lógico-formal ocidental, na qual o silogismo está inserido, Hegel a situa. *Vide* Silva (2005, 2009b).

⁹⁰ *Vide* enunciação deste princípio na Subseção 4.4.2 à p. 402. Para uma caracterização ampla da noção de trivialidade, *vide* início da Introdução desta tese à p. 3.

⁹¹ Esse processo é bem descrito por Silva (2009b, p. 11) que explica: “[...] na proposição especulativa segundo a qual ‘a determinação é a negação posta como afirmativa’; a qual, não obstante, exprime tão só o desenvolvimento da relação indeterminada para si do ser e do vir-a-ser, mediante a determinação recíproca do finito e do infinito, como realização em si do Conceito enquanto *Infinitude afirmativa*.”

⁹² *Vide* Hegel *EpW*, § 121.

⁹³ *Vide* Silva (2005, p. 1).

A lógica tem, segundo a forma, três lados: a) o *lado abstrato* ou do *entendimento*; b) o *dialético* ou *negativamente-racional*; c) o *especulativo* ou *positivamente racional*. (Das *Logische* hat der Form nach drei Seiten: α) *die abstrakte* oder *verständige*, β) *die dialektische* oder *negativ-vernünftige*, γ) *die spekulative* oder *positiv-vernünftige*.)

E antecipando-se ao leitor precipitado, o filósofo de Berlim conclui:

Esses três lados não constituem três *partes* da Lógica, mas são *momentos* de *todo* [e qualquer] *lógico-real*, isto é, de todo conceito ou de todo verdadeiro em geral.⁹⁴ (Diese drei Seiten machen nicht drei Teile der Logik aus, sondern sind *Momente* jedes *Logisch-Reellen*, das ist jedes Begriffes oder jedes Wahren überhaupt.) (*EpW*, § 79)

A lógica para Hegel constitui, enseja e descreve a totalidade racional. Desse modo, tanto na *Ciência da Lógica* quanto na *Enciclopédia*, Hegel desenvolve esses momentos lógicos ao nível do pensamento, diferentemente do que fizera na *Fenomenologia*, quando os descrevera ao nível da consciência. A tarefa da lógica para Hegel começa com o *ser*, que é a determinação de pensamento mais imediata e que caracteriza qualquer conteúdo de pensamento possível em geral. Redding (2010) explica de modo absurdamente claro e conciso o desenvolvimento que aí se segue. O ser enquanto determinação de pensamento imediata, ou seja, na qualidade de categoria básica, não possui estrutura interna sendo, além de imediato, absolutamente simples. Tal simplicidade remete a sua independência de outros conteúdos. Hegel considera que uma determinação de pensamento mediata requer outras determinações para ser significativa. Por exemplo, ser filósofo requer humanidade e sabedoria como determinações. Assim sendo, se o ser é desprovido de determinações, significado e conteúdo, ele se torna idêntico ao *nada*. Já que nenhum critério é capaz de diferenciá-los e caracterizam-se a partir da mesma determinação, esse paradoxo só pode ser superado com a introdução de uma nova categoria, o *vir-a-ser*. Este é constituído de ser e de nada, pois quando algo se efetiva em seu devir, toma a si aspectos de ambos, passando, portanto, a ser uma categoria de um nível mais alto, mais complexa em sua estrutura. Por isso, explica Silva (2009b, p. 7), o verdadeiro e o falso “[...] com o que um e outro sempre se apresentarão de modo exclusivo apenas como partes ou momentos determinados do que verdadeiramente está em questão, porém, não como o que está em questão ele mesmo não só em sua totalidade, mas também em sua unidade intrínseca consigo mesmo.” É exatamente nesse sentido que o *vir-a-ser*, enquanto terceiro momento da tríade dialética, contém a tese e a antítese como momentos suprasumidos. O próprio Hegel é bem claro nesse sentido:

O ser no *vir-a-ser*, enquanto um com o nada, e assim o nada, enquanto um com o ser, são apenas evanescentes: o *vir-a-ser*, por sua contradição dentro de si mesmo, colapsa na unidade em que os dois são suprasumidos; seu *resultado* é, pois, o *ser-aí*.⁹⁵ (Das Sein im Werden als eins mit dem Nichts, so das Nichts [als] eins mit dem Sein sind nur Verschwindende; das Werden fällt durch seinen Widerspruch in sich in die Einheit, in der beide aufgehoben sind, zusammen; sein *Resultat* ist somit das *Dasein*.) (*EpW*, § 89)

⁹⁴Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

⁹⁵Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

Hegel emprega esquema análogo para a análise lógica das noções de essência, conceito e Ideia em suas respectivas doutrinas. A articulação desses momentos lógicos é assim descrita por Bourgeois [1979] (*in* Hegel 1995, p. 419): “O círculo ou o Todo particular que a Lógica forma – expõe a ideia total ao nível de seu momento da identidade universalizada, ou no elemento da manifestação de si que ela essencialmente é. Mas por sua vez se articula em círculos, pois a Ideia universal, ao manifestar-se, manifesta os três momentos da manifestação de si: a identidade universal, a diferença universal e a identidade universal da identidade e da diferença. A Ideia universal enquanto identidade pura – relação simples, imediata, consigo mesma – é o *ser*.”

O pensar, enquanto primeiro momento do processo lógico, tal como caracterizado por Hegel, é essencialmente singularizador. A prerrogativa fundamental desse momento do processo lógico, explica o filósofo de Berlim, consiste em isolar as determinações do conteúdo ao qual o entendimento se dirige:

a) O pensar enquanto entendimento fica na determinidade fixa e na diferenciação dela em relação a outra determinidade; um tal Abstrato limitado vale para o pensar enquanto entendimento como [* se fosse] para si subsistente e essente.⁹⁶ (α) Das Denken als *Verstand* bleibt bei der festen Bestimmtheit und der Unterschiedenheit derselben gegen andere stehen; ein solches beschränktes Abstraktes gilt ihm als für sich bestehend und seiend.) (*EpW*, § 80)

Nesse momento do processo, cuja função primordial é particularizar, delimitar e especificar as determinações do conteúdo e, ao mesmo tempo, do conceito da coisa, do subsistente, predomina uma unilateralidade que o diferencia e opõe irremediavelmente ao seu ser-outro. Tal isolamento acaba por engendrar o segundo momento do processo lógico, no qual tais determinações finitas são dialetizadas. Assim o enuncia Hegel na *Enciclopédia*:

b) O momento dialético é o mais próprio supracumir-se de tais determinações finitas e seu ultrapassar para suas opostas. (β) Das *dialektische* Moment ist das eigene Sichaufheben solcher endlichen Bestimmungen und ihr Übergehen in ihre entgegengesetzten.)

E conclui mais adiante,

A dialética, ao contrário, é esse ultrapassar imanente, em que a unilateralidade, a limitação das determinações do entendimento é exposta como ela é, isto é, como sua negação. Todo o finito é isto; supracumir-se a si mesmo.⁹⁷ (Die Dialektik dagegen ist dies *immanente* Hinausgehen, worin die Einseitigkeit und Beschränktheit der Verstandesbestimmungen sich als das, was sie ist, nämlich als ihre Negation darstellt. Alles Endliche ist dies, sich selbst aufzuheben.) (*EpW*, § 81)

A ideia de que a determinação de um conceito é a negação do mesmo, sugere Redding (2010), parece descender da leitura e do emprego que Hegel fizera da lógica de termos aristotélica. Numa lógica de termos, a negação de um termo faz-se pela

⁹⁶Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

⁹⁷Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

complementação deste na classe dos termos do mesmo tipo. Desse modo, a negação do termo ‘mamífero’ faz-se mediante o contraste com os outros membros da classe dos ‘animais homeotermos não-mamíferos’, as aves, por exemplo. Assim, essa abordagem de Hegel à negação é bastante distinta daquela usual na lógica de predicados clássica de primeira ordem, na qual a negação inside sempre sobre uma fórmula atômica, molecular ou geral, e não sobre os termos da linguagem, símbolos individuais ou algum item subsentencial ou subproposicional.⁹⁸ Na medida em que essa abordagem hegeliana à negação de termos opera por oposição, ela também envolve sempre o recurso a um nível lógico-ontológico mais elevado para a superação das contradições oriundas desse processo de determinação de um objeto.⁹⁹ Essa subida a um nível mais alto ecoa em alguma medida, o processo dialético tal como descrito por Platão, que sabemos teria inspirado Hegel na proposição de sua doutrina.¹⁰⁰ Uma vez que esse processo é intrínseco ao pensamento e ao processo racional, Hegel conclui em favor de sua necessidade:

O dialético constitui pois a alma motriz do progredir científico; e é o único princípio pelo qual entram no conteúdo da ciência a conexão e a necessidade imanentes, assim como, no dialético em geral, reside a verdadeira elevação – não exterior – sobre o infinito.¹⁰¹ (Das Dialektische macht daher die bewegende Seele des wissenschaftlichen Fortgehens aus und ist das Prinzip, wodurch allein *immanenter Zusammenhang und Notwendigkeit* in den Inhalt der Wissenschaft kommt, so wie in ihm überhaupt die wahrhafte, nicht äußerliche Erhebung über das Endliche liegt.) (*EpW*, § 81)

Como escadas múltiplas com infinitos degraus, o processo racional sempre dispõe de meios para supracumir as contradições, cuja amplitude é a determinação do finito. Nesse sentido, explica Silva (2009b, p. 7), “[...] o Ser ou o real como tal se apresenta como o reino por excelência da Contradição; mas este Ser ou este real como tal não é apenas o ser ou o real sensível, mas também o ser ou o real inteligível na medida em que ambos se opõem entre si enquanto aspectos do aparecer da essência (no sentido em que esta é apresentada na *Doutrina da Essência* de Hegel), sendo essa a esfera das determinações do finito e por isso do que é em si mesmo contraditório.”

O todo lógico-real não existiria sem a antítese, todavia encontra na síntese seu acume. Hegel assim qualifica esse momento lógico em que a contradição ou a negatividade do ser é por fim superada:

c) O *especulativo* ou *positivamente racional* apreende a unidade das determinações

⁹⁸Historicamente, a ideia de que a negação devesse ser aplicada à proposição toda, o que possui claro tom estoico, retrocede, pelo menos, a Pedro Abelardo. Ao ampliar e aprofundar a discussão da negação sobre proposições, Abelardo concebe que a negação correta de qualquer proposição se faz colocando-se a partícula de negação à frente da proposição. No caso das proposições condicionais, no entanto, opondo-se a Boécio, Abelardo mantém que se uma proposição dessa classe é negada, então não se dá a negação da proposição original, mas a constituição de uma nova proposição. *Vide Dial.* 485 De Rijk *et seq.* *Vide* também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 227).

⁹⁹*Vide* Redding (2010).

¹⁰⁰De fato, Hegel teria se inspirado no argumento e nas antinomias do diálogo platônico *Parmênides* para elaborar aspectos centrais de sua filosofia especulativa. *Vide* Burbidge (2004, p. 134).

¹⁰¹Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

em sua oposição: o afirmativo que está contido em sua resolução e em sua passagem a outra coisa. (γ) Das *Spekulative* oder *Positiv-Vernünftige* faßt die Einheit der Bestimmungen in ihrer Entgegensetzung auf, das *Affirmative*, das in ihrer Auflösung und ihrem Übergehen enthalten ist.) (*EpW*, § 82)

E conclui o filósofo mais adiante:

Esse racional, portanto, embora seja algo pensado – também abstrato –, é ao mesmo tempo algo concreto, porque não é unidade *simples, formal*, mas *unidade de determinações diferentes*. Por isso, a filosofia em geral nada tem a ver, absolutamente, com simples abstrações ou pensamentos formais, mas somente com pensamentos concretos.¹⁰² (Dies Vernünftige ist daher, obwohl ein Gedachtes, auch Abstraktes, zugleich ein *Konkretes*, weil es nicht *einfache, formelle* Eiheit, sondern *Einheit unterschiedener Bestimmungen* ist. Mit bloßen Abstraktionen oder formellen Gedanken hat es darum überhaupt die Philosophie ganz und gar nicht zu tun, sondern allein mit konkreten Gedanken.) (*EpW*, § 82)

A objetificação do conceito é novamente requisitada pelo autor no excerto acima. A tríade dialética, naturalmente, também é fundamental nas doutrinas hegelianas da essência e do conceito. Com estrutura mais complexa que aquela da argumentação da Doutrina do Ser, na Doutrina da Essência o autor examina como à *essência* se opõe a *aparência*, cuja síntese é a *efetividade*. As doutrinas do Ser e da Essência, primeira e segunda parte da Lógica, correspondem à ‘Lógica objetiva’ que é, por fim, suprassumida na terceira parte da lógica, na Doutrina do Conceito, numa ‘Lógica subjetiva’, que se assemelha a uma lógica transcendental. A propósito dessa leitura, explica Redding (2010), “In contrast with Kant, Hegel seems to go beyond a ‘transcendental deduction’ of *formal* conditions of experience and thought and to a deduction of their *material* conditions.”¹⁰³ Na Doutrina do Conceito, portanto, reside o cerne do idealismo hegeliano em cujo bojo encontramos o desenvolvimento do especulativo puro e os ‘princípios motores’ da lógica especulativa.¹⁰⁴ A tríade correspondente à parte ‘subjetiva’ da lógica consiste no *conceito*, que é oposto ao *juízo* e que, por sua vez, é suprassumido na *Ideia*. Esta não é mero conceito, mas a união do conceito e do seu objeto.¹⁰⁵ Nesse estágio da lógica hegeliana, toda a discussão dá-se num meta-nível no qual, do conceito em si mesmo, em sua universalidade, passa-se ao julgamento, entendido aqui como totalidade, no qual os conceitos adquirem seu conteúdo próprio.

A Doutrina do Ser trata do ser imediato ou do *conceito em si*, nada afirma ou pode afirmar acerca do *conceito em si e para si*, que é justamente o ponto de vista próprio do idealismo absoluto e do especulativo puro. A lógica apta a esse empreendimento, a Lógica especulativa, está fundada em três pilares: o Princípio do Juízo Infinito, o Princípio da Contradição Absoluta e a Proposição especulativa.¹⁰⁶ Hegel assim enuncia o primeiro deles:

¹⁰²Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

¹⁰³Cabe sublinhar, entretanto, que embora a lógica especulativa de Hegel seja aparentada e desenvolva atitude teórica semelhante à lógica transcendental de Kant, ela é tão distinta dela quanto da lógica formal propriamente dita. *Vide* Redding(2010).

¹⁰⁴*Vide* Silva (2005).

¹⁰⁵*Vide* Hegel *EpW*, § 213.

¹⁰⁶*Vide* Silva (2005).

A Ideia é o *juízo infinito* cujos lados são, cada um, a totalidade autônoma, e justamente porque cada um nela se implementa passa também para o outro lado. Nenhum dos outros conceitos determinados é essa totalidade consumada, em seus dois lados, fora do *conceito* mesmo e da *objetividade*.¹⁰⁷ (Die Idee ist das *unendliche Urteil*, dessen Seiten jede die selbständige Totalität und eben dadurch, daß jede sich dazu vollendet, in die andere ebensowohl übergegangen ist. Keiner der sonst bestimmten Begriffe ist diese in ihren beiden Seiten vollendete Totalität als der *Begriff* selbst und die *Objektivität*.) (EpW, § 214 ad.)

O juízo infinito é justamente o dissolvente da contradição, o meio racional pelo qual ela é superada. Isso não implica que o Princípio da Não Contradição e Terceiro Excluído não mais valham. Segundo Silva (2009b, p. 5) isso significa “[...] ao contrário, que ambos [os princípios] permanecem circunscritos à região do finito e das determinações deste, o real e o possível da Lógica e da Metafísica pura e simplesmente formais.” Mais que uma refutação, dá-se uma mudança de âmbito ou escopo de abrangência dos mesmos. No plano da Idéia enquanto juízo infinito os célebres princípios não mais se aplicam. Com efeito, conclui Silva (2009b, p. 5), “Ora, de acordo com Hegel, e mediante o juízo infinito, a proposição especulativa será justamente o que resultará da destruição da forma da proposição em geral, essa que, enquanto tal, se define justamente por sua subordinação aos princípios da Não Contradição e do Terceiro Excluído, liberando portanto o seu conteúdo em relação às representações que o retém, permitindo assim que o mesmo refira-se a si próprio não mais nos limites dos juízos de inerência, afirmativos ou negativos, mas conforme os juízos de subsunção e de suprassunção.”¹⁰⁸

A despeito das restrições impostas por Hegel quanto à formalização de sua Lógica, cujo caráter especulativo torna inviável qualquer representação esquemático-formal, sugerimos uma representação da tríade dialética, na qual alguns aspectos importantes dessa doutrina lógica hegeliana fundamental podem ser explicitados. Nessa formalização, \mathcal{A} denota a tese e $\neg\mathcal{A}$ representa a antítese. O vínculo essencial entre tese e antítese conduz à suprassunção dos contrários no terceiro momento lógico-dialético que, como antevimos, permite a retomada da tese num grau mais elevado, o que representamos no esquema (3.6), no qual A denota a síntese como um objeto de tipo lógico distinto, que se situa num nível ontológico mais elevado. Deste modo, sugerimos a formalização seguinte:

$$(\mathcal{A} \rightarrow \neg\mathcal{A}) \rightarrow A, \quad (3.6)$$

¹⁰⁷Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

¹⁰⁸Afastando-se da tradição da lógica formal ocidental, Hegel distingue entre juízos e proposições, modificando-lhes seu sentido historicamente sedimentado. Silva (2005) assim resume tal distinção: “[...] enquanto os primeiros conteriam a expressão objetiva de algo, sua identidade de si consigo mesmo sem nenhuma atribuição de algo pelo sujeito pensante, as segundas conteriam ‘a determinação dos sujeitos, que não está em relação de universalidade para com eles’ e, portanto, não só estaria em contradição com os mesmos como consistiria sobretudo no enunciado dessa contradição, tal como ocorre nas determinações-de-entendimento”. A proposição especulativa exhibe a determinação do conceito, que é a negação posta como afirmativa. Tal proposição, explica Silva (2005), “exprime tão só o desenvolvimento da relação indeterminada para si do ser e do vir-a-ser, mediante a determinação recíproca do finito e do infinito, como realização em si do Conceito enquanto Infinitude afirmativa.”

Justamente por considerarem o sistema hegeliano trivial é que alguns intérpretes o desprezam como falso. Isso atesta a desatualização lógico-teórica em que essa chave hermenêutica está mergulhada. Como as fórmulas anteriores ilustram, os momentos do todo lógico-real, tais como o interpretamos e o representamos, não constituem um sistema racional trivial. Tal seria o caso se tivéssemos

$$(\mathcal{A} \rightarrow \neg\mathcal{A}) \rightarrow \mathbb{B}, \quad (3.7)$$

no qual um \mathbb{B} qualquer, desconectado dos momentos lógicos anteriores da tese e da antítese, seria afirmado sem qualquer relevância ou pertinência no processo dialético. Desse modo, não só o sistema de Hegel como um todo não é trivial, bem como, a Lógica e a abordagem especulativa que o permeia. A Lógica de Hegel e sua abordagem dialética podem ser consideradas paraconsistentes ou mesmo paracompletas, na medida em que a partir do contraditório nem tudo pode ser concluído, mas apenas a síntese, que enquanto tal, possui fundamento para subsistir na última etapa do processo dialético.¹⁰⁹

O Princípio da Contradição ou da Contradição Absoluta tal como assumido por Hegel já em sua *Habilitationsthesen*, explica Silva (2005), “[...] regula justamente a delimitação do Conteúdo como tal a uma esfera finita determinada, bem como a dissolução dessa esfera [* finita determinada] como determinação formal do conteúdo nela delimitado devido ao movimento do próprio Conteúdo que, por isso, se mostra como infinito em relação às suas determinidades formais.” Deste modo, no tocante ao estatuto da contradição na lógica especulativa hegeliana, cumpre reconhecer, dialeticamente, argumenta Silva (2009b, p. 7), que o verdadeiro e o falso não são instâncias distintas, mas que o falso apenas configura-se no negativo do verdadeiro, “[...] o

¹⁰⁹A edificação e o estudo de sistemas lógico-dialéticos é, sem dúvida, um dos desdobramentos, digamos, naturais da abordagem lógico-paraconsistente. Com efeito, da Costa delinea esse fato em alguns de seus trabalhos; *vide* excerto à p. 454 *et seq.* Nesse sentido, Routley e Meyer (1976), explica D’Ottaviano (1990, p. 10), mostraram que é condição necessária para que uma lógica proposicional seja dialética, o seguinte: (i) que a relação de consequência sintática seja fechada sob *modus ponens*; (ii) que a lógica em questão seja simplesmente inconsistente, isto é, inclua entre seus teoremas, ao menos, uma fórmula e sua negação; e, (iii) que essa lógica não seja trivial. As lógicas *DM* e *DL* de Routley e Meyer, apresentadas no trabalho referido, cumprem tais condições; *vide* D’Ottaviano (1990, p. 51–53) para uma apresentação sucinta das mesmas. Também Apostel (1979) discute a relação entre a paraconsistência e a dialética. Para outras contribuições a esse debate, *vide* nota 276 à p. 454. Não se deve, todavia, confundir a concepção hegeliana de lógica com a dita ‘lógica dialética’, bem como com o dialeatismo. Como bem pontua Manuel Moreira da Silva – *vide* Silva (2008) – não há algo como uma “lógica dialética de Hegel”. Ele explica que a expressão ‘lógica dialética’ é muito problemática e veio à luz no âmbito de certos segmentos do movimento marxista. Nesse sentido, o termo parece ter sido empregado em sentido rigoroso, pela primeira vez, por Henri Lefebvre; *vide* Lefebvre (1969 [1983]). De fato, explica Silva (2008), “Lefebvre utiliza-se da expressão ‘lógica dialética’ justamente para salvar a dialética daquela cisão puramente ideológica que se desenhava na segunda metade dos anos de 1940 [no Partido Comunista Francês, que defendia uma ciência proletária em oposição à ciência burguesa] e que se estenderia por bem mais anos à frente; contudo, ele termina por reduzir a Dialética à Lógica [...], assumindo assim os princípios formais desta última e desenvolvendo-os dialeticamente, desdobrando as leis da dialéticas fixadas por Engels no século XIX.” A formulação de Lefebvre possui, no entanto, inúmeros postulados ontológico-metafísicos irredutíveis a uma abordagem genuinamente lógico-formal. Agradecemos ao professor Ricardo Tassinari por nos indicar os pontos acima.

que, não obstante, só pode se dar mediante o estabelecimento pleno do Princípio da Contradição, que por seu turno só poderá efetivar-se com a refutação propriamente dita do Princípio da Não Contradição.”

O filósofo de Berlim inaugurou seu ofício filosófico defendendo que a contradição é a regra do verdadeiro, tese que sustentou durante toda a sua carreira filosófica. Para Hegel, o racional não é possível sem o contraditório. Com efeito, explica ele,

É da mais alta importância apreender e conhecer devidamente o dialético. O dialético, em geral, é o princípio de todo movimento, de toda a vida, e de toda a atividade na efetividade. Igualmente, o dialético é também a alma de todo o conhecer verdadeiramente científico. (Das Dialektische gehörig aufzufassen und zu erkennen ist von der höchsten Wichtigkeit. Es ist dasselbe überhaupt das Prinzip aller Bewegung, alles Lebens und aller Betätigung in der Wirklichkeit. Ebenso ist das Dialektische auch die Seele alles wahrhaft wissenschaftlichen Erkennens.)

Destarte, o autor continua e conclui,

Mas a verdadeira compreensão é esta: que a vida como tal traz em si o gérmen da morte, e que em geral o finito se contradiz em si mesmo, e por isso se *suprasume*.¹¹⁰ (Die wahrhafte Auffassung aber ist diese, daß das Leben als solches den Keim des Todes in sich trägt und daß überhaupt das Endliche sich in sich selbst widerspricht und dadurch sich aufhebt.) (*EpW*, § 81 ad. 1)

Como mostramos em diversos momentos e sob diversos ângulos, Hegel advogou que tudo é produto do contraditório. Essa premissa dialética desafia os teóricos e intérpretes a propor teorias, sistemas ou lógicas que possam representar aspectos ou porções da abordagem lógico-dialética de Hegel. Cumpre ressaltar que suas ideias exerceram e exercem enorme influência em inúmeros campos da civilização e da cultura ocidental e que, por isso mesmo, merecem atenção e esforço dos estudiosos, especialmente, dos que se dedicam à lógica, à epistemologia e à teoria do método. Compreender e aprimorar os desdobramentos da contribuição de Hegel à tradição filosófico-científica ocidental inclui o exame teórico de sistemas sociais e políticos, bem como, as ciências humanas aí vinculadas, como o direito e a história, que reclamam para si as premissas de seu método especulativo.

A concepção de contradição de Hegel não coincide exatamente com aquela que vige na lógica formal atual, pois, como mostramos, o filósofo de Berlim não a reduz à mera conjunção de duas proposições ou sentenças contraditórias, nem tampouco argumenta que uma proposição dessa forma seja verdadeira. Não obstante, uma descrição formalizada da porção inferencial compatível com fragmentos da Lógica de Hegel, justifica o emprego de aparato teórico de cunho não clássico. Nesse caso, dentre os sistemas lógico alternativos, destacam-se os lógico-paraconsistentes por sua aptidão para explicitar aspectos do movimento lógico-racional hegeliano, uma vez que lidam com a contradição lógica sem que conduzam à trivialização a teoria que estruturam dedutivamente. Assim, se uma lógica ou teoria é paraconsistente, então a partir de uma contradição não se deduz qualquer proposição, mas apenas *algo* que pelo

¹¹⁰Tradução de Paulo Meneses, *vide* Hegel (1995).

crivo das regras formais da lógica seja admissível.¹¹¹ Outra abordagem lógico-formal promissora seria via teoria de tipos paraconsistente, na qual seria possível situar em diferentes estratos lógico-ontológicos os momentos lógico-dialéticos da tese, antítese e síntese. Entretanto, do ponto de vista lógico-teórico, as vantagens do emprego da lógica paraconsistente parecem melhores, uma vez que a postura de Hegel envolve, em alguma medida, a suspensão do Princípio da Não Contradição.¹¹²

A influência das ideias de Hegel sobre os precursores das lógicas não clássicas é grande, especialmente, no âmbito teórico que conduziriam à concepção de sistemas lógicos nos quais o Princípio da Não Contradição seria relativizado ou derogado. Desse modo, por mais que a abordagem do autor seja tão distinta da de seus antecessores e sucessores teóricos, no contexto da tradição lógico-filosófica ocidental, Hegel exerce grande influência sobre os precursores das lógicas não clássicas. Łukasiewicz é disso bom exemplo. Ao mostrar que o Princípio do Silogismo é independente do Princípio da Não Contradição em célebre estudo¹¹³, Łukasiewicz formula pela primeira vez a ideia de uma *lógica não aristotélica* na qual este Princípio da Não Contradição não fosse válido.¹¹⁴ Com efeito, essa é a primeira menção explícita ao projeto de uma lógica ou sistema formalizado estritamente paraconsistente como hoje dizemos. Destarte, o estudioso afirma em sua célebre investigação acerca do Princípio da Não Contradição em Aristóteles:

Seja como for, há suficientes exemplos na história da filosofia nos quais contradições foram simultaneamente afirmadas com plena consciência.¹¹⁵

Em suporte a essa tese, é justamente uma passagem da *Ciência da Lógica* que o estudioso requisita:

Algo se move não na medida em que neste agora está aqui e em outra agora lá, mas somente na medida em que em um e mesmo agora está aqui e não aqui, na medida em que ao mesmo tempo está e não está neste aqui. É necessário conceder aos antigos dialéticos as contradições que eles mostram no movimento; disso, porém, não se segue que não haja movimento, mas que o movimento é a própria contradição existente.¹¹⁶ (Es bewegt sich etwas nur, nicht indem es in diesem Jetzt hier ist und in einem anderen Jetzt dort, sondern indem und demselben Jetzt hier und nicht hier, indem es in diesem Hier zugleich ist und nicht ist. Man muß den alten Dialektikern die Widersprüche zugeben, die sie in der Bewegung aufzeigen,

¹¹¹Newton da Costa sugere que a lógica paraconsistente pode ser apropriada à descrição do 'movimento dialético', tal qual é preconizado pelos autores dialéticos; *vide* argumento à p. 454.

¹¹²Com efeito, explica Redding (2010), "Nevertheless, it does seem that he is denying that the law of contradiction can stand as a normative law for actual thinking. The law of contradiction standardly understood presupposes the abstract self-identity and enduring nature of the contents that are thought, and this, as we have seen, appears to be incompatible with the very process of determinate negation through which thought achieves its determinate contents."

¹¹³*Vide* Łukasiewicz (1910b [2003]; 1910a [2005], p. 7).

¹¹⁴*Vide* Subseção 1.3.5 à p. 92 *et seq.* e Subseção 3.3.1 à p. 284 *et seq.*, na sequência.

¹¹⁵Lê-se na tradução inglesa deste excerto: "In any event there are sufficient examples in the history of philosophy where contradictions have been asserted at the same time and with full awareness". Łukasiewicz (1910a [1971], p. 492).

¹¹⁶Tradução de Raphael Zilling, *vide* Łukasiewicz 1910a [2005], p. 23. Excerto de Hegel citado pelo autor da seguinte edição: *Wissenschaft der Logik, Werke*, Berlin, 1834, vol. IV, p. 69.

aber daraus folgt nicht, daß darum die Bewegung nicht ist, sondern vielmehr, daß die Bewegung der *daseiende* Widerspruch selbst ist.)¹¹⁷ (WdL, p. 76)

A postura hegeliana, sem dúvida, encorajou teóricos a desbravarem as veredas da paraconsistência. Outro precursor das lógicas não clássicas, particularmente das lógicas paraconsistentes, que argumenta a partir das teses hegelianas é Nicolai A. Vasiliev:

Entretanto, se as leis do juízo e do raciocínio se conservassem e se a lei da contradição perdesse a sua força, será que nós recusaríamos a denominar tal raciocínio de lógico? Suponhamos um mundo repleto de contradições, onde estas formulassem um tipo de conhecimento, e onde fossem deduzidas; por acaso tal conhecimento não seria lógico? Acaso não seria lógico o raciocínio de Hegel em sua grande dialética da contradição?¹¹⁸ (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 75)

Com efeito, Hegel é considerado pelos precursores, pioneiros e fundadores da lógica paraconsistente um aliado de grande importância e reputação, a análise das ideias hegelianas a respeito do tema e suas variações sempre foram requisitadas por autores como da Costa, que defendem que a existência de contradições teóricas ou reais pode ser melhor investigada com o auxílio de lógicas não clássicas, particularmente, de lógicas paraconsistentes.¹¹⁹

Como mostramos nesta Seção, o período moderno oferece elementos tanto do ponto de vista da sedimentação do paradigma lógico-clássico, com o pleno vigor do Princípio da Não Contradição, com a prevalência do *ex falso* e os métodos apagógicos lógico-clássicos aí vinculados, quanto da perspectiva da inauguração de uma crítica à racionalidade lógico-clássica com sugestões de Leibniz, Kant e Hegel, que permitiram entrever o estabelecimento de uma abordagem sistemático-formal de cunho não clássico. O legado lógico de Leibniz é um monumento à logicidade clássica, muito embora ao defender o emprego de uma razão branda, de cunho não monotônico mas também não dedutivo, hoje sabemos, isso só possa ser possível num âmbito teórico lógico não clássico.¹²⁰ Em Kant coligimos a proposição de uma abordagem lógica de caráter construtivo, semi-intuicionista em que o terceiro excluído é relegado e as demonstrações apagógicas com finalidade transcendental descartadas. Em Hegel, de cuja Lógica acabamos de expor alguns dos pontos mais salientes, salta aos olhos a matiz não clássica e paraconsistente que sua dialética parece admitir e requisitar. Alguns desses pontos foram claramente percebidos pelos atores históricos em seus respectivos marcos teóricos; outros são trazidos à luz agora sob o crivo da análise histórica, na categoria de uma contribuição histórica *lato sensu* ou memorável à lógica,

¹¹⁷Para o texto original, *vide* Hegel (1970e).

¹¹⁸Tradução do original russo por Edmundo da Silva Braga e Ione Mota Braga. *Vide* Arruda (1990).

¹¹⁹*Vide* da Costa (1980, Cap. III).

¹²⁰Suess (2011, p. 351) explica: “Hard rationality is synonymous to classical logic. Soft rationality as here described is neither classical, nor non-classical logic, as clearly said – it is not a deductive reasoning. The claim is that it uses logic of presumptions: conclusions are justified without proving them.”

como delineamos na introdução desta tese. Todo esse patrimônio teórico-analítico moderno combinado aos métodos lógico-formais que as gerações seguintes estabeleceriam mostrar-se-á primordial, indispensável e fecundo.

3.3 Nas veredas da lógica contemporânea

O debate relativo a distintas posições lógico-teóricas ao longo da tradição filosófica ocidental, como temos mostrado, é vivo e surpreendente. Tão longeva quanto a abordagem dita lógico-clássica são as sugestões de uma abordagem lógico-alternativa capaz, por exemplo, de lidar com contradições. Inúmeros pensadores de reconhecida importância, rigor analítico e reputação teórica consideraram, defenderam ou mesmo aderiram a abordagens não clássicas em lógica. Dentre os mais conhecidos já relacionados e estudados nesta tese encontram-se: Heráclito de Éfeso, Aristóteles, Pedro Abelardo, Guilherme de Ockham, Kant e Hegel. De modo análogo, outros autores igualmente importantes para o desenvolvimento da lógica contemporânea como Husserl e Frege optaram em suas contribuições por uma postura não pluralista quanto à lógica; neste contexto, lógica só faz sentido de modo singular e absoluto; fala-se em *a* lógica; considerar que existam lógicas, e principalmente, lógicas não clássicas, não é algo possível, razoável e defensável para esses autores.¹²¹ Hoje sabemos serem as lógicas não clássicas complementares ou heterodoxas tão importantes e teoricamente tão legítimas quanto a lógica dita clássica.¹²²

A aurora das lógicas não clássicas deve-se, segundo nosso levantamento e análise, a pelo menos dois aspectos conjunturais vigentes no marco teórico do princípio do século XX. A primeira deriva-se do ambiente matemático do século XIX e do empreendimento teórico que se seguiu à crise dos fundamentos da matemática ao final daquele século. Tal empreitada fomentou não apenas diferentes projetos teóricos como o logicista, o formalista e o intuicionista, mas contribuiu, sobretudo, para depurar e analisar com acurácia os fundamentos da logicidade clássica, seja pelo estabelecimento claro e formalização de seus axiomas e teoremas, seja pela análise atenta de metaresultados importantes como completude, consistência e decidibilidade desses sistemas lógicos e pelo aprimoramento dos métodos formais aí empregados.¹²³ A se-

¹²¹ Vasiliev (1913 *apud* Arruda 1990, p. 73-74) contradiz Husserl nesse intento nos seguintes termos: “Evidentemente, existe uma verdade lógica eterna e imutável, mas só poderá ser aquela que analiticamente se segue da definição de lógica. Husserl afirma a imutabilidade de todas as leis fundamentais da lógica. Isto é totalmente infundado. Para poder afirmar isso, Husserl deveria deduzir analiticamente todas as leis fundamentais da lógica, partindo da essência da lógica ...; entretanto, ele não o fez, e obviamente não poderia tê-lo feito, já que deste modo elas não podem ser deduzidas. A lógica não se reduz a um princípio, a uma definição, ela possui vários princípios fundamentais.” Na sequência, conclui Vasiliev (*idem*, p. 74): “A prova de que a lógica não se reduz a apenas esses princípios é a lógica matemática, em cuja base encontram-se vários axiomas e postulados independentes entre si. [...] Não podemos afirmar o absolutismo de todos os axiomas e de todo o conteúdo da lógica, assim como não podemos afirmar o absolutismo de todos os axiomas e de todo o conteúdo da geometria.”

¹²² Esboçamos a postura antagônica de Quine quanto às lógicas não clássicas na próxima subseção; *vide* p. 290 *infra*.

¹²³ *Vide* Haack (1978, p. xi-xiv). *Vide* discussão adicional no Capítulo 4 à p. 321 *et seq.*

gunda vincula-se à retomada da tradição lógica anterior, particularmente, do legado da lógica de Aristóteles, sob uma perspectiva lógica hodierna e apurada. Um intenso debate teórico seguiu-se aí e em seu bojo, sugeriu-se o refinamento e a releitura das premissas hermenêuticas tradicionais, de acordo com a qual Aristóteles teria apenas sugerido e dado suporte ao paradigma lógico clássico.

Nesse sentido, é particularmente importante o renascimento dos estudos de lógica, metafísica e ontologia, fundamentos da matemática e da ciência na Europa Central que, mais que uma demarcação geográfica, corresponde à efervescência filosófica vivida no quadrilátero formado pelas cidades de Praga, Viena, Graz¹²⁴ e Łwów¹²⁵. Esse ambiente constituiu-se *alma mater* de diversos estudiosos importantes para a lógica do século XIX e XX, dentre eles, Bernhard Bolzano (1781–1848), Franz Brentano (1838–1917), Alexius Meinong (1853–1920), Kazimierz Twardowski (1866–1938), Jan Łukasiewicz (1878–1956) e Alfred Tarski (1901–1983). Jan Łukasiewicz e seu professor Kazimierz Twardowski foram os principais promotores teóricos da Escola de Łwów-Varsóvia, ambiente no qual outros autores também fizeram boa filosofia.¹²⁶ Todavia, o que une os membros da Escola de Łwów-Varsóvia é o filosofar despretençioso, que prima pela formulação clara e desambígua dos problemas: sua unidade não era doutrinal, mas de abordagem.¹²⁷ Segundo Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 11), além do vivo interesse por história da filosofia compartilhado pelos membros

¹²⁴Vide Simons (1992). Uma característica marcante da Escola de Graz, explica Ferrater Mora (1994 [2000], vol. 3, p. 1922), é a repulsa de seus membros a toda especulação filosófica gratuita e o seu apreço à análise de conceitos e à linguagem e terminologia filosóficas sóbrias. Tal característica marca, igualmente, a Escola de Łwów-Varsóvia. A propósito, explica Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 8): “À l’origine, l’École de Lvov-Varsovie est certainement liée à la philosophie autrichienne de la fin du XIX^e siècle et du début du XX^e siècle. Mais elle va rapidement acquérir son autonomie. Si elle reçoit une influence anglaise russellienne, c’est que Russell appartient lui-même au grand courant pré-et post-frégéen de renouvellement de la logique. Ce qui se passe entre les deux guerres en Pologne est finalement irréductible à la philosophie viennoise ou à la philosophie britannique.” Vide também Woleński (1989).

¹²⁵Łwów diz-se Lemberg em alemão e Leópolis em língua portuguesa. A cidade foi anexada à Polónia em 1919, após a Primeira Guerra, e foi tomada pelo exército soviético no início da Segunda Grande Guerra (1939). Tendo sido ocupada também pelos nazistas (1941–1945), Łwów, foi por fim anexada à República Socialista Soviética da Ucrânia, após a Segunda Grande Guerra. Com a dissolução da União Soviética em 1989, a Ucrânia passou por um processo de reunificação e independência, dando origem à república à qual Lviv, como a cidade chama-se agora, faz parte.

¹²⁶Nesse sentido, explica Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 7): “Leśniewski a beaucoup apporté à la logique et à l’ontologie; Kotarbiński a développé une oeuvre considérable en épistémologie et en praxéologie; Tarski est le logicien que l’on sait et l’auteur de la plus importante théorie de la vérité au XX^e siècle; Ajdukiewicz a complètement transformé la sémantique. Dans ces années-là, l’Esprit a soufflé sur Lvov et sur Varsovie. Ses bénéfiques effets sont mieux connus ou plus apparents dans les hauts lieux philosophiques qu’étaient alors, et sont toujours, Cambridge, Vienne, Freiburg ou Paris.”

¹²⁷Com efeito, argumenta Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 10–11): “Ce n’est donc pas une doctrine qui va unir les philosophes issus du moule twardowski, ce sont plutôt des convictions métaphilosophiques. De Lvov, sortiront des spiritualistes et des matérialistes, des nominalistes et des réalistes, etc. Même si Twardowski encourageait les recherches dans le domaine de la sémantique, même si ces principaux disciples seront logiciens et philosophes des sciences, d’autres s’intéresseront à l’éthique, à l’esthétique, à la philosophie du droit. L’intérêt pour l’histoire de la philosophie est également une caractéristique marquante de l’École de Lvov-Vasovie, même chez les plus logiciens.”

da Escola de Lwów-Varsóvia, outra importante característica metafilosófica da escola, a partir da influência inicial de Twardowski, foi o desenvolvimento de uma filosofia escolástica *au meilleur sens du terme*. Tal abordagem caracteriza-se, de acordo com Pouivet, pela determinação dos dados, pela precisão das análises, pelo controle dos argumentos e dos resultados por uma comunidade de investigação. Desse modo, conclui o estudioso, “Cela anticipe très nettement le type d’exigence qui s’est développé par la suite sous l’appellation de *philosophie analytique*.”¹²⁸

No ambiente matemático do século XIX é notável, sobretudo, o advento das geometrias não euclidianas. De fato, explicam Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 389), a introdução dessas geometrias alternativas à euclideana modificou a atitude dos matemáticos quanto à investigação teórica tanto em geometria quanto em matemática em geral. Com efeito, asseveram os historiadores:

Uma vez que há [geometrias] alternativas, e que todas merecem estudo, não compete ao matemático afirmar os axiomas que tornam uma das [geometrias] alternativas naquilo que ela é. A sua função é dizer o que é que se segue *logicamente* de um dado conjunto de axiomas. O fato de se considerar a geometria tradicional desta maneira conduziu à necessidade da formulação explícita de todos os seus pressupostos, a fim de se cumprir rigorosamente o programa que atribuímos a Euclides; e. g. os *Grundlagen der Geometrie* de Hilbert de 1899.

Assim, emerge e legitima-se em matemática uma abordagem estritamente formal, sintática e estrutural, na qual um conjunto de axiomas e seus teoremas é estudado a partir do entrelaçamento lógico que os une. Notabiliza-se, nesse sentido, o projeto de fundamentos da matemática de David Hilbert (1862–1943), que recupera a premissa racionalista tão cara a Leibniz e a Wolff, de que qualquer objeto pode existir contanto que seja consistente.¹²⁹ No bojo do projeto formalista é justamente a consistência a condição necessária para a existência teórica em matemática. Arauto da consistência, Hilbert perseguiu-a no fito de demonstrá-la vigente nas teorias matemáticas fundamentais como a aritmética.

O ambiente matemático do século XIX pouco a pouco familiariza-se com a desvinculação das teorias matemáticas, particularmente da geometria, da intuição sensível ou psicológica. Tal pedra de toque motivou atitude semelhante em lógica quando se introduziu, pouco a pouco, a abordagem sintática e semântica como níveis de análise distintos.¹³⁰ Isso facultou aos lógicos a liberdade criativa tão característica das contribuições lógicas \mathbb{T}^* do século XX¹³¹, que mostrou-se extremamente fecunda, particularmente, no que tange às lógicas não clássicas. Essa agenda, adotada com relação aos fundamentos da lógica e da logicidade, é claramente assumida por alguns dos pioneiros das lógicas não clássicas. Łukasiewicz, protagonista desse processo em seu marco teórico na Europa Central, vê estreita associação entre os dois programas teóricos:

¹²⁸Pouivet in Łukasiewicz (1910b [2000], p. 11).

¹²⁹Vide p. 243 e p. 249, respectivamente.

¹³⁰Nesse sentido, os teoremas de Gödel são emblemáticos. Do ponto de vista da história da lógica contemporânea esses resultados podem ser considerados decisivos no estabelecimento definitivo e amplo emprego em lógica da distinção que ora assinalamos.

¹³¹Para as premissas e critérios de taxonomia historiográficos, vide Introdução à p. 6 *et seq.*

Assim como, no decorrer do século XIX, uma prova mais precisa do princípio euclidiano das linhas paralelas conduziu a sistemas geométricos novos, não euclidianos, do mesmo modo não seria de se excluir a suposição que uma revisão fundamental das leis básicas de Aristóteles possa fornecer o ponto de partida para sistemas de lógica novos e não aristotélicos. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 15)¹³²

Na mesma linha de argumentação, Nicolai A. Vasiliev, nos confins da Rússia e à mesma época que Łukasiewicz, apresenta independentemente o esboço análogo para lógicas não aristotélicas:

A possibilidade de uma geometria diferente da nossa deveria convencer-nos da possibilidade de uma lógica diferente da nossa. E, realmente, veremos a seguir que alguns princípios fundamentais da lógica podem ser eliminados sem que, com isso, a lógica deixe de existir.¹³³ (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 74)

A afirmação de que a logicidade é preservada é um modo *sui generis* de dizer que a lógica conserva-se não trivial. Tal como Łukasiewicz, Vasiliev anteviu o vereda da paraconsistência. Com efeito, desde seu primeiro trabalho acerca do tema em 1910, Vasiliev é específico quanto a sua lógica imaginária não aristotélica preencher, como veremos oportunamente, as condições suficientes para que seja paraconsistente. Nesse caso, à condição que o autor postula no excerto anterior, soma-se a seguinte:

A geometria não Euclidiana é a geometria sem o quinto postulado de Euclides, sem o assim chamado axioma das paralelas. A lógica não Aristotélica é a lógica sem a lei de [não] contradição. Aqui não é demais complementar que principalmente a geometria não Euclidiana nos serviu como modelo para a construção da lógica não Aristotélica. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 38)

A abordagem sistemática subjacente a essas investigações de fundamentos conduz ao âmago da logicidade e requer uma explícita consideração, sob essa ótica, dos axiomas lógicos e sua interconexão sistêmica como, por exemplo, no escrutínio de suas propriedades lógicas, particularmente, da investigação da independência mútua desses axiomas. Por isso, como observam Priest e Routley (1989, p. 3), as lógicas não clássicas propriamente ditas pertencem à era dos sistemas lógicos. É nesse marco teórico *M* no qual identificamos, analisamos e apreciamos os elementos históricos fundamentais do surgimento da paraconsistência no atual período da história da lógica.

3.3.1 Jan Łukasiewicz e seu projeto de lógica não aristotélica

Jan Łukasiewicz figura entre os grandes nomes da lógica contemporânea e a importância de sua contribuição é reconhecida por diversos estudiosos na atualidade, tanto entre os cultores da lógica quanto da filosofia. Łukasiewicz completou seus estudos na Universidade de Lwów, sua cidade natal, na qual também lecionou no começo de sua carreira. Estudioso, dedicou-se e destacou-se tanto em trabalhos lógicos de cunho

¹³²Tradução de Raphael Zilling. *Vide* Łukasiewicz (2005).

¹³³Tradução do original russo por Edmundo da Silva Braga e Ione Mota Braga. *Vide* Arruda (1990).

mais técnico quanto de índole histórica. Dentre suas contribuições mais destacadas ao campo da lógica, de sua filosofia e sua história, figuram: (a) a proposição da lógica trivalente, preparada desde 1917 e apresentada em 1920, portanto, anterior e independente da lógica trivalente elaborada por Emil Post¹³⁴; (b) a introdução em 1929 de uma notação prefixada para a lógica que ficou conhecida como notação polonesa¹³⁵; (c) o célebre trabalho sobre a lógica estoica publicado em 1934, no qual restaura seu distinto papel na história da lógica, por ter esta antecipado a lógica proposicional clássica contemporânea¹³⁶; e (d) o indispensável trabalho acerca da silogística aristotélica a partir do ponto de vista da lógica contemporânea, publicado em 1951.¹³⁷ Esse trabalho, que por si só é teoricamente importante, terminou por redirecionar e revigorar os estudos acerca da lógica de Aristóteles no século XX.

A esteira de contribuições do estudioso antes delineada principia com um trabalho da juventude, que teria grande impacto em sua comunidade filosófica. Trata-se de seu corajoso e inovador estudo, publicado em 1910, *O zasadzie sprzecznosci u Aristoteles: Studium Krytyczne* [Sobre a lei de contradição em Aristóteles: um estudo crítico]¹³⁸, no qual Łukasiewicz propõe e fundamenta algumas ideias que mostraram-se inaugurais no tocante às lógicas não clássicas.¹³⁹ Naquele mesmo ano, enquanto Whitehead e Russell traziam à luz o primeiro volume do *Principia Mathematica*, Łukasiewicz publica o artigo intitulado *Über den Satz des Widerspruchs bei Aristoteles* [Sobre a lei de contradição em Aristóteles]¹⁴⁰, no qual expõe sucintamente os principais argumentos e teses detalhadamente apresentados no livro. Infelizmente, boa parte das avaliações dos argumentos de Łukasiewicz tem sido feita com base nesse artigo que, embora seja preciso, não apresenta com toda riqueza e justiça as razões que o estudioso sustenta em sua monografia.¹⁴¹

O debate acerca do papel lógico-filosófico do Princípio da Não Contradição em Aristóteles, não por acaso, é um interesse teórico antigo de Łukasiewicz. Enquanto membro ativo da Escola de Lwów-Varsóvia, explica Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 11), três aspectos da filosofia dessa escola estão magnificamente exemplificados no célebre livro do estudioso polonês: (i) a ideia de que a lógica é um

¹³⁴A proposição da lógica trivalente reflete a adesão de Łukasiewicz a uma teoria correspondentista e absolutista da verdade *à la* Twardowski, que rejeita a tese brentaniana, aristotélica e estoica de que a verdade de um julgamento pode mudar se suas circunstâncias mudarem. Assim, Łukasiewicz reafirma que a verdade de um julgamento independe das suas condições de enunciação. Todavia, explica Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 25), “Par la suite, Łukasiewicz rejetera cette conception absolutiste de la vérité si les jugements concernent le futur; mais pour le passé et le présent, elle restera valable. Il paraît donc fort discutable d’attribuer une quelconque forme d’idéalisme aléthique à Łukasiewicz.”

¹³⁵Vide Tabela 1 à p. 18.

¹³⁶Os trabalhos referentes aos itens *b* e *c* encontram-se em Łukasiewicz (1967) e Borkowski (1970).

¹³⁷Vide Łukasiewicz (1951).

¹³⁸Vide Łukasiewicz (1910b [2000]; 1910b [2003]).

¹³⁹De acordo com Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 11), “Ce texte est en effet caractéristique de ce qu’était alors la philosophie en Pologne, ce qu’elle continuera à être jusqu’à la Seconde Guerre mondiale.”

¹⁴⁰A tradução brasileira desse trabalho é recente; vide Łukasiewicz (2005). Além da tradução inglesa antes mencionada, Łukasiewicz (1971), há também uma tradução francesa; vide Łukasiewicz (1991).

¹⁴¹Para informação sobre outras traduções da monografia de Łukasiewicz, vide nota 203 à p. 97.

instrumento da filosofia; (ii) o interesse por Aristóteles e mesmo a ideia escolástica que uma parte importante da filosofia consiste em estudar e discutir sua obra; (iii) a convicção de que em filosofia convém colocar problemas limitados e precisos, bem como, tratá-los de modo argumentativo.¹⁴² Bom conhecedor das línguas clássicas e da tradição lógica greco-escolástica, Łukasiewicz explora crítica e eximamente os limites da argumentação aristotélica em favor do Princípio e ao fazê-lo, mostra como a noção de consequência silogística se mantém mesmo sem o recurso ao Princípio da Não Contradição. Alguns de seus argumentos já os apresentamos quando analisamos os fundamentos de uma abordagem paraconsistente *lato sensu* em Aristóteles no Capítulo 1 desta Tese.¹⁴³ Dedicamo-nos agora a outros argumentos do autor que coadunam-se à discussão que aqui encetamos.



Figura 3.4: Jan Łukasiewicz em 1935.

É grande a importância da monografia de Łukasiewicz sobre o Princípio da Não Contradição em Aristóteles. Raspa (1999, p. 61) considera que além de ser um bom comentário ao cerne teórico da filosofia de Aristóteles, esse trabalho possui importância muito maior. Nesse sentido, o estudioso explica que o trabalho é memorável, especialmente, por três contributos. Em primeiro lugar, por Łukasiewicz aí especificar, provavelmente pela primeira vez, os diferentes significados do Princípio da Não Contradição, o que já é por si notável. Em segundo lugar, destaca Raspa, ao criticar corajosamente o Princípio da Não Contradição, Łukasiewicz abre alas à consideração explícita da concepção de lógicas não aristotélicas, proposição que nos parece

¹⁴²Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 26) introduz uma análise muito interessante quanto ao perfil filosófico de nosso autor: “Les affinités de Łukasiewicz avec les membres du Cercle de Cracovie, des théistes convaincus et militants, invalide complètement l’idée d’un Łukasiewicz positiviste, au moins dans une acception courante du terme. Dans le Cercle de Cracovie, la logique est mise au service de la métaphysique et même de la théologie, et ne joue nullement contre elles.”

¹⁴³*Vide* Seção 1.3.5 à p. 92 *et seq.*

ser pioneira no pensamento e na história da lógica ocidental, de acordo com nosso levantamento e critérios.¹⁴⁴ Em terceiro lugar, é digna de nota a tentativa de Łukasiewicz de demonstrar de modo direto o Princípio da Não Contradição, abordagem distinta daquela empregada por Aristóteles no Livro Γ da *Metafísica*. Além disso, é muito oportuna e bem elaborada a análise que o estudioso introduz ao final do seu livro, ao mostrar que o sentido do Princípio da Não Contradição em Aristóteles é distinto daquele usual na lógica formal atual. Vista por um prisma mais amplo, “La *Métaphysique* – explica Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 17) – n’est pas pour Łukasiewicz l’objet d’un commentaire, mais d’une discussion critique et d’une évaluation de l’argumentation qui ne s’embarrasse pas d’une interprétation historique. [...] Pour Łukasiewicz, il convient de savoir si Aristote fait bien ce qu’il prétend: justifier l’absolue nécessité du principe de contradiction. La réponse de Łukasiewicz est négative. Autrement dit, il traite Aristote comme Aristote traitait ses prédécesseurs et ses contemporains.”

A monografia de Łukasiewicz foi muito bem recebida à época, tornando-se referência sobre o assunto na comunidade polonesa de filosofia.¹⁴⁵ Apesar do mérito e do amplo reconhecimento que seu trabalho alcança mais tarde, inclusive na comunidade filosófica internacional, Łukasiewicz teria quanto a ele um parecer pouco favorável. Numa carta de 7 de Outubro de 1947, endereçada ao amigo Inocentius Mariae Bocheński, o autor avalia muito negativamente as demonstrações que propusera do Princípio da Não Contradição em sua célebre monografia de 1910:

When I read the estimate of my activity, either in [Zbigniev] Jordan, or yours, Father, my feeling is that I read my own necrology. And at that time different desiderata come into my head: I would not like it would be written about my prelogical philosophical works. I regard my dissertation on causality as well as my book *O zasadzie sprzeczności u Aristotelesa* as weak and unsuccessful. (Jadacki 1993, p. 44 *apud* Raspa 1999, p. 62)

Apesar dessa crítica consideração sobre sua monografia, um ano antes de sua morte, ele mesmo iniciara sua tradução para o inglês.¹⁴⁶ Raspa (1999, p. 62) apresenta um boa hipótese para a crítica vigorosa com que o autor avalia seu próprio trabalho:

¹⁴⁴ *Vide* Cignoli, Mundici e D’Ottaviano (1992) e D’Ottaviano (1990).

¹⁴⁵ A propósito, explica Raspa (1999, p. 62), “Furthermore, its publication immediately provoked a debate inside the Łwów-Warsaw school in the years 1912–1913, in which authors like Tadeuz Kotarbiński and Stanisław Leśniewski took part.” Por outro lado, o livro de Łukasiewicz foi muito importante: “On the one hand, the book was very important for the logical-philosophical developments in Poland. It was very popular among Polish philosophers, and the appendix it included, although not the first publication on mathematical logic in Poland, was read as a handbook in this subject.”

¹⁴⁶ *Vide* Raspa (1999, p. 62). Tal tarefa poderá ser finalmente concluída nos próximos anos pelo professor Holger Roland Heine que prepara uma tradução inglesa da célebre monografia, como ele mesmo disse-nos pessoalmente. Ao final da Segunda Grande Guerra, Łukasiewicz instala-se em Dublin onde foi inicialmente professor de lógica matemática na Royal Irish Academy. Durante a viagem, contudo, Łukasiewicz passa uma temporada na Bélgica, onde ensina crianças num campo de refugiados polonês e, a caminho de seu destino, ao passar por Londres, encontra um antigo estudante de que fôra professor na Polónia, Czesław Lejewski, o qual oferece-lhe um exemplar de seu livro *Sobre a lei de contradição em Aristóteles: um estudo crítico*. De fato, Łukasiewicz deixou para trás toda a sua biblioteca, que à altura de um levante em Varsóvia, foi quase toda reduzida a cinzas. A tradução

“In my opinion after Łukasiewicz to be more and more involved in mathematical logic, he became conscious that the book presents imprecisions and many analyses which are out-of-date.”¹⁴⁷ Todavia, as principais teses do autor sobre o Princípio da Não Contradição e a consequente proposição teórica das lógicas não clássicas, que doravante historiamos, evidenciam o quanto sua opção analítica estava correta.

O *leitmotiv* da investigação do autor no tocante ao Princípio da Não Contradição está bem representado pela epígrafe grega que Łukasiewicz elegeu para descerrar seu estudo:

Λόγον ζητοῦμεν ὧν ἔστι λόγος. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 13)

que afirma

Procuramos a prova, daquilo que há prova.¹⁴⁸

e dá bem o tom do estudo epigrafado no qual o autor prescruta não apenas as tentativas aristotélicas de demonstrar o Princípio da Não Contradição, mas ainda, propõe-se ele mesmo, ao empreendimento de demonstrá-lo diretamente. Outro aspecto inicial e muito importante do estudo de Łukasiewicz é sua plena consciência de que se situa num momento historicamente privilegiado e oportuno da história do pensamento, prócio ao reexame do Princípio. Nesse sentido, constata o autor:

Nella storia della filosofia vi sono stati due momenti in cui la discussione sul principio di [não] contraddizione ha particolarmente infervorato gli animi: al primo momento si lega il nome di Aristotele, al secondo quello di Hegel. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 13)

Entretanto, impulsionado pelo advento das geometrias não euclidianas e da nova atitude teórica que elas motivam e justificam, mas sobretudo, pelo novíssimo ferramental da lógica contemporânea à época, explica Łukasiewicz, instaura-se o terceiro momento na história da discussão do Princípio da Não Contradição:

inglesa que o autor preparava era possível graças a esse exemplar dado-lhe de presente. Segundo Owen LeBlanc, esse exemplar foi colocado no ataúde de Łukasiewicz por sua esposa, Regina Barwińska, na ocasião de seu sepultamento. *Vide* Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 15, n. 17).

¹⁴⁷Também Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 25–26) argumenta nessa linha: “Quand Łukasiewicz rédige le livre en 1910, il conçoit encore l’apport de la logique à l’analyse philosophique comme une garantie de rigueur et de clarté, tout comme Bolzano ou Brentano. Il n’a pas encore accordé au calcul propositionnel l’importance qu’il lui donnera à partir de 1913, et qui le conduira alors, et alors seulement, à faire de la logique un instrument de critique des ‘faux problèmes’ philosophiques, une attitude philosophique qu’on retrouvera aussi chez de Wittgenstein du *Tractatus*. [...] C’est même seulement à partir de 1926, alors qu’il n’enseigne plus que la logique mathématique, que s’accentuera ce mode de pensée pour lequel la logique est effectivement la pierre de touche ultime. [...] Faire de Łukasiewicz le défenseur d’une conception logiciste de la philosophie serait vraisemblablement erroné pour son oeuvre ultérieure, mais encore moins facile à défendre pour son livre de 1910.”

¹⁴⁸Nossa tradução. A epígrafe em questão é uma versão alusiva, como indica o próprio Łukasiewicz (1910b [2003], p. 17), a uma afirmação de Aristóteles na *Metafísica* (Γ6 1011a 12), num contexto argumentativo um pouco diferente: “λόγον γὰρ ζητοῦσιν ὧν οὐκ ἔστι λόγος ([...] procuram fundamento daquilo de que não há fundamento [...])”. Tradução de Lucas Angioni. *Vide* Aristóteles (2007).

Se non sbaglio, mi pare si stia avvicinando un terzo momento nella storia del principio di non contraddizione che potrà ripagare le negligenze precedenti. Nello sviluppo della logica questo momento sarà tanto necessario quanto fu necessario per lo sviluppo della geometria la revisione dell'assioma delle parallele. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 15–16)

Desse modo, da mesma forma que o axioma das paralelas parecia intocável, também o Princípio da Não Contradição o era, exercendo no contexto da filosofia e da lógica papel teórico muito semelhante àquele desempenhado pelo célebre postulado das paralelas no âmbito da geometria euclideana. Mas esse tipo de embargo teórico não é apropriado à filosofia, como o próprio Łukasiewicz claramente afirma:

Tuttavia, che in filosofia esistano dei principi intoccabili è un male; è ancora pegajo se tali principi sono infondati; è un male ancor maggiore se questi principi, intoccabili e infondati, sono stati già in passato oggetto di una violenta disputa. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 15)

Não há obstáculo maior à pesquisa teórica que autoridades incontestes e princípios intocáveis. Nesse sentido, Łukasiewicz é muito lúcido quanto a fazer prevalecer em filosofia a livre investigação racional, guiada apenas pela razoabilidade dos argumentos e a fundamentação das premissas. Assim, ele parece ser mesmo o primeiro intelectual a retomar a análise do difícil e proibitivo tema da contradição em seu marco teórico. Por isso, acreditamos que a Łukasiewicz deva ser atribuído justamente o título de precursor das lógicas não clássicas, em particular, das lógicas paraconsistentes. Assim sendo, motivado pelo paralelismo formal e pela semelhante atitude metodológica vigente tanto em geometria quanto em lógica, o autor anima-se a desbravar essa difícil seara teórica:

La logica simbolica contemporanea sta alla logica di Aristotele come la geometria euclidea contemporanea sta agli elementi di Euclide. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 16)

Esse aspecto fica patente no movimento argumentativo subsequente, no qual o autor qualifica sua concepção de lógica aristotélica. Esta, a rigor, não se restringe apenas à lógica em que valham apenas os princípios lógicos reconhecidamente aristotélicos, mas também a outros que lhes sejam compatíveis:

È sempre una logica aristotelica giacché assume tutti i principi scoperti e riconosciuti da Aristotele; ma include leggi logiche che Aristotele non conosceva o che non formulò in modo chiaro, como ad esempio il principio d'identità e di doppia negazione, la legge della moltiplicazione e dell'addizione logica, i principi di tautologia, di assorbimento e di semplificazione ecc. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 16)

Em contrapartida, Łukasiewicz vê fragmentos da teoria lógica que continuariam válidos apesar do interdito ou do enfraquecimento do Princípio da Não Contradição. Tais resultados poderiam ser tranquilamente admitidos numa lógica não aristotélica, atestando de modo inicial a independência entre logicidade e consistência. Com efeito,

O princípio da identidade, as leis fundamentais da simplificação e composição, o princípio da distribuição, as leis da tautologia e absorção, entre outros, continuariam tranquilamente a existir mesmo se a lei da [não] contradição não mais valesse. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 18)

Nesse enunciado Łukasiewicz vai ainda mais longe do que afirmamos anteriormente, vislumbrando, possivelmente, o horizonte teórico no qual lógicas paraconsistentes *stricto sensu* pudessem ser postas em pé de igualdade e legitimidade frente à lógica clássica.

Solo allora sapremo quale posto occupa, tra le altre leggi della logica, il principio di [não] contraddizione, su che cosa poggiano la sua certezza e la sua validità e quale è il suo campo di applicazione; solo allora sapremo se tale principio è davvero supremo, vera pietra angolare di tutta la nostra logica, oppure se è possibile trasformarlo o addirittura lasciarlo cadere, per creare un sistema di logica non aristotelica, così come attraverso la trasformazione dell'assioma delle parallele venne fondato il sistema della geometria non euclidea. Simili ricerche non sono state ancora compiute, nonostante che nella *Metafisica* di Aristotele e nei suoi scritti logici esistano dei brani che addirittura le esigono! Non tutti odono la voce dei libri antichi. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 16)

Łukasiewicz acaba de descrever um promissor roteiro teórico para que fossem obtidas lógicas nas quais o Princípio da Não Contradição não fosse válido, lógicas hoje ditas paraconsistentes. De fato, diversos lógicos que se aplicaram na consecução desse objetivo, miraram, basicamente, nas condições necessárias para que um sistema lógico preservasse a logicidade e a não trivialidade sem que para isso fosse necessário sustentar ou admitir o Princípio da Não Contradição. No melhor dos casos, diversos autores procuraram, como o próprio Łukasiewicz prescreve acima, enfraquecer o Princípio. Autores como Jaśkowski e da Costa, por exemplo, inscrevem-se dentre aqueles que de modo independente, consciente e deliberado assumiram as premissas teóricas a pouco delineadas. A coincidência dos objetivos teóricos deste com aqueles prescritos por Łukasiewicz é grande e natural.¹⁴⁹

Semelhante ponto de vista não é partilhado por alguns estudiosos. Quine (1970 [1972], p. 110–111), por exemplo, considera tal projeto um 'extravagância popular', que 'vicia todas as ciências' e que acarreta 'negar toda e qualquer distinção entre falso e verdadeiro'. Tais assertivas, especialmente a última, denunciam que ele não reconhece a importância lógica do fenômeno teórico da não trivialização. Ao contrário, sua ortodoxia teórica levou-o a desconsiderar completamente tal horizonte, no qual a preservação da logicidade delineada acertadamente por Łukasiewicz, deslinda o acesso à paraconsistência. Por fim, conclui ele, ao se 'negar a doutrina muda-se somente de assunto'. Voltaremos a essas posturas absolutistas de Quine quanto às lógicas não clássicas no próximo capítulo.

No contexto de Łukasiewicz não parece evidente que o conceito de não trivialização tivesse a importância que adquiriria mais tarde. Naquele momento, tal aspecto figura subsumido noutros considerados relevantes aos sistemas lógicos sadios, como a preservação da logicidade, associada à noção de dedutibilidade e de argumento válido. No contexto pioneiro no qual Łukasiewicz laborava, essa parece ter sido uma das dificuldades enfrentadas pelo autor, que trabalhara com afinco para estabelecer tais sistemas lógicos. Entrementes, em 7 de Março de 1918, em sua conferência de

¹⁴⁹ Vide Capítulo 4, Seções 4.3 e 4.4 às p. 349 e p. 412, respectivamente.

despedida na Universidade de Varsóvia, quando afastou-se das atividades acadêmicas por curta temporada, para colaborar com o governo polonês no Ministério da Educação¹⁵⁰, Łukasiewicz anuncia que tinha desenvolvido uma lógica trivalente, mas que seu esforço em estabelecer uma lógica na qual o Princípio da Não Contradição não fosse válido, não tinha sido recompensado. Declara o autor:

In 1910 I published a book on the principle of [non-]contradiction in Aristotle's work, in which I strove to demonstrate that that principle is not so self-evident as it is believed to be. *Even then I strove to construct non-Aristotelian logic, but in vain.* (Łukasiewicz 1970, p. 86 *apud* Raspa 1999, p. 58; grifos nossos)

A motivação de Łukasiewicz ao reavaliar criticamente o Princípio da Não Contradição parece ser parte lógica, parte filosófica. Do ponto de vista lógico, o autor considera muito promissora a reavaliação de um princípio filosoficamente tão importante à luz de novas ideias e ferramentas lógico-teóricas. Nesse sentido, Raspa (1999, p. 59) considera que “The starting point of Łukasiewicz reflection is constituted by the remarkable progress accomplished in symbolic logic starting from Boole up to Russell.” Do ponto de vista filosófico, é notável a influência de alguns teóricos importantes da filosofia centro-européia do final do século XIX e princípio do século XX exerceram sobre o autor. Łukasiewicz beneficia-se, como antecipamos, do ambiente e dos debates na filosofia austríaca da segunda metade do século XIX.

O autor tivera acesso a uma gama de estudiosos importantes de seu tempo. Łukasiewicz tivera contato indireto com Franz Brentano por meio de Twardowski, que fôra seu professor em Łwów até 1902. Nos anos seguintes, o autor travaria contato com importantes centros de efervescência lógico-filosófica. Łukasiewicz participaria dos seminários de Deciré Mercier na Universidade de Louvaina e de Carl Stumpf, que fôra aluno de Bolzano, na Universidade de Berlim. Mas é a influência de Meinong que se mostra a mais decisiva. Segundo Raspa (1999, p. 59–60), “An important author in the intellectual development of young Łukasiewicz is the Austrian philosopher Alexius Meinong, who is quoted several times in both texts [1910a e 1910b] [...] and also in other earlier papers. Łukasiewicz personally knew Meinong, with whom he was in correspondence for a short time when he took part in his philosophical seminar in Graz in 1908/1909.” O lógico polonês aderiu particularmente às teorias que Meinong expõe no *Über die Stellung der Gegenstandstheorie im System der Wissenschaften* [*Sobre a situação da teoria dos objetos no sistema das ciências*], publicado em 1907. O jovem Łukasiewicz reteve decisivamente de Meinong o seguinte: a teoria dos objetos e sua classificação, a teoria dos objetivos, a teoria dos objetos incompletos e a teoria dos objetos impossíveis.¹⁵¹

¹⁵⁰ Vide Pouivet in Łukasiewicz (1910b [2000], p. 9).

¹⁵¹ Vide Raspa (1999, p. 60). Foi no contexto da filosofia austríaca do metade do século XIX ao XX, explica o estudioso, que se constituiu, a partir de uma interpretação *sui generis* da ideia de Bolzano de *nele mesmo* (*an sich*), o conceito meinongiano de objetos não existentes. Com efeito, conclui Raspa (1999, p. 60–61): “Meinong's nonexistent objects, among which are those that are impossible or contradictory, are the result of an elaboration that goes through a double mediation: that of Robert Zimmermann – who at the beginning, in the first edition of the *Philosophische Propaedeutik*, assumes the contradictory objectless ideas, which are then expunged in the second edition –, and the more determining mediation

Para Meinong tudo o que se apresenta à consciência é objeto (*Gegenstand*), ou seja, qualquer coisa a que se direcione um ato mental intencional e descritivo.¹⁵² Mais precisamente, explica Meinong (1920 [2003] p. 85), objeto é tudo aquilo que pode ser estabelecido de qualquer coisa sem a consideração de sua existência.¹⁵³ Essa caracterização ampla de objeto deve-se, explica Reicher (2010), ao fato de que “Meinong was concerned about the problem of intentional states which are not directed at anything existent. The starting point of this problem is the so-called ‘principle of intentionality’, which says that mental phenomena are characterized by an ‘intentional directedness’ towards an object. [...] In other words, every intentional act is ‘about’ something. The problem is that sometimes people imagine, desire or fear something that does not exist.” Na tradição filosófica tais casos são considerados por diversos autores, deradeiros contraexemplos do princípio de intencionalidade. Não obstante, argumenta Reicher (2010), esse princípio foi considerado muito sugestivo para ser abandonado completamente. Autores como Brentano e Searle, explica a estudiosa, superaram essa dificuldade afirmando que a intencionalidade não era uma relação real, que não exigia a existência do objeto em questão. A solução de Meinong, no entanto, era mais radical: se não há um objeto real ao qual corresponda um estado mental, deve haver pelo menos um objeto não existente, em particular, objetos impossíveis e contraditórios.¹⁵⁴

Todo objeto é algo, mas nem todo algo é um objeto. Essa aparente contradição se desfaz quando adentramos na classificação dos objetos proposta pelo autor. Meinong (1904 [2003], p. 25) distingue, inicialmente, duas formas primordiais de objeto:

Nella conoscenza di una simile connessione si ha dunque già a che fare con quel genere particolare di oggetti, per i quali spero di aver mostrato che essi si trovano dinanzi a giudizi o assunzioni [* *Annahmen*] in maniera simile a quella in cui dinanzi alle rappresentazioni sta il loro oggetto proprio. Ho proposto il nome di ‘oggettivo’ [* *Objektiv*] e mostrato come questo oggettivo potrà a sua volta comparire nelle funzioni di un oggetto [* *Objekt*] vero e proprio – in particolare come oggetto [* *Gegenstand*] di un nuovo giudizio ad esso rivolto come ad un oggetto – o di altre operazioni intellettuali. (Meinong 1904 [2003], p. 25)

of Twardowski. According to the latter, who shares the Brentanian thesis of the intentionality of psychical phenomena, to each idea corresponds an object, so there are no representations without objects – with otherwise would be a real *contradictio in adjecto* – there are instead, presentations, the objects of which do not exist.” A respeito da formação do pensamento de Meinong, Ferrater Mora (1994 [2000], vol. 3, p. 1922) afirma haver vínculos desse com o objetivismo lógico de Bolzano e com a fenomenologia de Husserl em sua fase inicial, ou seja, de matiz antipsicologista.

¹⁵²Vide Meinong (1920 [2003], p. 81).

¹⁵³Argumenta Meinong (1920 [2003], p. 83): “In questo senso la teoria dell’oggetto è una specie di *pendant* della metafisica: se questa si sforza di abbracciare la totalità del reale, la prima, per via dell’indifferenza all’esistenza degli oggetti, include per principio nella sua sfera anche tutto il non-reale. Questa libertà dall’esistenza non significa naturalmente che agli oggetti in quanto tali non possa mai attribuirsi esistenza in senso proprio.”

¹⁵⁴Vide Meinong (1904 [2003], p. 25). Explica Reicher (2010): “A nonexistent object is something that does not exist. Some examples often cited are: Zeus, Pegasus, Sherlock Holmes, Vulcan, the perpetual motion machine, the golden mountain, the fountain of youth, the round square, etc. Some important philosophers have thought that the very concept of a nonexistent object is contradictory (Hume) or logically ill-formed (Kant, Frege), while others (Leibniz, Meinong, the Russell of *Principles of Mathematics*) have embraced it wholeheartedly.”

Devido a limitações de ordem lexical, não é possível captar prontamente a exatidão da classificação acima descrita. Meinong emprega dois termos para objeto, cada qual com uma conotação bastante precisa. *Gegestand* designa o coletivo dos objetos e condiz primariamente a tudo aquilo que se apresenta enquanto tal. *Objekt* designa um tipo particular de objeto, que se situa no espaço-tempo, o objeto da representação. Já os juízos e as assunções têm seus próprios objetos, objetos ‘derivativos’, ‘subsidiários’, aos quais Meinong nominou objetivos (*Objektive*). Os objetivos são os referentes ou os significados das sentenças.¹⁵⁵ Apenas os *objetos* existem genuinamente; os *objetivos* consistem ou subsistem atemporalmente.¹⁵⁶ Esse arranjo teórico é assim empregado pelo autor:

Quando dico ‘è vero, che ci sono antipodi’ non è agli antipodi ma all’oggettivo ‘ci sono antipodi’ che la verità è attribuita. Ciascuno comprenderà immediatamente che l’esistenza degli antipodi è qualcosa che certo può consistere [* *bestehen*] ma da parte sua non può esistere. Ciò vale anche per tutti gli altri oggettivi, così che ogni conoscenza che ha per oggetto un oggettivo rappresenta al tempo stesso un caso di conoscenza de un non-esistente. (Meinong 1904 [2003], p. 25)

Empenhado em suplantar ‘o prejuízo em favor do real’, Meinong admite que a totalidade de objetos (*Gegenstand*) genuínos de conhecimento deve incluir entidades ideais, não existentes e contraditórias.¹⁵⁷ Russell polemizou com Meinong, recusando a teoria dos objetos por considerá-la inconsistente, particularmente, pelo asilo que oferece às não entidades.¹⁵⁸ Repousa justamente aí um germe de abordagem paraconsistente em Meinong, que argumenta:

¹⁵⁵Vide Simons (1992, p. 164). Alguns *objetivos* possuem substratos que não são *objetivos*, os quais Meinong denomina *objecta*. Alguns desses tem existência real, outros existência virtual e outros nem sequer existem. Acerca da natureza dos objetivos, complementa Simons (1992, p. 165): “An objective presupposes its material: if there were no such subjects, there would be no such objective. Objectives are therefore objects of higher order, that is, objects which are unilaterally dependent on the objects.”

¹⁵⁶Meinong (1920 [2003], p. 87) argumenta: “Essere (in senso stretto) può come si è detto significare *esistenza* o anche *consistenza*: il sole esiste, l’uguaglianza, come ogni oggetto ideale, non può esistere ma solo consistere: anche la stessa *esistenza* (come ogni altro oggettivo) non esiste, ma può solo consistere.”

¹⁵⁷Meinong (1904 [2003], p. 24) explica: “Quanto poco una simile opinione sia dalla parte della ragione lo mostrano facilmente gli oggetti ideali [* *ideale Gegenstände*], che hanno sì una certa *consistenza*, consistono [* *bestehen*] ma non esistono affatto e perciò non possono essere in nessun modo reali. Uguaglianza e diversità, ad esempio, sono oggetti di questo tipo: essi consistono forse in questa o quella situazione tra realtà fattuali, ma non costituiscono alcun frammento di realtà. È però fuori di dubbio naturalmente, che nella rappresentazione, nell’assunzione e nel giudizio si ha a che fare com simili oggetti e spesso si ha ragione ad occuparsene accuratamente. Anche il numero non esiste una seconda volta accanto al numerato, ammesso che quest’ultimo esista: lo si riconosce chiaramente del fatto che si può contare anche ciò che non esiste.”

¹⁵⁸Vide Simons (1992, p. 175). Meinong responde a Russell, admitindo que os objetos impossíveis transgridem as leis da lógica, todavia, “[...] the principle of contradiction has never been applied by anyone to anything but the actual and the possible. At first of course because apart from the actual or at most the possible nothing else was easily drawn into consideration. But since thought in principle includes the impossible in its sphere, what counts as valid in the narrower domain naturally requires particular examination, and if this should yield negative results it nevertheless has no effect on the validity of tried principles within the old limits.” (Meinong 1907, § 3, p. 16 *apud* Simons 1992, p. 177–178). Em suma, Meinong esboça uma posição pluralista quando à logicidade: âmbitos teóricos distintos podem ser descritos por logicidades distintas.

È una posizione che parla per se stessa: se l'intera opposizione tra essere e non-essere è affare che concerne l'oggettivo e non l'oggetto è allora in fondo ovvio che nell'oggetto di per sé non può porsi essenzialmente né essere né non-essere. Ciò non significa naturalmente che un qualche oggetto potrebbe né essere né non-essere. Parimenti estranea a questa posizione è l'affermazione per la quale rispetto alla natura dell'oggetto è puramente casuale se esso è o non è: un oggetto assurdo, come il quadrato rotondo porta in sé la garanzia del proprio non-essere in ogni senso, come un oggetto ideale (ad esempio la diversità) quella della propria non esistenza. (Meinong 1904 [2003], p. 31)

O ser (*Sein*) de um objeto é sua existência ou realidade. O não ser (*Nichtsein*) de um objeto é sua não existência ou irrealidade. O ser-assim (*Sosein*) de um objeto é o conjunto de suas características. Há objetos possíveis e impossíveis, completos e incompletos. Um *objeto possível* é aquele que possui *Sosein* consistente. Um *objeto impossível* é aquele cuja *Sosein* é contraditória e é incapaz de existência e representação. Um *objeto completo* é aquele do qual afirmar uma propriedade produz um enunciado verdadeiro ou falso. Um *objeto incompleto* é aquele privado dessa propriedade e, enquanto tal, não pode ser nem verdadeiro nem falso.¹⁵⁹

Há objetos dos quais é verdade que não haja tais objetos.¹⁶⁰ Meinong ao justificar essa assertiva requisita dois fundamentos, os princípios de independência e de indiferença. O Princípio de Independência estabelece que o ser-assim de um objeto não é afetado por seu não ser (*Nichtsein*).¹⁶¹ O Princípio da Indiferença afirma que o objeto é por natureza indiferente ao ser (*ausserseiend*), embora um dos dois objetivos do ser, seu ser ou seu não ser subsista.¹⁶³ Meinong argumenta acerca do primeiro princípio:

E l'ambito di validità di questo principio si chiarisce nel migliore dei modi se si considera il fatto che ad esso non soggiacciono solo oggetti che di fatto non esistono ma anche quelli che non possono esistere perché sono impossibili. Non solo la celebre montagna d'oro è d'oro ma anche il quadrato rotondo è tanto rotondo quanto è quadrato. (Meinong 1904 [2003], p. 27–28)

De acordo com Marek (2009), com base nos princípios supramencionados, Meinong distingue dois gêneros de negação, uma ontológica (\sim) e a outra lógica (\neg). A primeira é interna, estrita e predicativa. A segunda é ampla, externa e sentencial. Cada uma dessas negações permite enunciar distintas versões do Princípio da Não Contradição e do Terceiro Excluído. Meinong, argumenta Marek (2009), parece aceitar o último apenas com relação à negação lógica, já que ontologicamente, o não ser de um objeto incompleto não pertence à sua natureza, o que implica que pode coexistir

¹⁵⁹Em sua monografia, Łukasiewicz afirma que os dois últimos itens da subdivisão dos objetos foi apresentado por Meinong em seu curso na Universidade de Graz, no inverno do ano acadêmico de 1908/1909. Vide Łukasiewicz (1910b [2003], p. 109, n. 51).

¹⁶⁰Vide Meinong (1904 [2003], p. 27–28).

¹⁶¹Vide Meinong (1904 [2003], § 3, p. 27). O Princípio da Indiferença afirma que o objeto é por natureza indiferente ao ser (*ausserseiend*), embora um dos dois objetivos do ser, seu ser ou seu não ser subsista.¹⁶² Esse princípio foi primeiramente enunciado por E. Mally. Meinong, entretanto, adota-o inteiramente.

¹⁶³Vide Meinong (1904 [2003], § 4, p. 32).

com o objeto perante o qual subsiste. Deste modo, embora no plano lógico, Meinong aceite os supramencionados princípios,

$$\forall F \forall x \neg (Fx \wedge \neg Fx) \quad (3.8)$$

$$\forall F \forall x (Fx \vee \neg Fx) \quad (3.9)$$

estes não se mantêm quando considerados no âmbito dos objetos incompletos e impossíveis.

Meinong, explica Marek (2009), argumenta que apenas aos objetos completos cabe ser ou não ser, introduzindo uma noção mais detalhada de objetos determinados incompletamente, que são justamente aqueles que são incompletos com respeito a pelo menos uma propriedade. Tais objetos gozam de propriedades constitutivas, ser triângulo, por exemplo, e consecutivas, que seja equilátero.¹⁶⁴ Tal objeto é, portanto, nem isósceles, nem não isósceles, etc., porque negar que *a* seja *F* não implica que *a* seja não-*F*, precisamente porque a negação de *a* é *F* é correta se *a* não é determinado por *F*. Denotamos '*x* é não-*F*' por ' $(\sim F)x$ '. No plano ontológico, os objetos incompletos infringem o Princípio do Terceiro Excluído:

$$\exists F \exists x \neg [Fx \vee (\sim F)x], \quad (3.10)$$

e os objetos impossíveis, dentre os quais os contraditórios, infringem o Princípio da Não Contradição:

$$\exists F \exists x [Fx \wedge (\sim F)x]. \quad (3.11)$$

Essa concisa incursão na teoria dos objetos de Meinong, justifica a lúcida avaliação de Ferrater Mora (1994 [2000], vol. 3, p. 1922), de que tal "[...] concepção e classificação dos objetos obrigam a uma reconstrução do conceito de ser que revoluciona as bases da ontologia tradicional."¹⁶⁵

A ontologia da teoria dos objetos de Meinong encorajou Łukasiewicz a prosseguir no estudo dos objetos que não satisfizessem o Princípio da Não Contradição. Para desvencilhar-se dos inconvenientes de uma ontologia da substância na qual o Princípio da Não Contradição não fosse válido, Łukasiewicz delinea no Capítulo XVIII de

¹⁶⁴Vide Meinong (1915).

¹⁶⁵Com efeito, Meinong (1904 [2003], p. 24) assim reorganiza os limites da metafísica e da ontologia em face à teoria dos objetos: "Se si è memori di come la metafisica miri da sempre ad includere nell'ambito delle sue formulazioni il lontano ed il prossimo, il grande ed il piccolo, potrebbe allora apparire strano il fatto che essa non possa assumersi il compito appena formulato a causa del fatto che, nonostante l'universalità delle sue intenzioni, spesso decisiva per i suoi successi, essa non ha ancora mire sufficientemente universali per una scienza dell'oggetto. La metafisica ha senza dubbio a che fare con la totalità di ciò che esiste ma la totalità di ciò che esiste, con inclusione di quanto è esistito ed esisterà, è infinitamente piccola se paragonata alla totalità degli oggetti della conoscenza [**Erkenntnisgegenstände*]. Che tutto ciò sia trascurato con tanta leggerezza si deve certamente al fatto che l'interesse particolarmente vivo per il reale, interesse che appartiene alla nostra natura, porta all'eccesso per cui si considerarlo il non-reale come un puro nulla o, più precisamente, a considerarlo come qualcosa che non offrirebbe in alcun modo alla conoscenza dei punti di aggancio, oppure forse alcuni, ma solo scarsamente apprezzabili."

seu *Sobre a lei de contradição em Aristóteles: um estudo crítico*, uma ontologia de objetos contraditórios.¹⁶⁶ Para isso, é decisiva a influência da distinção meinongniana entre objetos completos e incompletos.¹⁶⁷ Dentre os objetos incompletos figuram os *objetos reconstrucionais* que poderiam se tornar concretos com o complemento adequado e os *objetos construcionais* que não podem ser completados nem transformados em objetos concretos. Tais objetos independem da experiência.¹⁶⁸ Nesse sentido, Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 21) resume a conclusão de Łukasiewicz: “Nous n’avons finalement aucune garantie qu’il existe des objets constructionnels non contradictoires. La construction des objets constructionnels est libre, mais les relations qu’ils entretiennent une fois construits sont indépendantes de nous, et peuvent provoquer des contradictions.” Algumas dessas relações conceituais, explica Łukasiewicz (1910b [2003], p. 115), engendram contradições a partir de conceitos aparentemente inocentes, independentemente do uso correto e preciso de ferramentas lógico-teóricas, como sucede à relação todo-parte e ao conjunto de Russell.¹⁶⁹

Um dos mais célebres problemas da matemática grega antiga, o problema da quadratura do círculo, quer seja, de construir um quadrado de área igual à área de um círculo dado, evidencia algo inteiramente colocado no cerne de nossa discussão. Um círculo aí inscrito, explica Łukasiewicz (1910b [2003], p. 63), mostraram Hermite e Lindemann no século XIX, é um objeto contraditório, como o é o ‘círculo quadrado’. Daí se deriva, segundo o autor polonês, o caráter insolúvel do problema. Nesse sentido, apesar de espúrios, tanto na lógica clássica quanto na metafísica convencional, os objetos contraditórios gozam de atributos ontológicos de subsistência constituindo-se em objetos genuínos de conhecimento e, por isso, passíveis de cidadania teórica. Isso pode ter motivado decisivamente Łukasiewicz a considerar seriamente o enfraquecimento e a derrogação do Princípio da Não Contradição, relativizando-o como fundamento ontológico e da logicidade.

Graças a esse lastro teórico, Łukasiewicz empreende sua análise do Princípio da Não Contradição e acaba por concluir que ele é logicamente dispensável. Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 17) pontua oportunamente que “La question des objets contradictoires constitue alors pour Łukasiewicz un exemple privilégié pour montrer l’erreur d’Aristote – s’il s’agit bien d’une erreur et non d’une incapacité de prouver ce

¹⁶⁶Vide Łukasiewicz (1910b [2003], p. 109 *et seq.*).

¹⁶⁷Vide Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 21).

¹⁶⁸Vide Łukasiewicz (1910b [2003], p. 110).

¹⁶⁹Łukasiewicz (1910b [2000], p. 116–117) explica: “Non proverò a risolvere questa difficoltà, anche se suppongo che se ne possa trovare una soluzione *salvo principiis exclusi tertii et contradictionis*. Desidero invece tornare alla questione cui è dedicato questo capitolo. Ci siamo chiesti se gli oggetti costruttivi, e cioè i concetti a priori della matematica e della logica, siano degli oggetti nella seconda accezione del termine, ovvero se non racchiudano degli attributi contraddittori. Gli esempi riportati dovevano far capire che non è possibile formulare una risposta categorica. *Difatti troviamo in questi oggetti le più strane contraddizioni e non possiamo mai sapere con certezza se gli oggetti apparentemente non contraddittori lo siano davvero*. Non possiamo cogliere tutte le infinite relazioni che, indipendentemente dalla nostre intenzioni, vengono ad esistere tra le nostre innumerevoli costruzioni mentali. Al massimo possiamo sostenere che ogniquale volta comparirà una contraddizione, si troverà sempre il modo per evitarla, almeno per un certo tempo. *Se sia possibile eliminarla ovunque e definitivamente, è una questione la cui soluzione oltrepassa i confini della conoscenza umana.*”

à quoi on tient par dessus tout et pour d'excellentes raisons, mais qui ne sont pas celles qu'on donne. Les objets contradictoires, comme *cercle carré*, ne peuvent être considérés comme de simples associations de sons sans signification, comme *abracadabra*." Nesse sentido, a iniciativa de Łukasiewicz em analisar o silogismo apresentado por Aristóteles em *Segundos Analíticos* A11, quando o Estagirita conclui pela independência do Princípio do Silogismo do Princípio da Não Contradição¹⁷⁰, o estudioso polonês vê nitidamente o caminho para um projeto de lógicas não aristotélicas nas quais não mais vigorasse o segundo Princípio. Ele teria com isso demarcado uma possibilidade teórica, o que Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 20) chama de um mundo dos não-A: "Il existe un monde possible, celui d'une logique non aristotélicienne – le Monde des Non-A si l'on préfère – dans lequel le principe de contradiction ne vaut pas."¹⁷¹ Nesse sentido, uma premissa importante do projeto łukasiewicziano de lógica não aristotélica é a seguinte:

Penso che la finzione della logica non aristotelica sia il limite estremo a cui può arrivare chi si oppone al principio di [não] contraddizione, senza tuttavia abbandonare la via rigorosa del ragionamento logico e senza ricorrere a qualche frasi fatte che spesso usava Hegel nelle sue opere. [...] Può darsi che non tutte queste obiezioni siano giuste; forse sono tutte false benché io per ora non vi veda nessun errore. Anche se fosse così, credo comunque che queste riflessioni non siano prive di senso. Mi sembra infatti che chi si occuperà in futuro in modo scientifico del principio di [não] contraddizione, non potrà affermare senza prove che esso sia vero di per sé, che solo un folle può non credere in esso e che con uno che lo nega non vale la pena di discutere, come vuole invece un'antica massima scolastica: *contra principia negantem non est disputandum*.

Duas ideias realmente importantes, não apenas no tocante às lógicas não aristotélicas, mas especialmente à paraconsistência propriamente dita, são claramente pronunciadas no excerto anterior. A primeira é a ideia de que a derrogação do Princípio da Não Contradição deve estar vinculada à preservação da logicidade. Esse aspecto,

¹⁷⁰Vide Capítulo 1, Subseção 1.3.5 à p. 96 *et. seq.* Vide também Gomes (2008) e, Gomes e D'Ottaviano (2008a, 2008b, 2009, 2010).

¹⁷¹Essa sugestão de Łukasiewicz foi requisitada por Alfred Korzybski (1879–1950), em seu projeto de uma semântica geral, como figura na obra *Science and Sanity: an introduction to non-Aristotelian system and general semantics*, publicada em 1933. A propósito, explica Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 20), "Comme son nom l'indique, Korzybski est polonais, il a même étudié à l'Université de Varsovie avant la Première Guerre mondiale, avant d'aller aux États-Unis, et il fait référence à Łukasiewicz: l'influence de ce dernier sur lui, et particulièrement du chapitre XVI du *Principe de contradiction chez Aristote*, avec sa fiction d'une société non aristotélicienne, est très vraisemblable." Como noutros casos, aí também uma perspectiva lógico-paraconsistente passa ao largo. Em sua visão equivocada, Korzybski defende que uma lógica não aristotélica se obtém com a superação da bivalência por uma lógica multivalente e pela viva rejeição ao Princípio de Identidade; *vide* Korzybski (1933 [1994], p. 87–98), especialmente Capítulo VII. Korzybski compreende mau a proposta de lógica não aristotélica de Łukasiewicz, que no princípio de sua carreira lógico-filosófica, propõe o estabelecimento de sistemas lógicos não aristotélicos pela via da enfraquecimento e da derrogação do Princípio da Não Contradição. Todavia, especialmente após 1920, Łukasiewicz investe na suspensão do Princípio de Bivalência, do que resulta a não validade geral do Princípio do Terceiro Excluído; *vide* Łukasiewicz (1930 [1967b]). Alguns intérpretes como Pouivet não indicam claramente essa mudança de ponto de vista por Łukasiewicz no curso de sua trajetória intelectual. *Vide* Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 21).

como sabemos, vincula-se à não trivialização do sistema lógico em questão. Todavia, a clara formulação desse pressuposto, no contexto da paraconsistência, surge claramente apenas com Jaśkowski e da Costa. A segunda, que é provavelmente a mais importante contribuição do autor polonês às lógicas não clássicas, é a remoção da dogmaticidade e o véu da infalibilidade com que o Princípio encontrava-se revestido na tradição lógico-filosófico-matemática ocidental. Por isso, a ideia subjacente ao princípio escolástico em epígrafe, de que qualquer discussão é impossível com um contendor que não aceita os mesmos princípios básicos, é relativizada. Łukasiewicz assim assegura não só a pertinência do debate mas, outrossim, o assento à mesa aos antagonistas do Princípio da Não Contradição e do Terceiro Excluído.

Łukasiewicz identifica três diferentes versões do Princípio da Não Contradição enunciadas por Aristóteles. De acordo com o estudioso, as três formulações aristotélicas para o Princípio são as seguintes:

Aristóteles formula a lei da [não] contradição de três maneiras, como um lei ontológica, lógica e psicológica, sem jamais enunciar explicitamente a diferença entre estas formulações.

- (a) Formulação ontológica: *Met[aph]*. Γ3, 1005b 19–20: τὸ γὰρ αὐτὸ ἅμα ὑπάρχειν τε καὶ μὴ ὑπάρχειν ἀδύνατον τῷ αὐτῷ καὶ κατὰ τὸ αὐτό – ‘É impossível que o mesmo simultaneamente pertença e não pertença ao mesmo sob o mesmo aspecto’.
- (b) Formulação lógica: *Met[aph]*. Γ6, 1011b 13–14: ... βεβαιωτάτη δόξα πασῶν τὸ μὴ εἶναι ἀληθεῖς ἅμα τὰς ἀντικειμέναις φάσεις – ‘O mais seguro de todos os princípios básicos é que asserções contraditórias não podem ser simultaneamente verdadeiras’.
- (c) Formulação psicológica: *Met[aph]*. Γ3, 1005b 23–24: ἀδύνατον γὰρ ὄντινοῦν παυτὸν ὑπολαμβάνειν εἶναι καὶ μὴ εἶναι – ‘Não se pode crer que o mesmo [* simultaneamente] seja e não seja’. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 2)

O próprio Łukasiewicz, no entanto, assevera que essas versões podem ser expressas mais precisamente do modo seguinte:

- (a) Formulação ontológica, i. e. formulação ‘objeto-teorética’: *A nenhum objeto a mesma propriedade pode simultaneamente pertencer ou não pertencer.* Por ‘objeto’ entendo, com Meinong, tudo o que seja ‘algo’ e não ‘nada’; com ‘propriedade’, designo tudo o que pode ser atribuído a um objeto.
- (b) Formulação lógica: *Duas asserções contraditórias não podem ser simultaneamente verdadeiras.* Por ‘asserção’ compreendo uma sequência de palavras ou outros símbolos perceptíveis pela sensação cujo significado consiste em afirmar ou negar uma propriedade qualquer a um objeto.
- (c) Formulação psicológica: *Dois atos de crença correspondendo a duas asserções contraditórias não podem existir simultaneamente na mesma consciência.* Por ‘ato de crença’ entendo uma função psíquica *sui generis* que pode também ser designada com as palavras ‘convicção’, ‘assentimento’, belief [crença] etc. e que não pode ser explicada com maior precisão, devendo ser vivenciada. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 2–3)

Por vezes a análise filosófica progride pela solução de dilemas, às vezes pela introdução de conceitos e de distinções mais nítidas e consistentes. Nesse sentido, a classificação das diferentes versões do Princípio da Não Contradição introduzida por Łukasiewicz mostrou-se analiticamente importante, ao subsidiar a avaliação crítica do Princípio e de suas implicações numa base conceitual mais robusta. Entretanto, as distinções introduzidas pelo autor têm suscitado diferentes posturas junto aos estudiosos, mesmo entre os comentadores de sua obra. Assim, não obstante a correção e a importância da proposição taxonômica de Łukasiewicz, alguns estudiosos consideram-na com cautela. Raspa (1999, p. 62), por exemplo, afirma “I do not believe there are three distinct principles of contradiction in Aristotle, as we could be tempted to conclude by taking Łukasiewicz’s position to an extreme degree. We must recognize, on the other hand, that the three above-mentioned statements, paradigmatic of other that occur in the Aristotelian texts, have a *different informative value*.” Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 15), por sua vez, avalia “S’il s’agit bien de trois principes différents, c’est qu’ils portent sur des objets différents: les objets du monde, les jugements, les convictions. Ils ne sont pas synonymes, mais *équivalents*.”

As diferentes versões do Princípio da Não Contradição estão entrelaçadas. Łukasiewicz (1910b [2003], p. 24–25) argumenta que a versão ontológica do Princípio equivale à versão lógica. Com esse intento, o autor indica haver no *corpus aristotelicum* subsídios para essa interpretação. De acordo com Łukasiewicz, há elementos no *Da interpretação IX* (18a 1–2) que indicam ser a formulação ontológica do Princípio, condição necessária para a formulação lógica do mesmo. Já o enunciado de que a formulação lógica do Princípio é condição suficiente para a formulação ontológica encontra-se no *Da interpretação IX* (18b 1–2) e na *Metafísica Θ10* (1051b 3–4). Outro elemento em suporte à equivalência das diferentes versões do Princípio da Não Contradição encontra-se, segundo Łukasiewicz, na célebre definição de verdade de Aristóteles (*Metaph. Γ 1011b 26–27*), a partir da qual conclui o estudioso:

Da queste definizioni [‘dizer que aquilo que é não é, ou que aquilo que não é é, é falso; por outro lado, dizer que aquilo que é é, ou que aquilo que não é não é, é verdadeiro’¹⁷²] risulta necessariamente l’equivalenza tra il principio ontologico e il principio logico di [não] contraddizione. (1910b [2003], p. 25)

No tocante à versão psicológica do Princípio da Não Contradição, Łukasiewicz (1910b [2003], p. 35–39) argumenta ser esta indemonstrável *a priori*, pois não se pode demonstrar a incompatibilidade de duas opiniões *a priori*, restando a essa versão constituir-se no máximo em lei empírica.¹⁷³

Łukasiewicz aponta problemas nas tentativas aristotélicas de demonstração do Princípio da Não Contradição, tanto as que considerou elênticas¹⁷⁴ quanto as apagógicas. O autor enumera ao todo cinco demonstrações:

¹⁷²*Metafísica Γ7 1011b 26–27*. Tradução de Lucas Angioni, *vide* Aristóteles (2007, p. 32).

¹⁷³O antipsicologismo que caracteriza a teoria dos objetos de Meinong deixa sua marca nas conclusões de Łukasiewicz (1910b [2003], p. 22), como fica patente no excerto seguinte: “Anche ‘la montagna d’oro’ è una combinazione di concetti, e il fatto che ‘il sole brilla’ non è affatto un fenomeno psichico.”

¹⁷⁴Uma demonstração elêntica para Aristóteles consiste num silogismo que oferece como conclusão o oposto contraditório de uma dada tese, o qual pode ser imediatamente utilizado para refutação. Nesse sentido, explica Łukasiewicz (1910a [2005], p. 9), “Se alguém afirmasse, por exemplo, que o

(el-1) *Metaph.* Γ4 1006b 11–22;

(el-2) *Metaph.* Γ4 1006b 28–34;

(ap-1) *Metaph.* Γ4 1007b 18–21;

(ap-2) *Metaph.* Γ4 1008a 28–30;

(ap-3) *Metaph.* Γ4 1008b 12–19.

O estudioso descarta a tentativa de demonstração (el-1), considerando que se trata da demonstração da lei da dupla negação e não do Princípio da Não Contradição. A tentativa de demonstração (el-2) é insuficiente porque o Princípio em epígrafe seria válido apenas para o domínio da essência e da substância, não abarcando o domínio dos acidentes, o que lhe priva de qualquer desfecho conclusivo. Aristóteles admite, como oportunamente mostramos¹⁷⁵, com a distinção entre efetividade e potencialidade, um modo de diferenciar âmbitos disjuntos nos quais o Princípio da Não Contradição se aplica.¹⁷⁶ Acerca deste ponto, argumenta Łukasiewicz:

Assim sendo, deve-se estabelecer que, para Aristóteles, a lei da [não] contradição não deve ser compreendida como uma lei ontológica geral, mas como uma lei metafísica, a qual, em primeiro lugar, deve valer para substâncias e com respeito à qual é no mínimo questionável se o seu domínio de validade estende-se também a aparências. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 16)

As demonstrações (ap-1–3) são insatisfatórias, explica Łukasiewicz porque (i) incorreriam em *petitio principii*, já que o modo de inferência por *reductio* requer o Princípio que se quer demonstrar; (ii) cometeriam *ignoratio elenchi* ao assumir que a mera negação do Princípio da Não Contradição conduziria a conclusões absurdas e, por essa razão, não pode ser negado. Esse não é propriamente o caso, explica Łukasiewicz, pois na teoria dos objetos de Meinong há objetos contraditórios e para eles é o Princípio da Não Contradição que é falso.¹⁷⁷ Além disso, a crítica de Łukasiewicz ao analisar os argumentos de Aristóteles é similar àquela que o Estagirita empregou na

princípio da [não] contradição não vale (tese) e fosse, então, forçado a admitir certas premissas das quais se seguisse a verdade desse princípio (das quais se seguisse, portanto, o oposto contraditório da tese dada), então esse silogismo ou demonstração seria denominado ‘elêntico’.”

¹⁷⁵ Vide Capítulo 1, Subseção 1.3.5 à p. 95.

¹⁷⁶ Łukasiewicz (1910a [2005], p. 16) afirma textualmente: “Assim, para Aristóteles, o mundo perceptível pela sensação, eternamente compreendido sob as noções de geração e corrupção, poderia *conter contradições* como um ser dito potencial. De fato, Aristóteles não teve a coragem de assumi-lo abertamente e apenas reporta-se diplomaticamente a uma passagem anterior. O sentido de sua asserção, contudo, é completamente inequívoco e encontra sua confirmação no fato que, para o Estagirita, o indeterminado é precisamente o potencial.” De fato, analisa Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 19): “Le principe de contradiction reposerait ainsi sur l’impossibilité pour une chose d’être ce qu’elle est et à la fois de ne pas l’être. La conséquence serait que ce principe ne vaudrait finalement pas pour les propriétés accidentelles. En cela, le principe de contradiction est un élément dans sa polémique contre les Mégariques, qui ne reconnaissent pas la différence entre substance et accident, mais également contre Protagoras. Pour réfuter la thèse selon laquelle tout est à la fois vrai et faux, Aristote propose la distinction entre actualité et potentialité.”

¹⁷⁷ Vide Łukasiewicz (1910a [2005], p. 20).

análise das proposições de seus predecessores e contemporâneos.¹⁷⁸ É nesse cenário que devem ser relativizadas ou invalidadas as acusações de anacronismo que têm sido injustamente cumuladas a Łukasiewicz.¹⁷⁹

Em geral problemas sobre petição de princípio, de consistência, entre outros, devem ser abordados com instrumentos lógico-formais. As críticas de Łukasiewicz às tentativas aristotélicas de demonstração do Princípio da Não Contradição podem ser enfraquecidas se se considerar que o Estagirita tenha utilizado o Princípio em nível metalinguístico. Quando se emprega qualquer princípio lógico ao nível metalinguístico, não há círculo vicioso se o referido princípio valer na linguagem. Neste caso, não há qualquer infração de quaisquer normas lógicas. Por exemplo, pode-se utilizar o Princípio de Identidade ao nível da metalinguagem, embora ele seja ou não válido ao nível linguístico.

Nos passos argumentativos subsequentes, Łukasiewicz avalia a independência do Princípio da Não Contradição de diversos princípios e leis lógicas importantes. Ele conclui que o Princípio é independente do Princípio de Identidade, da lei de dupla negação, da lei de multiplicação e de adição, da lei de tautologia, da lei de absorção e de simplificação lógicas. Cada um desses princípios e leis engendra e sustém propriedades decisivas da logicidade clássica. A preocupação de Łukasiewicz em confrontar e argumentar em favor da derrogação do Princípio da Não Contradição indica que ele não só queria mostrar que o célebre princípio era dispensável, mas que uma lógica robusta que preservasse propriedades lógicas importantes era possível e teoricamente viável. Desse modo, a análise de independência levada a cabo pelo autor é premissa de sua aplicação em erigir um sistema lógico de caráter paraconsistente. E não obstante o autor não tenha alcançado seu intento, esta contribuição *lato sensu* à história da lógica é, por isso mesmo, memorável.

A estratégia de demonstração de independência do Princípio da Não Contradição de diversos princípios e leis lógicas é aparentemente simples. Łukasiewicz procede à constatação categórica de que a formulação sintática destas é distinta e independente da mesma espécie de requisito da qual depende a apresentação formal do Princípio da Não Contradição. Vejamos o procedimento de Łukasiewicz quanto à lei da dupla negação:

O princípio da dupla negação é distinto da lei da [não] contradição porque ele – como a lógica simbólica mostrou – pode muito bem ser expresso sem o conceito da *multiplicação lógica*, ao passo que a lei de [não] contradição não poderia existir sem esse contexto. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 12)

¹⁷⁸Nesse sentido, explica Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 18–19), “Bref, il pratique la lecture reconstructive, dont les philosophes analytiques sont aujourd’hui coutumiers, et qui fut aussi, peut-être, avec ses avantages et ses inconvénients, celle d’Aristote, de saint Thomas ou de Kant quand ils discutent les philosophes qui les ont précédés.”

¹⁷⁹Com efeito, Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 23–24) assim responde aos principais críticos da leitura e dos resultados alcançados pelo autor polonês: “Pour cette interprétation [de Cassin e Nancy (1998)], Łukasiewicz aurait mal compris ce que cherchait à faire Aristote dans le livre Γ de la *Métaphisique*. Particulièrement, il n’aurait pas saisi que ‘le principe de contradiction [* est] inscrit d’avance dans la constitution du sens, [* qu’il est comme le transcendantal de tout acte de parole, inscrit au coeur même de la langue’.”

Dentre os argumentos acima aludidos, aquele que Łukasiewicz destina à independência do Princípio da Não Contradição em relação ao Princípio de Identidade é o que teórica e filosoficamente é o mais distinto. Como o próprio autor enumera, o último princípio também é considerado por muito autores como derradeiro fundamento:

Tra i giudizi generale esiste un principio che, ancor più del principio di [não] contraddizione, possiamo considerare ultimo: è il principio di identità. [...] I logici considerano di solito il principio di identità come una formulazione positiva, ma senza valore, del principio di [não] contraddizione. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 45)

O estudioso refere-se a autores de textos de lógica como F. Überweb, C. Sigwart, F. A. Trendelenburg e H. Kleinpeter. Se bem que esses autores não sejam nomes importantes para a lógica contemporânea enquanto tal, eles representam o estado da lógica tradicional na transição do marco teórico desta para o da lógica contemporânea. Naquele contexto, John Stuart Mill é, certamente, o autor mais importante. Para Łukasiewicz, tal ênfase no Princípio de Identidade é uma marca característica da influência de Leibniz:

Quest'idea deriva probabilmente del fatto che il principio di [não] contraddizione viene spesso citato nella versioni di Leibniz: 'a no è non-a' che corrisponde, in quanto negazione, alla formulazione positiva del principio di identità: 'a è a'. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 45)

Leibniz tinha o Princípio de Identidade na mais alta conta, assumindo-o tanto em seu sistema de filosofia quanto em suas elaborações lógico-teóricas.¹⁸⁰ A fim de ilustrar a eficácia de sua proposição analítica, Łukasiewicz textualmente se refere a Hofler e Meinong (*Logik*, [Wien, 1890], p. 135), que adotam precisamente a versão 'positiva' do Princípio da Não Contradição: "Spesso il principio di [não] contraddizione viene formulato così: A non è non-A." A avaliação de Łukasiewicz sobre isso é lúcida e decisiva:

È cosa davvero strana come alcune idee si radichino profondamente nella scienza, pur essendo non solo imprecise e immotivate, ma addirittura false – soltanto perché come credo, la cosa detta una volta viene poi acriticamente ripetuta. È il caso dei rapporti tra principio di [não] contraddizione e principio di identità. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 46)

É grande a contribuição de Łukasiewicz ao progresso da análise lógico-filosófica dos princípios fundamentais da logicidade, ao constatar correta e a simplesmente que a tradição replica sem reflexão um erro teórico. Łukasiewicz alega que é completamente equivocado o vínculo que se alega existir entre o Princípio de Identidade e o de Não Contradição. Tal associação imprópria mostra como a equivocação em questão é realmente absurda:

Queste differenze fanno sì che il principio di [não] contraddizione esprima un concetto nuovo e distinto da quelli contenuti negli altri due principi. Non è

¹⁸⁰ Vide o que apontamos nesse sentido à p. 243.

possibile formulare il principio di [nã] contraddizione se non si dispone di due giudizi di cui uno è la negazione dell'altro e che formano insieme un prodotto logico; invece, senza ausilio di due giudizi costituenti un prodotto logico, si possono formulare sia il principio di identità senza ricorrere al concetto di negazione, mentre invece non possiamo formulare il principio di [nã] contraddizione senza questo concetto. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 48)¹⁸¹

O próprio Princípio de Identidade, explica Łukasiewicz, também não é absoluto:

Il principio di identità non è definitivo, perché lo si può dimostrare in base a un altro principio, che ne è la ragione: tale principio è la definizione di giudizio vero. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 51)

Há aí um entrelaçamento entre princípios propriamente lógicos e postulados de ordem semântico-filosófica. Com efeito, a definição a que se refere Łukasiewicz, como mostramos, trata-se da célebre definição de verdade de Aristóteles: verdadeiro é que o ser seja e não ser não seja.¹⁸² Cumpre ressaltar que tanto a monografia de Łukasiewicz quanto o artigo mencionados nesta subseção se inscrevem nos primórdios da carreira do estudioso. Nesse estágio, é possível constatar que o autor ainda não exibe a exímia proficiência lógico-teórica patente em suas obras futuras. Esse fato foi reconhecido pelo próprio autor e explica a feição teórico-especulativa de algumas das análises de independência de princípios lógicos fundamentais nos trabalhos em epígrafe. Por isso, acreditamos que no excerto anterior, como temos visto, Łukasiewicz requisita razões de ordem não apenas lógico-formais, mas filosóficas.

Łukasiewicz argumenta no apêndice de sua monografia *Sobre a lei de contradição em Aristóteles: um estudo crítico*, que o Princípio da Não Contradição formulado por Aristóteles não coincide com a fórmula que o pode representar na lógica simbólica contemporânea (clássica):

Come ho accennato prima, nessuno dei principi della logica simbolica rappresenta il principio di [nã] contraddizione nella formulazione di Aristotele. La formulazione è seguente: 'La medesima cosa non può spettare e non spettare alla medesima cosa nello stesso tempo e sotto il medesimo aspetto', ossia 'nessun oggetto, non può nello stesso tempo avere a e non avere a' '. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 168)

Łukasiewicz propõe para essas versões do Princípio uma formalização na qual '1' denota ' x é um objeto', ' $x < y$ ' denota ' x deriva y ' e o apóstrofo denota negação. Assim sendo,

$$1 < (aa')' \quad (3.12)$$

¹⁸¹Łukasiewicz (1910a [2005], p. 7) assim sumariza esse argumento em seu artigo: "O princípio de identidade é distinto da lei da [nã] contradição. Esta última não pode ser formulada sem os conceitos da *negação* e da *multiplicação lógica* [conjunção] (que encontra sua expressão nos termos 'e simultaneamente') ao passo que o princípio de identidade pode perfeitamente existir sem aqueles conceitos."

¹⁸²Vide p. 299 e nota 172 supra.

exprime em símbolos, que se algo é um objeto, então não pode possuir e não possuir uma determinada propriedade. Tal resultado poderia ser atualizado para a notação aqui empregada como:

$$1 \rightarrow \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}). \quad (3.13)$$

Se bem que '1' não corresponda prontamente à denotação do símbolo 'T', a formalização seguinte considera que estes podem ser postos em correspondência, especialmente se pelo segundo se exprimir a constante de valor lógico-semântico distinguido para uma fórmula numa lógica dada. Desse modo, podemos representar a fórmula (3.12) como

$$\top \rightarrow \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}). \quad (3.14)$$

Formalizado dessa forma, evidencia-se o conteúdo ôntico-semântico da versão aristotélica do Princípio da Não Contradição, que parece ser a aspiração inicial de Łukasiewicz, a qual de alguma forma se perde com a formulação padrão do Princípio nas lógicas clássica e intuicionista, nas quais o Princípio corresponde apenas ao consequente das fórmulas anteriores.

A fórmula (3.12), explica Łukasiewicz, denota o enunciado 'tudo o que é objeto, não pode possuir e não possuir o mesmo atributo ao mesmo tempo'.¹⁸³ Outro enunciado fundamental na análise do Princípio da Não Contradição denota Łukasiewicz pela fórmula

$$aa' < 0, \quad (3.15)$$

à qual o autor associa o enunciado 'o que pode e não pode possuir o mesmo atributo ao mesmo tempo, não pode ser objeto'. De acordo com os pressupostos que assumiu inicialmente, o estudioso assevera correta e coerentemente que algo que seja contraditório não é um objeto, mas um objetivo e, enquanto tal, consiste e subsiste atemporalmente. Tal assertiva é absolutamente compatível com o arcabouço teórico antevisto da análise meinongniana dos objetos. A partir desse fundamento filosófico, a crítica de Łukasiewicz ao Princípio da Não Contradição preserva-se da inconveniência lógico-formal de que o contraditório acarreta o falso, e que conduz o contexto teórico no qual vigore o resultado à trivialização, fenômeno do qual Łukasiewicz tinha plena consciência. O resultado pode ser notacionalmente atualizado e expresso como

$$(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow 0, \quad (3.16)$$

o qual, assumindo *mutatis mutandis* as premissas de formalização do destaque (3.12), pode ser expresso pela fórmula seguinte

$$(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \perp. \quad (3.17)$$

Além das nítidas diferenças formais já apontadas, a análise de Łukasiewicz permite afirmar que o Princípio da Não Contradição goza a rigor de uma reputação de supremacia que é laudatória, uma vez que em muitos sistemas lógicos formalmente constituídos, o Princípio não passa de tese derivada, tudo dependendo de quais postulados se assume em cada axiomatização particular da lógica clássica. Esse proceder

¹⁸³Vide Łukasiewicz (1910b [2003], p. 170).

em lógica contemporânea é bastante livre e arbitrário, dependendo não apenas de premissas de caráter lógico-ontológicas, mas sobretudo, de premissas estéticas e de economia teórica.¹⁸⁴ Nesse sentido, afirma textualmente Łukasiewicz:

Il principio di [não] contraddizione nella formulazione di Aristotele si può così *dimostrare* in base ai principi della logica simbolica, e quindi è una *tesi* derivata. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 169)

Por outro lado,

Poiché non esistono prove più semplici del principio di [não] contraddizione, ne risulta che *tutti i principi della logica simbolica costituiscono assieme una ragione sufficiente di questo principio*. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 169)

Dentre as inúmeras conclusões de seu estudo, argumenta Łukasiewicz que o Princípio da Não Contradição tem maior importância ético-pragmática que lógico-teórica. Seus argumentos desdobram-se em diversas frentes. Do ponto de vista histórico-contextual, o estudioso avalia algumas conjecturas de aplicação do Princípio. Nesse sentido, no *Über den Satz des Widerspruchs bei Aristoteles* [*Sobre a lei de contradição em Aristóteles*] Łukasiewicz não só é mais conciso, mas também muito mais incisivo e categórico no pronunciamento de sua conclusão acerca do ilustre Princípio que em sua monografia:

No meu ponto de vista, *deve-se rejeitar de uma vez por todas a opinião falsa, ainda que muito difundida, segundo a qual a lei da [não] contradição é o princípio mais superior de toda demonstração!* Essa opinião faz sentido apenas com relação às demonstrações *indiretas* e não é verdadeira das (sic) *diretas*. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 18)

Primeiramente, Łukasiewicz identifica corretamente que o Princípio da Não Contradição importa e diz respeito especialmente à parte negativa das sistematizações lógicas, sendo indiferente sua validade para as contrapartes positivas dos cálculos lógicos, isto é, quando a negação não é posta nem é o caso considerar. Em segundo lugar, destaca-se sobremaneira, a asserção de Łukasiewicz de que:

A lei de [não] contradição, de fato, não tem valor lógico, uma vez que pode valer apenas como suposição; contudo, cabe-lhe um valor ético-prático que, por isso mesmo, é ainda mais importante. *O princípio da [não] contradição é a única arma contra o engano e a mentira*. [...] Percebe-se disso que a necessidade de reconhecer a lei da [não] contradição é *um sinal da incompletude intelectual e ética do homem*.

Daí conclui o autor:

Contudo, este fato é muito mais capaz do que qualquer outro de despertar e justificar nossas desconfianças contra o valor lógico deste princípio. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 21)

¹⁸⁴Para isso, *vide* a variedade e a sobriedade de algumas célebres axiomáticas da lógica clássica de primeira ordem, nas quais a fórmula correspondente ao Princípio da Não Contradição com frequência não figura entre os postulados; *vide* Kleene (1952), Shoenfield (1967 [2001]) e Mendelson (1998), por exemplo.

O estudioso considera então que as razões para aceitar o Princípio da Não Contradição concernem mais à natureza humana que à Lógica. Curiosamente, tal tese foi defendida, nove séculos antes, por um dos mais controversos autores da história da filosofia, Pedro Damiano (1007–1072), o antidialético. Este, ao dissertar acerca da onipotência divina, admite que Deus poderia, por isso mesmo, violar o Princípio da Não Contradição, criando pedras tão pesadas que ninguém poderia levantá-las e atando nós que não poderiam ser desfeitos. Ele, todavia, poderia fazê-lo já que, por sua natureza divina, perfeita e onipotente, não se sujeita às contingências que constroem a criação.¹⁸⁵ Deus pode passar sem o Princípio da Não Contradição, o gênero humano não. Em paralelo à falibilidade e imperfeição humanas faz-se o Princípio da Não Contradição indispensável.¹⁸⁶ A justificação do Princípio concebida nesse cenário é antropológica: humana, demasiada humana. A propósito do fundamento ético-prático do Princípio da Não Contradição, Łukasiewicz (1910a [2005], p. 21–22) propõe uma conjectura para explicar a firmeza e a bravura de Aristóteles em sua apologia do Princípio:

Parece que também Aristóteles, se não reconheceu claramente o valor ético-prático da lei da [não] contradição, ao menos o pressentiu. [...] Talvez ele tenha vislumbrado nisto um consolo para o futuro e a grandeza vindoura de sua nação. Ele deve ter-se empenhado em elevar o valor da pesquisa científica. A negação da lei da [não] contradição teria escancarado as portas a toda falsidade e asfixiado a jovem e florescente ciência no seu primeiro germe de vida. Por isso, o Estagirita investe com palavras fortes, nas quais parece sensível um fervor interno, contra os opositores daquela lei, contra os pensadores erísticos de Megara, os cínicos da escola de Antístenes¹⁸⁷, os partidários de Heráclito, os adeptos de Protágoras e luta com todos eles por um princípio teórico como se fosse um bem pessoal. [...] Atualmente a ciência tornou-se a poderosa soberana da vida humana. Uma crítica pormenorizada da lei da [não] contradição não mais irá minar os seus fun-

¹⁸⁵Priest e Routley (1989, p. 19) explicam que “God could presumably both produce stones too heavy for anyone to lift and lift such stones, tie a knot that could not be untied and untie such knots, and so on.” Com efeito, avalia Maurice de Wulf (*History of mediaeval philosophy*, [New York: Dover, 1952], p. 155 *apud* Priest e Routley 1989, p. 19): “Commenting on the words of the psalmist *Omnia quaecumque voluit fecit*, Damian claims an absolute omnipotence for God. The Almighty has not subjected nature to inviolable laws; and if He wishes He could bring about that that which happened in the past did not happen. Certainly such an assertion seems to violate the principle of contradiction; but this principle is valid only for our poor human reasoning [...] and does not apply to the Majesty of God and sacred knowledge.” Todavia, sua contribuição para uma abordagem lógico-paraconsistente em teologia é desafiada: além de rejeitar o Princípio da Não Contradição, Pedro Damiano também renega a dialética e desdenha da filosofia; *vide* nota 87 à p. 141.

¹⁸⁶Pouivet *in* Łukasiewicz (1910b [2000], p. 27): “Pour Łukasiewicz, le principe de contradiction est comme un roc au-delà duquel nous ne pouvons plus creuser, mais ce n’est pas un roc logique. Certes, on peut toujours construire des systèmes formels qui l’omettent. Łukasiewicz ajoute même que Dieu pourrait se passer de ce principe. Mais nous, humains, ne pouvons pas nous en passer. Nous sommes ainsi faits. L’homme est non seulement faillible, mais menteur. Dès lors, pour déceler l’erreur et le mensonge, nous devons accepter le principe de contradiction. [...] Mais s’il n’existait ni erreur ni mensonge à déceler, la contradiction serait parfaitement acceptable.”

¹⁸⁷Antístenes de Atenas (*ca.* 444–365 a.C.) é considerado fundador da escola cínica, da qual teria acentuado a inclinação à erística, herdada, segundo a opinião corrente, da influência do sofista Górgias e de Sócrates.

damentos, mas antes fará esta que é a mais maravilhosa obra do espírito humano brilhar sob nova luz. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 22)

Na última porção do excerto anterior, Łukasiewicz antecipa de modo notável o advento da paraconsistência. Há evidências de que tal conclusão influiria diretamente no curso das pesquisas que levaram ao surgimento dos primeiros sistemas lógicos paraconsistentes, especialmente na escola polonesa de lógica. É por isso que Łukasiewicz pode ser considerado precursor da paraconsistência: por ter antevisto a possibilidade teórica das lógicas nas quais o Princípio da Não Contradição é restringido. O estudioso polonês insiste, explicitamente, que há logicidade sem que seja válido o Princípio:

Considero molto importante questo risultato [de que o Princípio da Não Contradição é uma tese derivada] perché mette in evidenza che, contrariamente alle dimostrazioni di Aristotele e all'opinione comunemente accetta, il principio di [não] contraddizione non è una legge *definitiva e indimostrabile*. Ma la logica simbolica dimostra anche qualcosa di più: un gran numero di leggi logiche, infatti, non hanno nessun legame con il principio di [não] contraddizione, quindi questo principio non solo non è *definitivo*, ma non è neppure una base *necessaria* per pensare logicamente. (Łukasiewicz 1910b [2003], p. 173)

Salientemos, contudo, que à época da publicação de seus resultados a originalidade das conclusões de Łukasiewicz não foram prontamente compreendidas nem assimiladas pelos partidários de uma concepção classicamente metafísica de lógica, da qual seu estudo certamente abalou os alicerces.¹⁸⁸ Acima de tudo, o estudo pioneiro e ousado do jovem Łukasiewicz teria encorajado e entrevistado o acesso lógico e hermenêutico pelo qual a senda da paraconsistência propriamente dita poderia desfilas sua irreverência e beleza.

3.3.2 Vasiliev e o plano para lógicas não aristotélicas

Nicolai Alexandrovich Vasiliev (1880–1940), médico de formação, destacou-se como filósofo e lógico. Foi professor de Filosofia na Universidade de Kazan, sua cidade natal. O autor se notabilizou por defender com ideias e sugestões teóricas originais um projeto lógico-teórico não clássico arrojado. Suas ideias nesse terreno coadunam-se às abordagens paraconsistente, polivalente e intensional. Ademais, Vasiliev descreve uma metalógica que antecipa não só os aspectos mais salientes dos métodos metalógicos tão caros à lógica atual, mas também daquilo que hoje conhecemos como lógica universal.¹⁸⁹

¹⁸⁸Um autor dessa abordagem que nunca aceitou a renovação da lógica em termos estritamente simbólico-formais é Jacques Maritain. *Vide* Maritain (1923 [1962], p. 277 *et seq.*).

¹⁸⁹A lógica universal atual consiste numa teoria geral das lógicas, mas também numa área de pesquisa teórica, voltada a compreender o substrato comum a todas as lógicas conhecidas, investigando o cerne da noção de consequência lógica e os requisitos mínimos de completude desses sistemas lógicos. Béziau e Costa-Leite (2005, p. 5) afirmam nesse sentido: “In the same way that universal algebra is a general theory of algebraic structures, universal logic is a general theory of logical structures. During the 20th century, numerous logics have been created: intuitionistic logic, modal logic, many-valued logic,

Entre 1910 e 1913 Vasiliev publica quatro artigos acadêmicos nos quais defende não só a derrogação do Princípio da Não Contradição, mas uma revisão completa na lógica tradicional clássica.¹⁹⁰ Muito embora Vasiliev não tenha desenvolvido completamente suas ideias, explicitando todo o sistema de lógica condizente com as diretrizes que enumerou, é possível argumentar, como fazemos oportunamente, que ele delinea, particularmente, uma abordagem lógica nitidamente paraconsistente.

Vasiliev apresentou um sumário dessas ideias no V Congresso Internacional de Filosofia, realizado em Nápoles, em 1924, em cujas atas figura um resumo de três páginas. Todavia, nessa publicação, que aparece no ano seguinte, suas ideias não têm a mesma clareza que em seus trabalhos do início da década anterior. A restrita circulação dos trabalhos de Vasiliev parece ter prejudicado a influência que suas ideias poderiam ter no caloroso debate na comunidade de lógica à época, particularmente, no tocante à aurora das lógicas não clássicas. Seu primeiro artigo foi resenhado por S. I. Hessen no mesmo ano, e no seguinte o trabalho fôra discutido por K. A. Smirnov.¹⁹¹ A primeira crítica foi favorável e a segunda desfavorável. E, apesar de seus trabalhos terem sido incluídos por Church na célebre *Bibliografia de lógica simbólica*¹⁹², apenas em 1962 é que suas ideias repercutem amplamente na comunidade filosófica internacional.¹⁹³

No Brasil, os trabalhos de Vasiliev chamaram a atenção dos membros da escola de da Costa. Ayda I. Arruda dedicou-se a formalizar as indicações de lógica imaginária prescritas por Vasiliev¹⁹⁴ e a preparar a tradução brasileira de alguns de seus trabalhos, ou seja, Vasiliev (1910, 1912 e 1913), publicada após a morte precoce da pesquisadora sob a curadoria de Itala M. L. D'Ottaviano.¹⁹⁵ Tal publicação tem permitido que as ideias do autor sejam estudadas e debatidas na comunidade lógico-filosófica brasileira.

A partir de uma nova abordagem às proposições categóricas aristotélicas tradicionais, Vasiliev dirige sua crítica primeiramente ao Princípio do Terceiro Excluído. No artigo de 1910, intitulado *Sobre os juízos particulares, o triângulo das oposições e a lei do quarto excluído*¹⁹⁶, que é uma ampliação da conferência proferida pelo autor na Universidade de Kazan, em 18 de Maio daquele ano, Vasiliev mostra que é possível derrogar o Princípio do Terceiro Excluído na forma 'duas proposições contraditórias não podem ser ambas verdadeiras e não podem ser ambas falsas', ao introduzir uma nova tipificação para as proposições categóricas aristotélicas a partir das quais, mais tarde, ele poderia delinear uma silogística em que figuram premissas da forma 'A é B e não-B'. Essas ideias mostram-se importantes porque atestam o claro propósito de

relevant logic, paraconsistent logic, non monotonic logic, etc. Universal logic is not a new logic, it is a way of unifying this multiplicity of logics by developing general tools and concepts that can be applied to all logics."

¹⁹⁰ Vide Vasiliev (1910, 1911, 1912 e 1913).

¹⁹¹ Vide Hessen (1910) e Smirnov (1911).

¹⁹² Vide Church (1936).

¹⁹³ Vide D'Ottaviano in Arruda (1990, p. xiii). Vide também Comey (1965).

¹⁹⁴ Vide Arruda (1977, 1980). A estudiosa propõe os sistemas de lógica imaginária V_1 , V_2 e V_3 oriundos da interpretação das indicações de Vasiliev nos artigos antes mencionados.

¹⁹⁵ Vide Arruda (1990).

¹⁹⁶ O artigo aparece no volume de Outubro de 1910 dos *Manuscritos da Universidade Imperial de Kazan*. Vide Arruda (1990, p. 76, n. 3).

Vasiliev de criticar a logicidade clássica e de erigir lógicas não aristotélicas, as quais hoje nominamos não clássicas.



Figura 3.5: Nicolai A. Vasiliev, o primeiro à esquerda – (FNCAC, F, AD, Ps. 37, 5).

No trabalho em epígrafe, Vasiliev argumenta contra o Princípio do Terceiro Excluído, a partir de pressupostos analíticos bem distintos daqueles do fundador do intuicionismo, Ludwig E. J. Brouwer (1881–1966). A base da crítica de Vasiliev é a distinção entre juízos sobre conceitos e sobre fatos. Os juízos sobre conceitos expressam uma lei ou regra e não se predicam da existência dos objetos. Os juízos sobre fatos resultam da experiência. Nos juízos sobre conceitos, algumas vezes, o predicado é intrínseco ao objeto quando é-lhe próprio, como a animalidade ao homem. Por vezes, o predicado não é intrínseco ao objeto, mas sua negação o é, como a imperfeição ao homem. Outras vezes, ambas as possibilidades são *acidentalmente* o caso, como a brancura ou a negritude serem do homem predicadas.¹⁹⁷ Nisso consistem os juízos acidentais, nos quais há apenas coincidência parcial ou mera interseção entre os predicados e os objetos.¹⁹⁸ Assim sendo, não há contradição quando a um conceito se atribui aspectos distintos e que apesar de opostos são-lhe potencialmente atribuíveis. Pode-se corretamente considerar que Aquiles é louro e não louro, por exemplo. Por isso, explica Vasiliev, entre a proposição categórica aristotélica universal afirmativa (*A*), a negativa (*E*) e uma proposição accidental *M* (*I* e *O*) dá-se o seguinte:

Cada possibilidade elimina as duas outras, se duas são falsas, se desaparecem duas possibilidades, então é indispensável a veracidade da terceira. *A quarta*

¹⁹⁷Subjaz a essas distinções as noções escolásticas de *proprium* e *accidens* que o próprio Vasiliev requisita e emprega.

¹⁹⁸Vide Comey (1965, p. 369).

possibilidade não existe. Esta é a lei do quarto excluído. A lei lógica do terceiro excluído é verdadeira para os juízos sobre fatos e falsa para juízos sobre conceitos.¹⁹⁹ (Vasiliev 1910 *apud* Arruda 1990, p. 33)

Tal resultado, explica o autor, nada mais é que um corolário de seu Triângulo das Oposições. Com efeito, argumenta Vasiliev, ao examinar o Quadrado das Oposições tradicional, nota-se:

1. Que para juízos sobre conceitos não existe qualquer contradição entre o juízo particular afirmativo e o particular negativo, que estas duas expressões constituem um mesmo juízo;
2. Que os três pares de proposições expressam a mesma coisa: *ambas não podem ser verdadeiras, mas podem ser ambas falsas.* (Vasiliev 1910 *apud* Arruda 1990, p. 32)

Tal é o fundamento do Triângulo das Oposições de Vasiliev e de sua crítica ao Princípio do Terceiro Excluído. Vasiliev (1912 [1990], p. 58) generaliza a lei do quarto excluído pois num sistema lógico de ordem n ou de n dimensões, que possua n formas distintas de juízo quanto à qualidade, uma forma de enunciado $(n + 1)$ não existe, donde Vasiliev enuncia a lei especial no enésimo excluído.

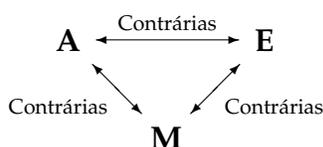


Figura 3.6: *Triângulo das Oposições de Vasiliev*

A partir dessas considerações, Vasiliev reconhece que domínios teóricos distintos podem ter lógicas igualmente distintas, como sucede às lógicas que governam os juízos sobre conceitos e acerca de fatos. Isso abre as portas para considerações mais explícitas que o autor apresenta em seus trabalhos subsequentes, que perfazem uma contribuição original à aurora das lógicas não clássicas. Inspirado na abordagem utilizada por Lobachevsky para erigir sua geometria imaginária, Vasiliev anima-se a investigar a lacuna teórica deixada no campo da lógica, no qual à época, contava apenas com a lógica aristotélica. Se esta, como a entendia Vasiliev, dirige-se ao mundo real, uma lógica imaginária poderia referir-se a mundos imaginários. A argumentação de Vasiliev acerca da possibilidade de criar lógicas alternativas – não aristotélicas – como veremos, segue em boa medida o espírito daquela que encontramos em Łukasiewicz.²⁰⁰

¹⁹⁹Tradução do original russo por Edmundo da Silva Braga e Ione Mota Braga. *Vide* Arruda (1990).

²⁰⁰Nesse sentido, explica Vasiliev (1912 *apud* Arruda 1990, p. 38): “Não é difícil ver que esta denominação é análoga àquela denominação ‘nova geometria’ criada por Lobachevsky. Ele chamou-a

No artigo intitulado *Lógica imaginária (não aristotélica)*, publicado em 1912, Vasiliev delineia um projeto explícito de lógicas não clássicas alternativas e heterodoxas. Em particular, ele investe contra o Princípio da Não Contradição de enunciado à *la* Kant, ‘um objeto não pode ter um predicado que o contradiga’, e esboça o roteiro de obtenção de lógicas não aristotélicas nas quais o referido Princípio não fosse válido. Entretanto, o Princípio da Não Auto-Contradição, cujo enunciado é ‘um e mesmo juízo não pode ser simultaneamente verdadeiro e falso’, permaneceria metalógicamente válido, como é usual proceder na análise lógica atual. A metalógica na qual se estudam os sistemas lógicos não clássicos, particularmente a lógica paraconsistente, é clássica. Essas motivações são abertamente admitidas pelo autor na abertura de seu trabalho:

O objetivo do presente artigo é mostrar a possibilidade de existência de uma outra lógica e de outras operações lógicas diferentes daquelas que usamos; é mostrar que nossa lógica Aristotélica é somente um dos muitos sistemas lógicos possíveis. Esta nova lógica não será uma nova formulação da antiga lógica; ela diferenciar-se-á não somente pela formulação, mas, também, pelo próprio alcance das operações lógicas. Esta será uma ‘nova lógica’ e não apenas uma nova formulação da lógica.²⁰¹ (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 37)

A essa classe de lógicas, as lógicas imaginárias, Vasiliev atribui o aspecto chave da abordagem lógico-formal, ser um constructo ideal, ou ainda e melhor, ser capaz de representar sua racionalidade. Com efeito,

O objeto da lógica imaginária (não Aristotélica) será outro mundo lógico e outras operações lógicas, diferentes dos nossos. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 37)

Nossa lógica é uma lógica real, no sentido de que ela é um instrumento para o conhecimento desta realidade e, graças a isso, encontra-se na mais estreita relação com a realidade. A nova lógica está despojada desta relação com a nossa realidade, ela é puramente uma construção ideal. Apenas em outro mundo, diferente do nosso, um mundo imaginário ...²⁰² a lógica imaginária poderia tornar-se um instrumento de conhecimento. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 38)

Como bem sabemos, o fato da lógica aplicar-se ou descrever a realidade atual não é de forma alguma uma condição necessária da logicidade. Vasiliev ao projetar luz sobre o problema desvenda o mecanismo básico responsável pela ampla aceitação da lógica aristotélica: hábito psicológico e eficácia descritiva frente à parte da realidade. Daí,

Pode parecer absurda a própria ideia de outra lógica diferente da nossa, absurda porque nós estamos acostumados com a ideia de uma lógica que não pode ser

de geometria imaginária e, posteriormente, solidificou-se a denominação de geometria não Euclidiana. Esta analogia de denominações corresponde à analogia interna entre a lógica não Aristotélica e a geometria não Euclidiana, à igualdade do método usado em ambas.”

²⁰¹ Tradução do original russo por Edmundo da Silva Braga e Ione Mota Braga. *Vide* Arruda (1990).

²⁰² Essas reticências estão inscritas na tradução dos trabalhos de Vasiliev e denotam lacunas devidas ao fato de que o trabalho não foi traduzido em sua totalidade. Tais elipses não devem ser confundidas com as que empregamos nesta tese, as quais denotamos por ‘[...]’.

contraditória. Contudo, isto é apenas uma explicação psicológica da nossa certeza quanto à unicidade da lógica; todavia, ninguém ainda demonstrou tal unicidade. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 38–39)

Com a mesma premissa antropológica, Vasiliev conclui que:

Nós simplesmente nos acostumamos a acreditar na lógica única, assim como um povo que se encontra no primeiro degrau de desenvolvimento cultural acredita que a sua língua é a única possível. Quando tal povo se choca com o povo vizinho, este último produz nele a impressão de um povo sem língua. ... Será ofensivo para a nossa inteligência amadurecida se, ao nos chocarmos com outro tipo de operações lógicas diferentes das nossas, arbitrariamente deixarmos de chamá-las de lógicas. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 39)

Quando Vasiliev passa a análise das circunstâncias metalógicas acerca da constituição de lógicas alternativas não aristotélicas, ele afirma acertadamente que uma lógica ou sistema lógico, não se deveria derivar da análise da definição de lógica, mas da síntese e da interação de vários postulados independentes. Essa forma de considerar a questão mostra o quanto Vasiliev estava familiarizado com os métodos e o paradigma contemporâneo da lógica. Nesse contexto, explica o autor:

Então, podemos supor a seguinte possibilidade. Conservamos alguns axiomas da lógica e desprezamos outros ... Devido à permitida independência dos axiomas, as informações dadas pelo axiomas mantidos conservam a sua força, levando-nos, neste caso, à possibilidade de construir a lógica desprezando alguns axiomas. [...] Por isso, vendo na lógica a síntese de vários axiomas independentes, devemos chegar à conclusão de que é totalmente racional a eliminação de alguns axiomas e a construção da lógica sem os mesmos. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 41–42)

A consideração de múltiplas racionalidades é absurdamente nova em seu marco teórico. De fato, ao admiti-la abre-se o caminho para uma postura igualmente pluralista quanto à logicidade. Tal pragmatismo corresponde à liberdade teórica empregada por outros autores da paraconsistência propriamente dita como Stanisław Jaśkowski e Newton da Costa. Este último é categórico quanto a estes pontos, quando descreve sua postura dialética quanto à lógica.²⁰³

A pedra angular da paraconsistência preconizada por Vasiliev é justamente expressa nas assertivas seguintes:

A lógica imaginária é a lógica despojada da lei de [não] contradição. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 42)

já esta, explica o autor, consiste:

A lei da [não] contradição expressa a incompatibilidade entre a afirmação e a negação. A não pode ser não-A. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 43)

Vasiliev considera que não se pode falar em negação genuína em casos de simples diferença, como no termo ‘não azul’, bem como, é impossível fundamentar a negação

²⁰³ Vide da Costa (1980, p. 41–48). Vide Subseção 4.4.4 à p. 454 *et seq.*

na simples ausência do predicado, o que coincide com o que os lógicos medievais definiam, seguindo Aristóteles, de privação. Tal noção pode ser descrita no âmbito da teoria elementar de conjuntos por meio da operação de complementação entre conjuntos. Isto posto, explica Vasiliev:

A lei da [não] contradição expressa a incompatibilidade da afirmação com a negação, e a negação é aquilo que é incompatível com a afirmação. *Isto torna claro que a lei da [não] contradição já se encontra na definição de negação.* (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 45)

E mais adiante finaliza,

Como a lei da [não] contradição é uma consequência da definição de negação, então, construir uma lógica independente da lei da [não] contradição significa construir uma lógica onde não exista nossa negação, a qual nos leva à incompatibilidade. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 46)

É incrível a coincidência e a exatidão dos passos para a obtenção de lógicas não aristotélicas descritos por Vasiliev com aqueles que mais tarde seriam praticados pelos fundadores da lógica paraconsistente, particularmente, por Newton da Costa.²⁰⁴ Neste ponto, Vasiliev introduz o roteiro para a constituição efetiva de seu projeto de uma lógica imaginária:

Eis como começa a lógica imaginária. O seu método consiste na construção de outra negação, diferente da nossa, e na generalização do juízo negativo. O juízo negativo 'S não é P' é obtido por meio de duas etapas: 1º a formal – o juízo negativo expressa a falsidade do juízo afirmativo 'S é P'; 2º a material – o juízo negativo fundamenta-se na existência de predicados incompatíveis. ... A etapa formal fala sobre as propriedades da negação; a etapa material fala sobre o fundamento da negação. Podemos, conservando a etapa formal, modificar a material e, então, obter outra negação. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 46–47)

A modalização da negação é a chave para a obtenção da paraconsistência. Os sistemas paraconsistentes de Jaśkowski, Asenjo e da Costa, por exemplo, foram obtidos com o emprego dessa estratégia, que consiste em assumir como primitiva outra negação, a negação paraconsistente, e que é semanticamente menos exigente que a negação clássica. Algo parecido é postulado pelo autor:

Mas pode-se supor um mundo lógico e uma lógica onde a percepção momentânea gera dois tipos de juízos: afirmativo e negativo. *Então seria possível que para algum objeto coincidisse o juízo afirmativo e o negativo. Isto é impossível em nossa lógica Aristotélica devido à conexão entre a negação e a incompatibilidade, conexão essa que se rompe na lógica imaginária.* Por isso, a lógica imaginária, a lógica com outra negação, será independente da lei da [não] contradição. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 47)

Parece-nos com muita clareza no excerto seguinte, a demonstração da plena consciência teórica que Vasiliev tinha do fenômeno teórico da trivilização. Passemos ao seu argumento:

²⁰⁴ Vide Capítulo 4, Seção 4.4 à p. 394 *et seq.*

Para evitar equívocos, é necessário agora distinguir entre a lei da [não] contradição e outra lei que usualmente é confundida com ela; a lei da [não] contradição pode ser omitida, mas essa outra lei não pode. À lei que não pode ser omitida chamaremos de *lei da diferença absoluta entre a verdade e a falsidade* e daremos a ela a seguinte formulação: *'um mesmo juízo não pode ser simultaneamente verdadeiro e falso'*. É impossível omitir esta lei, pois aquele que a omitisse, aquele que passasse a confundir a verdade com a falsidade, deixaria de raciocinar logicamente. Por isso, esta lei conserva a sua força também para a lógica imaginária. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 48)

É justamente essa distinção delineada por Vasiliev que assegura sua consciência de que uma lógica sem o Princípio da Não Contradição seria possível, mas somente se não resultasse falsa, perdendo seus atributos distintivos de não trivialização. Por outro lado, a lei da diferença absoluta entre a verdade e a falsidade parece se referir a outra propriedade metalógica que encontramos nas lógicas paraconsistentes, a consistência. Tal metapropriedade está relacionada à não trivialidade dessas lógicas, um traço indispensável da logicidade de qualquer sistema, particularmente, dos paraconsistentes. Nesse sentido, Vasiliev argumenta com razão que:

Não é difícil ver que a lei da [não] contradição e a lei da diferença absoluta entre a verdade e a falsidade não são absolutamente duas formulações de uma mesma lei, mas duas leis totalmente diferentes. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 48)

Na verdade, Vasiliev assevera que a lei da diferença absoluta entre verdade e falsidade veda a auto-contradição e impõe à lógica a concordância nas afirmações do sujeito epistêmico-cognoscente, quando emprega a lógica, especialmente ao nível metalógico:

A lei da diferença absoluta entre a verdade e a falsidade dirige-se ao sujeito, proibindo-o de contradizer-se a si próprio, indica que o juízo verdadeiro é sempre verdadeiro e que o falso é sempre falso; e que, por isso, ela não pode, com um mesmo juízo, ora reconhecer o verdadeiro, ora o falso. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 48)

Todavia, explica Vasiliev, as coisas se passam diferentes com o Princípio da Não Contradição:

Ao contrário, a lei da [não] contradição dirige-se para o mundo e para os objetos, afirmando que neles não pode haver contradição, que em nenhuma coisa podem estar reunidos predicados contraditórios, que não pode existir simultaneamente fundamento para o juízo afirmativo e para o negativo. [...] *A lei da contradição possui um significado objetivo e a lei da não auto-contradição um significado subjetivo.* (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 48–49)

A chave para a nova negação que Vasiliev descreve, e que tornaria possível a superação do cânone de não contradição, é que o juízo negativo não mais se baseie na incompatibilidade. Desse modo,

No caso da lógica imaginária, em presença da introdução de outra negação, diferente da nossa, o juízo segundo a qualidade divide-se não em duas formas, como

na nossa lógica (afirmativo e negativo), mas em três formas: afirmativo, 'S é A', negativo, 'S não é A', e indiferente, 'S é A e não é A' simultaneamente'. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 50)²⁰⁵

Vasiliev explica que na lógica aristotélica ou o juízo afirmativo ou o negativo são exclusivamente verdadeiros. Contudo, na lógica imaginária, ou é verdadeiro o juízo afirmativo, ou o negativo, ou o indiferente. Justamente o juízo indiferente é insubordinado ao Princípio da Não Contradição. Vasiliev (1912 [1990], p. 49) argumenta que se um fato \underline{a} fundamenta 'S é A' e um fato \underline{b} fundamenta 'S não é A' e, além disso, \underline{a} e \underline{b} não são incompatíveis mas coexistem, então temos duas situações: (i) se 'S é A' é verdadeira com o fundamento \underline{a} , então 'S é A' é falsa a partir do fundamento \underline{b} . Do mesmo modo, (ii) se 'S não é A' é verdadeira com o fundamento \underline{b} , então 'S não é A' é falsa a partir do fundamento \underline{a} . Disso resulta que 'S é A' e 'S não é A' são simultaneamente verdadeiras e falsas, o que viola o princípio da diferença absoluta entre o verdadeiro e o falso, o que equivaleria à trivialização da inferência e dos sistemas no qual ela se inscreve. Para evitar tal inconveniente conclui Vasiliev:

Portanto, no caso da existência compatível dos fatos \underline{a} e \underline{b} , deve existir um terceiro juízo, o qual será verdadeiro para este caso." (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 50)

Tal juízo, afirma Vasiliev, é o juízo contraditório ou indiferente:

A nossa lógica é a lógica da presença ou da ausência de predicados, ou seja, a lógica de duas dimensões. No caso acima, teríamos a lógica da semelhança, da diferença e da união de semelhança e diferença, ou seja, uma lógica de três dimensões, uma lógica imaginária. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 63)

O caráter da negação envolvida no juízo indiferente, da negação imaginária de Vasiliev, explica da Costa (1980, p. 128), "[...] desempenha *papel operatório definido*, não sendo nele substituível pela negação clássica. Noutros termos, a natureza dos fatos negativos é refletida diretamente pela negação de Vasiliev e não pela clássica. Nada se opõe, entretanto, que se complemente a negação de Vasiliev com a clássica, particularmente como expediente 'metalógico'."

Há alguma controvérsia se Vasiliev teria sido ou não precursor da lógica paraconsistente ou da lógica polivalente como mencionamos inicialmente. Ao interpretar as dimensões acima mencionadas como valores-verdade, diversos autores preferem considerar Vasiliev um precursor das lógicas polivalentes. Priest e Routley (1989) subsidiam sua interpretação na passagem do texto de Vasiliev acima, que não é absolutamente precisa. Consideramos, todavia, que tal passagem conflita com diversas outras, não só mais numerosas, mas também mais claras quanto aos aspectos teóricos abordados. Desse modo, parece-nos muito lúcida a conclusão de Arruda (1990, p. 13) ao afirmar que "Pode acontecer que a formalização dos pontos de vista de Vasiliev conduza a sistemas polivalentes; todavia acreditamos que Vasiliev seja efetivamente um precursor da lógica paraconsistente." Ademais, a própria estudiosa fundamenta formalmente sua conclusão: "Em Arruda (1977) procuramos formalizar alguns dos

²⁰⁵ Vide também Vasiliev (1913 *apud* Arruda 1990, p. 78).

pontos de vista de Vasiliev, especialmente sobre sua lógica imaginária. Resultaram daí três sistemas de cálculo proposicional paraconsistente [V_1 , V_2 e V_3]. Obviamente, como uma formalização das ideias de Vasiliev depende de uma interpretação das mesmas, e como tal interpretação não é única, poderão existir várias lógicas que possam igualmente ser chamadas de lógica de Vasiliev. Todavia, o que deve ser enfatizado é que, segundo Vasiliev, uma contradição não invalida (ou não trivializa) o seu sistema. Assim sendo, a sua lógica imaginária, mesmo apenas esboçada, satisfaz a condição necessária para que uma lógica seja paraconsistente.” Isso põe por terra as conclusões de Priest e Routley que hesitam em considerar Vasiliev um precursor da paraconsistência. As conclusões desses autores exibem uma interpretação polivalente que não é, de modo algum, mais natural que a paraconsistente.

Ao esboçar efetivamente algumas teorias lógicas do ponto de vista da lógica imaginária, Vasiliev labora no contexto da lógica tradicional, particularmente no contexto da teoria do silogismo tradicional. Sua primeira observação, nesse caso, consiste em reconhecer tal como fizera Łukasiewicz que

O princípio do silogismo da primeira figura independe da lei da [não] contradição. (Vasiliev 1912 apud Arruda 1990, p. 54)

Não se sabe se Vasiliev tivera contato com a monografia de Łukasiewicz. Estima-se, que se ele tivesse tido tal contato, faria menção a isso, já que procede habitualmente assim, o que se pode deduzir a partir das diversas citações que faz a outros autores. Em todo o caso é incrível a coincidência de sua conclusão com a do lógico polonês. Vasiliev, ao invés de fazer sua discussão pela via hermenêutica do *corpus aristotelicum* como Łukasiewicz, procede diretamente à construção de uma teoria do silogismo imaginária. Nesse caso, explica Vasiliev, podemos obter um silogismo universal e com juízo indiferente na primeira figura tal como:

Todo M é e não é P simultaneamente
S é M
 S é e não é P simultaneamente.

Esta conclusão é tão obrigatória quanto as nossas conclusões da primeira figura, afirmativa e negativa. (Vasiliev 1912 apud Arruda 1990, p. 55)

Na sequência, Vasiliev mostra quais seriam os modos válidos dessa silogística imaginária. Ao fazê-lo, Vasiliev chega mais longe que Łukasiewicz no sentido de propor efetivamente resultados lógico-formais que podem ser considerados paraconsistentes. Sautter (2009) argumenta que uma silogística assim constituída é paraclássica.²⁰⁶

Vasiliev tencionava conceber além de uma lógica não aristotélica (imaginária), uma lógica universal. Tal lógica, de fato uma metalógica, daria conta de um número infinito de sistemas lógicos. Graças à sua amplitude, ela poderia dispensar os supostos fundamentos da logicidade considerados aristotélicos, como o Princípio da Não Contradição e do Terceiro Excluído.²⁰⁷ Vasiliev assere então:

²⁰⁶ Vide Sautter (2009) e nota 212 à p. 101 supra.

²⁰⁷ Vide D’Ottaviano (in Arruda 1990, p. xii–xiii).

Logo, só a metalógica é uma lógica formal. A nossa assim chamada lógica formal, em essência, não o é, já que ela não prescinde, em absoluto, do conteúdo do pensamento. Assim, em particular, a lei da [não] contradição é um princípio material. Assim, devemos diferenciar rigidamente a metalógica da lógica empírica. (Vasiliev 1912 *apud* Arruda 1990, p. 66)

De acordo com Arruda (1990, p. 11), “Vasiliev não esclareceu quais as leis de sua metalógica, nem tampouco da lógica que intentava construir, discutindo apenas a lei de [não] contradição e da não auto-contradição. Porém, pelo contexto, fica claro que para ele não existia uma lógica imaginária única, mas tantas quantos fossem os mundos imaginários.”

No artigo intitulado *Lógica e metalógica*, publicado em 1913, Vasiliev revisita alguns dos argumentos apresentados no passo anterior, quando analisamos suas premissas de derrogação do Princípio da Não Contradição, que nos parecem ter um acento claramente paraconsistente. Contudo, ele acrescenta elementos novos no artigo em epígrafe, particularmente, no tocante ao aprofundamento das premissas que nos levam à conclusão de sua precursoria paraconsistente em contrapartida a qualquer outra interpretação.

A metalógica relaciona-se com a lógica empírica como o abstrato com o concreto, como o pobre com o rico, como o mínimo com o máximo. Metalógica é aquilo que é comum a todas as lógicas e, por isso, ela é mais pobre em conteúdo que as demais lógicas. Nela entra somente a forma, não o conteúdo, e por isso é mais pobre em conteúdo.²⁰⁸ (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 84)

Vasiliev define a metafísica como o conhecimento ou o estudo dos objetos não experimentais, não empíricos, uma ciência pura dos objetos, a metalógica é a ciência do pensamento puro, que prescinde de qualquer conteúdo do pensamento.

Também em Vasiliev encontramos argumento similar ao de Łukasiewicz, quando ele considera um ser perfeito, o qual não nomina explicitamente, e ao qual não se impõe a necessidade de inferir em contextos negativos, tornando assim obsoleto e desnecessário qualquer cânone de não contradição. Vasiliev explica sua hipótese nestes termos:

Um ser que não faz juízos falsos, não faz juízos negativos, isto é, juízos sobre a falsidade. A este ser não teríamos nada a desmentir, mas apenas a refutar o significado do juízo negativo. O juízo negativo aparece apenas na lógica imperfeita, na lógica onde não está excluída a possibilidade de erros. ... Assim como imaginamos a lógica sem a lei da [não] contradição, como a lógica da negação imediata, assim o conhecimento perfeito imaginará a nossa lógica Aristotélica como a lógica do erro. (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 85)

Vasiliev chega a afirmar que a lógica do conhecimento perfeito, a lógica sem juízos negativos, é a metalógica.²⁰⁹ Parece apontar para o mesmo apreço que Leibniz tinha pelo Princípio de Identidade. Com efeito, a metalógica de Vasiliev é uma lógica

²⁰⁸ Tradução do original russo por Edmundo da Silva Braga e Ione Mota Braga. *Vide* Arruda (1990).

²⁰⁹ *Vide* Vasiliev (1913 *apud* Arruda 1990, p. 86).

da afirmação pura ou da pura identidade.²¹⁰ Concebida como um sistema que não possui juízos negativos, assim se colocaria, de acordo com Vasiliev em relação às lógicas imaginária (imaginária) e empírica (aristotélica):

1. A *metalógica* contém apenas juízos afirmativos, daí a *lei do segundo excluído*;
2. A *lógica empírica* possui juízos afirmativos e negativos, requerendo a *lei do terceiro excluído*;
3. A *lógica imaginária* ocupa-se dos juízos afirmativos, negativos e indiferentes, por isso, requer a *lei do quarto excluído*.

Para Vasiliev, as três lógicas estão, enfim, orgânica e fortemente interconectas:

Com ajuda da metalógica é possível elaborar todo o conteúdo da nossa lógica empírica, com auxílio da lógica empírica é possível elaborar um mundo estranho a ela, a lógica imaginária. (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 87)

De um ponto de vista estritamente historiográfico e retrospectivo é assombrosa a presciência demonstrada por Vasiliev quanto à fortuna da lógica no início do século XX:

Nenhuma ciência, com exceção talvez da física, sofre atualmente tal momento crítico na história de seu desenvolvimento, como a ciência da lógica. [...] A existência de variações no conteúdo da lógica ocasionou a criação da lógica matemática. (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 88)

Notamos na lógica a queda da grande muralha chinesa: da lógica helênica e da Idade Média. Estamos presenciando a instabilidade da criação, 'a lógica de um novo tempo', os esforços criativos de várias gerações. É difícil predizer o futuro. (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 89)

Atento às conquistas e aos desafios que a lógica vivenciava no princípio do século XX, Vasiliev antevê nitidamente algumas linhas de desenvolvimento futuro da disciplina:

É necessário ampliarmos os limites da lógica, acreditarmos nas possibilidades dos vários sistemas lógicos. Aquele que acreditar nisso experimentará a sensação de Giordano Bruno quando, pela primeira vez, surgiu em sua imaginação o universo físico infinito, quando voara em mil pedaços as esferas cristalinas do céu. (Vasiliev 1913 *apud* Arruda 1990, p. 90)

Não é possível ser mais claro. Vasiliev galga assim um lugar de destaque entre os lógicos que visionaram o surgimento da pluridade das lógicas não clássicas, particularmente das lógicas não clássicas heterodoxas, mas, especialmente, das lógicas paraconsistentes.

²¹⁰De fato, se se fizesse uma silogística com um termo apenas, esta silogística seria uma teoria da identidade pura nos modos silogísticos afirmativos derivados do modo válido *Barbara* e uma teoria da negação ou confutação absoluta como nos modos silogísticos negativos dependentes do modo válido *Celarent*.

3.4 Considerações

Neste sucinto prelúdio às lógicas não clássicas, constatamos primeiramente que os teóricos do período moderno pouco contribuíram para o desenvolvimento da lógica formal propriamente dita, com exceção feita apenas a Leibniz, cuja posição dentre os filósofos modernos cultores da lógica é única e destacada, e teria ainda inspirado inúmeros autores na tentativa de constituir um cálculo lógico.²¹¹

Graças ao espírito antiformal e antidedutivo com que inúmeros filósofos modernos se pronunciaram quanto à lógica, apenas tópicos muito específicos de lógica formal continuaram a ser empregados e considerados em suas elaborações teóricas. Nesse sentido, tais autores não se recusaram a empregar métodos lógico-teóricos que lhes pareceram corretos, como a estratégia de redução ao absurdo inscrita num panorama teórico mormente lógico-clássico.

Apenas às portas do século XX é que tais tendências ‘modernistas’ se arrefecem quando alguns matemáticos dedicam-se à lógica formal com novo ímpeto²¹², premidos pela necessidade de esclarecer a noção de número e o significado das novas entidades matemáticas que emergiram no século XIX com o advento das geometrias não euclidianas, das estruturas algébricas e da teoria dos conjuntos.

Apesar dos tênues acenos de alguns autores modernos na direção de uma concepção ampla de paraconsistência teórica, como quiçá poderá ser estabelecida em Hume e Leibniz, não podemos categoricamente perfazer tal assertiva. Ao contrário, nosso estudo das fontes indicam a vigência quase isolada de posturas lógico-clássicas típicas, como demonstram os elementos oportunamente enumerados. Se bem que haja dúvida se Hegel deve ser considerado o último dos filósofos modernos ou primeiro dos contemporâneos, parece haver, como mostramos, elementos para concluir que sua descrição do real-razional em seu sistema de filosofia se colima a uma abordagem paraconsistente.

A influência de Hegel no âmago da filosofia e da lógica contemporâneas não pode ser menosprezada. Parece-nos, sobretudo, que no amplo processo histórico-teórico do século XIX e primórdios do XX, as sementes que haviam sido lançadas quase um século antes por Hegel encontrariam o meio propício para seu desenvolvimento, num ambiente melhor municiado de ferramentas para a colheita dos frutos das teses ousadas enunciadas pelo autor acerca da contraditoriedade. O advento da lógica

²¹¹Ele é o relato de Jørgensen (*A treatise of formal logic*, vol. 1, p. 82 *apud* Blanché 1996 [2001], p. 226): “Depois de Leibniz ter dado aos primeiros passos, viu-se aparecer um número considerável de tentativas de constituir um cálculo lógico. Foram obras de homens como Jacques Bernoulli (1685), J. A. Segner (1740), I. H. Tonnie (1752), Ploucquet (1759), Lambert (1764), Holland (1764), J. G. Darjes (1747 e 1776), M. Busch (1768), Chr. Wolff (1779), S. Maimon (1798), C. G. Bardili (1800), Castillon (1803), Semler (1811), Twisten (1825), K. F. Hauber (1829). A. Victorin (1835), Drobisch (1836) e ainda outros.”

²¹²Blanché (1996 [2001], p. 223) contextualiza: “Mas ao mesmo tempo, e à margem dos trabalhos dos filósofos, essa lógica será também cultivada por alguns matemáticos que, mesmo permanecendo ainda largamente tributários do ensino tradicional [lógica tradicional], introduzem no entanto ideias e métodos novos. A ruptura entre as duas correntes só se consumará na segunda metade do século XIX; mas antes, durante perto de dois séculos, assiste-se, nas fronteiras da ciência oficial, a tentativas variadas para introduzir nas especulações lógicas o espírito e os métodos da matemática.”

matemática tornaria esse passo factível e firme. Teóricos como Łukasiewicz e Vasiliev, impelidos pelo vulto de Hegel, fizeram-se figurar entre os distintos precursores das lógicas paraconsistentes.

No próximo capítulo, como veremos, juntar-se-ão a eles outros autores que farão considerável progresso na obtenção e no estudo das lógicas não clássicas tolerantes à inconsistência. Como veremos, esses autores poderão concretizar, ao menos em parte, o plano de Hegel, de Łukasiewicz e de Vasiliev.

Capítulo 4

O estádio da paraconsistência

4.1 Introdução

A aurora das lógicas não clássicas coroa o profícuo desenvolvimento experimentado pela lógica nos últimos 150 anos. Nesse contexto, o advento dos primeiros sistemas lógicos paraconsistentes ao longo do século XX, a despeito de qualquer premissa de continuidade ingênua na história da lógica, faz jus à significativa maturação teórica da lógica contemporânea. A introdução das lógicas não clássicas, quer daquelas que estendem e complementam a lógica clássica¹, como as lógicas modais em geral e do tempo, quer daquelas que a heterodoxizam, como as lógicas intuicionista, polivalente, paraconsistente² e relevante, dentre outras, é um fenômeno teórico recente e insólito.

O estabelecimento das lógicas não clássicas, sustenta Haack (1978, p. xi), deve-se, sobretudo, à apresentação do aparato sintático padrão das lógicas proposicional e de predicados de primeira ordem clássica, levada a cabo por Gottlob Frege em seu *Begriffsschrift*³ e por Alfred N. Whitehead (1861–1947) e Bertrand Russell nos *Principia mathematica*. Tais desenvolvimentos foram suplementados em sua contraparte semântica, especialmente, pelas contribuições de Emil Post (1897–1954), Ludwig Wittgenstein (1889–1951), Leopold Löwenheim (1878–1957), Alfred Tarski e Leon Henkin (1921–2006). Todo esse arcabouço teórico foi elevado ao nível metalógico de aná-

¹A noção de extensão de lógicas pode ser formalmente motivada. Sejam \mathcal{L}_1 e \mathcal{L}_2 lógicas, e L_1 e L_2 suas respectivas linguagens. L_2 estende L_1 se todo símbolo não lógico de L_1 for símbolo não lógico de L_2 , ou seja, $L_1 \subseteq L_2$. Assim, uma lógica \mathcal{L}_2 é uma extensão de uma lógica \mathcal{L}_1 se a linguagem de \mathcal{L}_2 é uma extensão da de \mathcal{L}_1 e se todo teorema de \mathcal{L}_1 é teorema de \mathcal{L}_2 . Uma lógica \mathcal{L}_2 é uma extensão conservativa de \mathcal{L}_1 se toda fórmula de \mathcal{L}_1 que é um teorema de \mathcal{L}_2 é também teorema de \mathcal{L}_1 . Tais definições podem ser estendidas para as deduções nessas lógicas, se nelas for válido o metateorema da dedução e o metateorema da compacidade. Nesse caso, lógicas distintas que compartilhem a mesma linguagem são equivalentes se nelas coincidem os conjuntos das deduções válidas. Assim, \mathcal{L}_1 é equivalente a \mathcal{L}_2 se, e somente se, $\Gamma \vdash_{\mathcal{L}_1} \mathbf{A} \Leftrightarrow \Gamma \vdash_{\mathcal{L}_2} \mathbf{A}$. Para mais detalhes, *vide* Shoenfield (1967 [2001], p. 41–42) e da Costa, Maranhão e Souza (2001, p. 24 *et seq.*).

²As lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa, também podem ser interpretadas como extensões da lógica clássica, uma vez que sejam aí admitidas interpretações especiais dos conectivos lógicos, particularmente, o de negação. *Vide* da Costa (1974b).

³*Vide* Frege (1879 [1999]).

lise, dentre outros, por Kurt Gödel (1906–1978) e Alonso Church (1903–1995). Nesse cenário foi possível apreciar o significado sistêmico da lógica clássica e explorar as possibilidades extrasistêmicas daí derivadas. Com efeito, explica Haack (1978, p. 152), “There are a great many formal logical systems. In fact, ever since the ‘classical’ logical apparatus was formulated, there have been those who urged that it should be improved, modified or replaced.” Além disso, argumenta Haack (1978, p. xii), o surgimento das lógicas não clássicas teria se beneficiado não apenas da investigação matemático-formal dos sistemas lógicos, mas também, da crítica filosófica acerca da logicidade.⁴

As nefastas consequências oriundas da presença de inconsistências nos contextos racionais, como temos visto, preocupam alguns teóricos desde os primórdios da tradição ocidental. O problema fundamental aí, como se sabe, é que se subjaz a esses contextos uma logicidade clássica, segue-se disso a imediata trivialização dos mesmos. Tal resultado, que é vinculado ao Princípio da Não Contradição e traduz-se em intolerância à contradição, é prontamente acolhido nas primeiras tentativas de apresentar axiomáticamente a lógica proposicional e de primeira ordem clássicas. Semelhante emprego do *ex falso*, como analisamos oportunamente, manter-se-á vigoroso também nas lógicas modais e na lógica intuicionista.

4.2 Prospectiva do *ex falso* na lógica contemporânea

Graças à sua peculiaridade teórica, por expressar uma doutrina cara ao exercício formal, o *ex falso* ocupa, também no marco teórico da lógica contemporânea, um lugar de destaque. Doravante, delineamos concisamente, no âmbito de nossos propósitos, algumas das abordagens mais importantes ao tema.

4.2.1 O *ex falso* no *Principia mathematica*

É historicamente memorável a aparição do *ex falso* nos *Principia mathematica*. Na primeira parte dessa obra capital, Whitehead e Russell dedicam-se a expor a teoria dedutiva sobre a qual edificam seu projeto logicista.⁵ Por se tratar esse sistema dedutivo de um *monumentum* à lógica clássica, é natural imaginar que o *ex falso* deveria aí figurar. No primeiro grupo de teoremas ou consequências imediatas apresentadas,

⁴Nesse cenário, é difícil compreender por que alguns estudos de filosofia da lógica abrangentes como Haack (1978), que supostamente avaliam essa pluralidade dos sistemas lógicos clássicos e não clássicos, são escandalosamente silenciosos quanto às lógicas paraconsistentes e seu importante papel na lógica contemporânea. Granger (1997) é uma exceção nesse sentido.

⁵Whitehead e Russell (1910, p. 91) assim sumarizam seus propósitos: “In this Part [I - Mathematical logic], we shall deal with such topics as belong traditionally to symbolic logic, or deserve to belong to it in virtue of their generality. We shall, that is to say, establish such properties of propositions, propositional functions, classes and relations as are likely to be required in any mathematical reasoning, and no merely in this or that branch of mathematics. The subjects treated in Part I may be viewed in two aspects: (a) as a deductive chain depending on the primitive propositions, (2) as a formal calculus.” Para mais informação acerca do projeto logicista, *vide* discussão à p. 333.

Whitehead e Russell enumeram o resultado seguinte:

$$\vdash: \sim p \cdot \supset \cdot p \supset q \quad (PM\ 2.21)$$

o qual denota, segundo a convenção dos autores, 'é verdade que não- p implica que p implica q '.⁶ Whitehead e Russell descerram esse resultado com o escólio lapidar que inúmeras vezes encontramos associado a essa tese lógica ao longo da tradição ocidental:

[*d*]. *e[st]*. a false proposition implies any proposition. (Whitehead e Russell 1910, p. 103)

No contexto lógico-clássico em que o sistema dedutivo dos *Principia* se inscreve, especialmente por sua motivação abrangente de elucidar as contradições nos fundamentos da matemática, é absolutamente natural que Whitehead e Russell tenham se precavido quanto à trivialização teórica mediante inconsistência. Cumpre ressaltar, contudo, que o fenômeno teórico da trivialização, pelo menos no tocante à terminologia, permanecia ainda latente. Entretanto, já se sabia, por força do *ex falso*, que qualquer contradição devastaria as teorias e os pilares teóricos que se procurava justificar.

Quando Whitehead e Russell apresentam as demonstrações formais das teses de seu sistema dedutivo, interessa-nos, sobretudo, a derivação do resultado em epígrafe. Tal demonstração se faz a partir de dois postulados primitivos do sistema dos *Principia*, o Princípio de Adição (*Add*) e o Princípio de Permutação (*Perm*), uma forma da lei comutativa para disjunção, e uma tese derivada nominada pelos autores de Princípio do Silogismo (*Syll*), que expressa a transividade do condicional clássico (material) e é também conhecida como Lei do Silogismo Hipotético. Uma variação do *ex falso*, a tese *PM 2.24*, também é derivada de *PM 2.21* por intermédio de um Princípio de Comutação de Condicionais (*Comm*). Tais resultados, notacionalmente atualizados⁷, bem como, os respectivos passos dedutivos, são abaixo reconstituídos.

1	$\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{B} \vee \mathbf{A})$	<i>PM 1.3 [Add: $p \rightarrow (q \vee p)$]</i>
2	$(\mathbf{B} \vee \mathbf{A}) \rightarrow (\mathbf{A} \vee \mathbf{B})$	<i>PM 1.4 [Perm: $(p \vee q) \rightarrow (q \vee p)$]</i>
3	$\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \vee \mathbf{B})$	1, 2, <i>PM 2.06 [Syll: $(p \rightarrow q) \rightarrow ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$]</i>
4	$\neg \mathbf{A} \rightarrow (\neg \mathbf{A} \vee \mathbf{B})$	3, Substituição [$\frac{\mathbf{A}}{\neg \mathbf{A}}$]
5	$\neg \mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$	4, <i>PM 1.01 [Df. $\rightarrow: \frac{\neg p \vee q}{p \rightarrow q}$]: PM 2.21</i>
6	$\mathbf{A} \rightarrow (\neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$	5, <i>PM 2.04 [Comm: $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow (q \rightarrow (p \rightarrow r))$]: PM 2.24</i>

Alguns aspectos dos resultados enumerados revelam características importantes do significado das formas do *ex falso* relacionadas por Whitehead e Russell. Em primeiro lugar, em uníssono com Bobenrieth Miserda (1996, p. 57), reconhecemos

⁶Vide Whitehead e Russell (1910, p. 96–97).

⁷Conforme convenções da Tabela 1 à p. 18 supra.

que as formas do *ex falso* ocorrem nos *Principia* depois do Princípio de Identidade (PM 2.08) e do Princípio do Terceiro Excluído (PM 2.11), mas antes do Princípio da Não Contradição (PM 3.24).⁸ Em segundo lugar, como sustenta Bobenrieth Miserda, o caráter derivado que o último princípio assume nos *Principia mathematica* – trata-se de um teorema e não de uma proposição primitiva ou axioma do sistema dedutivo. Essa leitura, que também nos parece correta, já era à época conhecida por importantes lógicos, como Jan Łukasiewicz, cujas ideias impulsionaram, com base em premissa semelhante, a investigação das lógicas não clássicas.⁹ Em terceiro lugar, é interessante o recurso a um tipo de justificação objetiva do *ex falso*. Nesse caso, apesar de perfeitamente adequado ao sistema dedutivo dos *Principia*, as razões de cunho pragmático parecem ter sido requisitadas para reforçar o valor e a legitimidade do referido teorema, como patenteiam Whitehead e Russell quando afirmam:

The above two propositions [PM 2.2¹⁰ e PM 2.21] are very frequently used. (Whitehead e Russell 1910, p. 108)

A asserção de Whitehead e Russell, no fito de justificar a presença do *ex falso* em seu sistema dedutivo, exibe enorme paralelismo frasal com a conclusão de Guilherme de Ockham na *Suma de toda a lógica*, salvo pela discordância vigente entre esses teóricos. Como vimos, Ockham afirmara que o *ex falso* não era mais muito empregado em seu tempo¹¹, e isso parece ter contribuído para que ele o descartasse enquanto consequência formal em sua teoria dedutiva. Os Cavaleiros de Cambridge, ao contrário, parecem ter adotado a premissa do amplo emprego do *ex falso* como um reforçador de seu valor lógico-teórico.

O *ex falso* não era, tudo indica, uma tese lógica problemática para Whitehead e Russell. Ao contrário, parecia perfeitamente justificado tanto lógica quanto pragmaticamente. Os autores reconheceram e combateram o incômodo fenômeno da trivialização, dedicando-se a sanear a matemática das contradições. Nesse sentido, Whitehead e Russell imprimiram enorme esforço para qualificar caminhos alternativos de contenção das contradições que emergiam nos fundamentos da matemática, especialmente por meio da análise da gênese destas, ou seja, o círculo vicioso, a auto-referência, para mencionar as mais importantes.¹² Com certeza, uma lógica tolerante à contradição não fazia parte de seu horizonte teórico. Entretanto, no final daquela década, no *Introdução à filosofia matemática*, Russell ao analisar a noção de tautologia, argumenta, colateralmente, que o Princípio da Não Contradição não é ‘o mais importante de todos os axiomas’:

⁸De acordo com Bobenrieth Miserda (1996, p. 56), mas também como pudemos constatar, essa aparição tardia do Princípio da Não Contradição no sistema dedutivo dos *Principia* deve-se, pelo menos do ponto de vista formal, ao fato de que a conjunção lógica não é um operador primitivo, mas introduzido por definição – PM 3.01: $\mathbf{A} \wedge \mathbf{B} =_{df.} \neg(\neg\mathbf{A} \vee \neg\mathbf{B})$. Mesmo esse encaminhamento aparentemente inócuo pode sinalizar opções teóricas de Whitehead e Russell que privilegiaram uma abordagem mais comum e econômica do ponto de vista metafísico, elementos os quais o Princípio da Não Contradição certamente coloca em cena.

⁹Para pronunciamento de Łukasiewicz quanto ao tema, *vide* excerto à p. 305.

¹⁰Tal resultado denota-se por $\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \vee \mathbf{B})$ e é uma variação do proposição primitiva PM 1.3.

¹¹Para o parecer de Guilherme de Ockham acerca da questão, *vide* passagem e discussão à p. 173.

¹²*Vide* Whitehead e Russell (1910, p. 63–68).

Todas as proposições da lógica têm uma característica que se costuma exprimir dizendo que eram analíticas ou que as suas contraditórias eram autocontraditórias. Essa maneira de falar, no entanto, não é satisfatória. O princípio da não contradição é apenas uma proposição lógica entre muitas outras; não tem nenhum lugar especial; e [para] a demonstração que a contraditória de uma proposição é autocontraditória é natural que exija outros princípios de dedução além do princípio da não contradição. No entanto a característica das proposições lógicas de que andamos à procura [ou seja, das tautologias] é aquela que devia ser definida por aqueles que disseram que consistia na dedutibilidade a partir do princípio da não contradição. [...] É claro que a definição de 'lógica' tem que ser procurada também procurando uma nova definição da velha noção de proposições analíticas. Embora já não nos possamos satisfazer com definir as proposições lógicas como sendo as que se seguem do princípio da não contradição, ainda temos que admitir que formam uma classe completamente diferente de proposições distintas das proposições que conhecemos empiricamente. Têm todas a característica a que há pouco chamamos 'tautologia'. (Bertrand Russell, *Introduction to mathematical philosophy* [London: George Allen and Unwin, 1919], p. 202–205 *apud* Kneale e Kneale 1991 [1962], p. 636–637)

Não obstante esse aceno, ecos do veredito dos *Principia* de Whitehead e Russell de que toda contradição e inconsistência devem ser a todo custo evitadas e banidas dos contextos lógico-teóricos, pautaram significativamente as avaliações de lógica do século XX. Arautos da consistência, a posição por eles mantida, tremendamente clássica, faria escola.

4.2.2 A opinião de Quine

Willard Van Orman Quine (1908–2000) representa bem a postura que acabamos de delinear. No livro *Filosofia da lógica*, o autor tece considerações bastante desfavoráveis quanto à concepção e consecução de lógicas não clássicas tolerantes à contradição. Analisaremos as razões de Quine em três etapas. Em primeiro lugar, afirma o autor:

Voltando a uma extravagância popular, o que ocorreria se alguém rejeitasse a Lei da Não Contradição e por isso aceitasse tanto uma sentença ocasional e a sua negação como verdadeiras? A resposta que se ouviria seria a de que isso vicia todas as ciências. Qualquer conjunção da forma ' $p \wedge \neg p$ ' implica logicamente qualquer sentença. Entretanto, a aceitação de uma sentença e de sua negação como verdadeiras comprometer-nos-ia a aceitar toda sentença como verdadeira, e assim a negar toda e qualquer distinção entre falso e verdadeiro. (Quine 1970 [1972], p. 110)

N'O *sentido da nova lógica*, obra derivada do curso inaugural no Brasil de lógica contemporânea, ministrado pelo autor em 1942, em São Paulo¹³, Quine descreve a

¹³O primeiro livro escrito no Brasil, com algumas referências à lógica matemática, foi *As ideias fundamentais da matemática*, de Amoroso Costa, publicado em 1929; *vide* Amoroso Costa (1981). Na década seguinte, em 1940, aparece o primeiro trabalho integralmente dedicado à disciplina, os *Elementos de lógica matemática*, de Vicente Ferreira da Silva; *vide* Silva (1966, vol. II, p. 9–79). Entretanto, estaria

lógica, adotando a sugestão de Tarski, como denominador comum das ciências especiais.¹⁴ Graças a esse vínculo, Quine, que se situa num marco teórico explicitamente lógico-clássico, teme as funestas consequências da inconsistência e a trivialização do conhecimento racional é um preço que não poderia pagar. Esses argumentos, como já analisamos nesta Tese, encontravam-se já delineados por Aristóteles na *Metafísica* e nos *Analíticos*.¹⁵ Todas essas conclusões são absolutamente naturais se considerarmos que o autor não vislumbra um cenário em que inconsistências fossem possíveis sem que destruíssem a logicidade. Na verdade, em segundo lugar, ele reprova os teóricos que vislumbram um caminho no qual a inconsistência sem trivialização fosse factível:

Em resposta a esta resposta [aquela do excerto anterior], admite-se que uma trivialização tão extensa poderia talvez ser preterida pela elaboração compensatória de ajustamentos, a fim de bloquear essa dedutibilidade indiscriminada de todas as sentenças provenientes de uma inconsistência. Talvez, conforme é sugerido, possamos equiparar uma nova Lógica de tal forma que possa isolar suas contradições, embora as contenha. (Quine 1970 [1972], p. 110)

Quine acaba de descrever o ponto de vista dos lógicos paraconsistentistas, cujo encaminhamento ele discorda. Por fim, Quine implicitamente recorre à máxima escolástica *contra principia negantem non est disputandum* que, como vimos, exprime a ideia de que qualquer discussão é impossível com um contendor que não aceita os mesmos princípios básicos. Trata-se de uma linha de argumentação extremamente conservadora. Como vimos, tal premissa, que foi relativizada por Łukasiewicz em sua análise do Princípio da Não Contradição¹⁶, é empregada por Quine de modo bastante rígido:

Minha opinião a respeito deste diálogo é a de que nenhum grupo conhece aquilo de que está tratando. Eles julgam que estão tratando de negação '¬', 'não'; mas realmente essa notação cessa de ser reconhecível como negação quando eles tentam encarar qualquer conjunção da forma ' $p \wedge \neg p$ ' como verdadeira e deixam de encarar tais sentenças como implicando todas as demais. A condições do desvio lógico consiste evidentemente no seguinte: quando se tenta negar a doutrina muda-se somente de assunto. (Quine 1970 [1972], p. 110–111)

A história recente da lógica contradiz a última assertiva do autor que expressa enorme menoscabo quanto ao estabelecimento de uma abordagem paraconsistente em lógica. A posição de Quine radica em sua recusa em definir de modo efetivo diferentes negações. Pensando como o autor pensa, é mesmo impossível admitir qualquer traço de inconsistência sem trivialidade (paraconsistência), já que com o aparato lógico-clássico, incluído aí as cláusulas semânticas do operador lógico de

reservado ao lógico estadunidense Willard V. O. Quine inaugurar a fase contemporânea da lógica no Brasil, num curso ministrado na Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo, de Junho a Setembro de 1942. Para mais informações acerca desse curso, *vide* Quine (1996, p. 7–13). Desse curso ministrado por Quine na resultou a publicação do livro supramencionado, dois anos depois, com a assistência de Vicente Ferreira da Silva. Para essa edição, *vide* Quine (1944); para a republicação deste, *vide* Quine (1996). Para a história da lógica no Brasil, *vide* Gomes (2002), D'Ottaviano e Gomes (2011, 2012). *Vide* também Moraes (2007).

¹⁴Vide Quine (1996, p. 21–22).

¹⁵Vide Capítulo 1, Seção 1.3.5 à p. 92 *et seq.*

¹⁶Vide discussão à p. 297 *supra*.

negação e condicional, não é possível neutralizar o *ex falso*. Parece ter faltado a Quine a disposição de analisar uma negação primitiva alternativa, apta a expressar e dirimir as agudas consequências da contradição provenientes da forte caracterização semântica que envolve a negação clássica. Semelhante imaginação, que vimos muito bem representada nas assertivas de Vasiliev, também foi exercida por autores como Jaśkowski e da Costa, que a partir de motivações diferentes, como veremos, foi bem sucedida em formular os primeiras lógicas paraconsistentes propriamente ditas no século XX. Com efeito, analisa da Costa:

O fato é que ele [Quine] nunca entendeu bem o projeto paraconsistente. Como a posição dele era um tanto pragmática, nunca entendi precisamente qual era a posição dele. O fato é que hoje as lógicas paraconsistentes existem, são utilizadas e contra fatos não há argumentos. Este caso me lembra a luta de Popper contra a lógica indutiva; essa lógica engloba a estatística e, negar a existência da mesma, parece-me tolice, o que é surpreendente em um filósofo como Popper.¹⁷

4.2.3 Os acenos de Wittgenstein

Postura distinta da de Quine assumiu importante filósofo que convivera com Russell. Há tempos a historiografia da paraconsistência avalia com interesse alguns enunciados de Ludwig Wittgenstein.¹⁸ Detentor de opiniões heterodoxas quanto à logicidade, nas sucessivas fases de sua carreira filosófica, ao discutir teses relativas aos fundamentos e à filosofia da matemática, o autor enuncia alguns pontos de vista que hoje podem ser colimados a posturas de caráter paraconsistente.¹⁹ Costuma-se identificar no desenvolvimento de seu pensamento três fases: inicial, transicional e tardia. Em princípio, argumentam Priest e Routley (1989, p. 35–36), “In his early, Tractarian, period he was committed to a very restrictive classical logic theory which entirely excluded paraconsistent approaches.” Esse parecer não é unânime. Mesmo nessa fase, explica Goldstein (1989, p. 540), embora Wittgenstein considerasse que tanto as tautologias quanto as contradições tivessem *status* similar, e enquanto tal, não eram enunciados significativos, o autor já discordava da concepção de que as contradições se diferenciam das tautologias por serem perigosas enquanto que as últimas seriam inofensivas²⁰:

What must appear striking [...] to an ordinary person is that mathematicians are always afraid of only one thing, which is a kind of nightmare to them, of a contradiction. They are not the least bit afraid e. g. of the possibility that a statement might turn out to be a tautology, although a contradiction is no worse than a tautology. In logic a contradiction has exactly the same significance as a

¹⁷Manifestação encaminhada ao autor em 19 de Setembro de 2012 por correio eletrônico.

¹⁸Vide Marconi (1984), Priest e Routley (1989), Goldstein (1989) e Marcos (2010).

¹⁹Priest e Routley (1989, p. 44) afirmam: “Only recently has he become an almost-establishment figure, to appeal to – in a rather qualified way – on paraconsistent themes, or, as often, someone to make good, in previously written-off parts of this ‘theory’, by applying paraconsistent results.”

²⁰Goldstein (1989, p. 540) indica as seguintes passagens das obras de Wittgenstein: *T* 6.112; 6.113; 6.1202; e, *LFM* 219. Para *T* (*Tractatus*) e *LFM* (*Lectures on the foundations of mathematics*), vide Wittgenstein (1995, 1976), respectivamente. Os algarismos contíguos às reduções dos títulos das obras do autor denotam páginas dos mesmos.

tautology, and I could study logic just as well by means of contradictions. (WVC 131 *apud* Goldstein 1989, p. 540)²¹

A visão desfavorável de Wittgenstein quanto às tautologias deve-se ao fato de serem enunciados auto-afirmativos, daí a atribuição da nomenclatura, e por essa razão, do ponto de vista do autor, serem destituídos de conteúdo semântico efetivo.²² Entretanto, asseveram Kneale e Kneale (1991 [1962], p. 637), “Embora Wittgenstein defendesse que as verdades da lógica eram num certo sentido vazias, não pensava no entanto que fossem triviais e nesta fase da sua carreira estava longe de acreditar que eram criações arbitrárias do espírito humano.”²³ De um ponto de vista estritamente lógico, contradições e tautologias apenas compartilham o fato de serem estados lógicos constantes. Enquanto as primeiras identificam-se à constância do valor-verdade falso, às segundas equivale a constância do valor-verdade verdadeiro. Todavia, apenas as tautologias são efetivamente distinguidas na semântica de valorações para a lógica proposicional clássica. Destarte, como Wittgenstein observa, seria possível estudar a lógica do ponto de vista das contradições, mas isso equivaleria a estudar a lógica do ponto de vista da preservação do falso.

Wittgenstein não poupou críticas ao sistema lógico dos *Principia mathematica*, o qual se inscreve inteiramente no marco teórico lógico-clássico. O sistema dedutivo dos *Principia*, que o autor denominava ‘*Russell’s calculus*’²⁴, é propriamente um cálculo lógico na acepção técnica do termo. Trata-se de uma das primeiras formulações contemporâneas do aparato lógico padrão e é um sistema lógico robusto capaz de derivar fórmulas válidas a partir de proposições primitivas, axiomas ou postulados, por meio de regras de inferência. Em oposição a esse esquema, que vige não apenas no *Principia*, mas em toda a lógica contemporânea²⁵, Wittgenstein sustenta, como enumera Goldstein (1989, p. 545), que: (a) as leis de inferência que se consideram necessárias para justificar inferências são desprovidas de sentido e supérfluas (T 5.132); (b) que o procedimento de introduzir símbolos lógicos primitivos por interdefinição é ilícito (T 5.42, 5.452); (c) que a autoevidência, que Russel e Frege requestram, é arbitrária (T 5.4731, 6.1271); e (d) que as tautologias não são verdades, pois nada expressam (T 6.124). Esses pontos ilustram as dificuldades em estabelecer uma noção de cálculo lógico aceitável para Wittgenstein. Não obstante, Goldstein acredita que a doutrina vero-funcional do *Tractatus* oferece pistas de que não corresponda a uma

²¹Para WVC (*Wittgenstein and the Vienna Circle*), vide Wittgenstein (1979a).

²²Vide T 4.46; 4.461; 4.611 *et seq.* Particularmente em T 4.462, Wittgenstein argumenta: “Tautologia e contradição não são imagens da realidade. Não representam nenhuma situação possível. Porque aquela admite qualquer situação, esta nenhuma. Na tautologia as condições de concordância com o mundo – as relações de representação – suprimem-se umas às outras, de tal modo que ela não está em nenhuma relação de representação com a realidade.” (Tradução de M. S. Lourenço).

²³Os estudiosos indicam a passagem T 6.124.

²⁴Vide Goldstein (1989, p. 547).

²⁵Essa concepção de cálculo lógico é amplamente empregada em lógica formal. Desse modo, as críticas de Wittgenstein à consecução de lógicas como cálculos se aplicariam a um espectro muito maior de sistemas dedutivos. De fato, sua crítica se dirige efetivamente aos alicerces do paradigma da lógica atual, o que mostra o quanto as ideias do autor se distanciam da frutífera e bem sucedida abordagem à lógica, vigente, ao menos, desde Frege.

sistematização da teoria clássica da inferência.²⁶

Apesar de Wittgenstein ter modificado bastante suas posições ao longo de sua carreira filosófica, Goldstein (1989, p. 541) considera possível identificar “in his earliest writings a number of theses concerning negation, contradiction and necessity that are preserved through his ‘transitional’ and late periods”, e mesmo nos aspectos nos quais o autor modifica sua posição, completa o estudioso, “the mature position is best appreciated in the context of its development from an earlier view.” Isso confere uma base hermenêutica razoável a partir da qual reconstruir o mosaico de teses que podem indicar a posição de Wittgenstein no tocante à paraconsistência.

A concepção de negação descrita por Wittgenstein em seus *Notebooks* se inscreve num contexto lógico-clássico. Um enunciado p diz tudo o que $\sim p$ não diz. Assim,

The statement ‘ $\sim p$ ’ is in the same sense what lies outside ‘ p ’ (N 59 *apud* Goldstein 1989, p. 541)²⁷

Apesar da feição nitidamente clássica dessa caracterização de negação, Wittgenstein não aceitava o *ex falso* na fase inicial de seu pensamento. Como temos visto, essa é uma condição suficiente para a instauração de uma paraconsistência *lato sensu* no contexto racional em que essa restrição é estabelecida. Com efeito,

Incidentally, if ‘ p follows from q ’ means: if q is true then p must be true, then it cannot be said at all that anything follows from ‘ $p \ \& \ \sim p$ is true’, since there is no such thing as the hypothesis that ‘ $p \ \& \ \sim p$ is true’. (N 59 *apud* Goldstein 1989, p. 541)

Ao comentar essa postura de Wittgenstein, Goldstein (1989, p. 541) recorre a uma metáfora acústica muito apropriada. Sob determinadas circunstâncias de interferência acústica, a combinação de sons de amplitude contrárias não produz outro som, sequer produz algum. *Mutatis mutandis*, explica o estudioso, Wittgenstein parece imaginar uma circunstância em que uma determinada combinação de enunciados não produz outro enunciado, nenhum ao menos. Tal arrazoado de Wittgenstein exhibe certa simetria com os argumentos encontrados em inúmeros autores medievais que não consideravam o *ex falso* um cânone lógico-ontológico correto, graças à impossibilidade do *falsum* fundamentar o existente e mesmo o subsistente.²⁸ No *Tractatus* Wittgenstein retoma essa doutrina dos *fundamentos de verdade* de um enunciado ao sustentar que uma contradição não pode fundamentar a verdade (T 5.101, 5.143). A partir disso, conclui Goldstein (1989, p. 545–546), “So, since a contradiction has no truth-grounds, nothing follows from it. Hence the classical spread principle $A \ \& \ \sim A \vdash B$ would not figure in Wittgenstein’s system.”²⁹ Assim sendo, teríamos estabelecida a condição

²⁶Kneale e Kneale (1991 [1962], p. 642) divergem dessa interpretação quando afirmam: “Embora Wittgenstein apresentasse a lógica formal no *Tractatus* com um desprezo pouco natural e equívoco pelas suas aplicações, defendeu aquilo a que se poderia chamar uma doutrina absolutista das verdades lógicas. Quer dizer, para ele tudo se passou como se só houvesse e só pudesse haver um sistema de lógica, nomeadamente uma versão simplificada da lógica dos *Principia mathematica*.”

²⁷Para N (*Notebooks*), *vide* Wittgenstein (1961).

²⁸*Vide* Capítulo 2, Seção 2.3 à p. 137 *et seq.*

²⁹Goldstein (1989, p. 545–546) explica que mesmo isso não é decisivo porque “For, according to one tradition of treating universal affirmative statements, if a contradiction has no truth-grounds, it is *true*

suficiente requerida para o estabelecimento de uma paraconsistência *lato sensu*. Como analisamos oportunamente, a concepção de negação de Wittgenstein é afim da noção intuicionista de negação, por não admitir que o verdadeiro se estabeleça a partir do falso.

A postura de Wittgenstein que estamos a esboçar é um pouco contrária ao espírito da paraconsistência. Não se resolve um problema negando sua existência ou ignorando sua letalidade. Na abordagem paraconsistente propriamente dita, numa paraconsistência semântica como temos nominado, as contradições são inseridas no âmago da lógica (paraconsistente) e a propósito delas e apesar delas, conserva-se não trivial. Todavia, é nesse cenário de esvaziamento da noção de contradição que Wittgenstein esboça tênues traços de paraconsistência sintática *lato sensu*.³⁰

A concepção de negação admitida por Wittgenstein até aqui desdobra-se, em síntese, em dois pontos: (i) enunciados contraditórios aniquilam-se mutuamente quando unidos³¹; em consequência, (ii) uma contradição é um enunciado impotente e não expressivo, um não enunciado.³² De fato, argumenta Goldstein (1989, p. 543), Wittgenstein não modificara seu ponto de vista acerca da contradição no *Tractatus* em trabalhos posteriores. Diversos excertos como o seguinte, balizam tal interpretação:

People always speak of the ‘law of contradiction’. I actually think that the fear of contradictions is connected with taking a contradiction to be a statement (WVC 131 *apud* Goldstein 1989, p. 543).

Wittgenstein novamente requisita o fundamento de que contradições não são enunciados. Ao fazê-lo, tornam-se precárias as prerrogativas de uma interpretação lógico-clássica de sua posição.³³ No período transicional de seu pensamento, explicam Priest e Routley (1989, p. 35–36), o autor faz, em alguma medida, concessões à admissão de contradições e reconhece seu papel na edificação das teorias, embora, ainda acredite que os paradoxos e as antinomias devam ser resolvidos, removendo ambiguidades e equívocos. Nesse sentido, Wittgenstein afirma no *Caderno amarelo*

that all its truth-grounds are included in truth-grounds of any statement and hence that all statements do follow from a contradiction” Por outro lado, “He [Wittgenstein] never asserts the spread principle (and yet does assert, at *T* 5.142, that a tautology follows from all statements), and indeed, denies it in earlier works (*N* 49) and later (*DL* 53; *LFM* 209, 243; *RFM* 371, 375–376)”. Para *DL* (*Wittgenstein’s lectures, Cambridge 1930–1932*), *vide* Wittgenstein (1980).

³⁰Priest e Routley (1989, p. 39) explicam que “While his efforts [de Wittgenstein] at furnishing interesting inconsistent calculi are more suggestive than satisfactory, he does include, and appreciate, some of the basis requirements for paraconsistent theories, e. g. as we have seen, rejecting of the spread law $A \& \sim A \vdash B$ ”.

³¹Goldstein (1989, p. 542): “That is to say, the ability of separate statements A and $\sim A$ to say something (present some state of affairs) is cancelled when they are conjoined. Contradictions are castrated statements. They are deprived of the power to properly say anything, and so are not statements.”

³²Goldstein (1989, p. 542) “Castration produces non-statements. Wittgenstein retains, in the *Tractatus* and in much of his subsequent writings, his earlier view that contradictions are non-statements.”

³³Nesse sentido, assere Goldstein (1989, p. 549), “We suggested [...] that, contrary to received opinion, the theory of inference in the *Tractatus* is non-classical, a consequence of Wittgenstein’s view that tautologies and contradictions are not statements.” Com efeito, continua Goldstein, “Wittgenstein claims that ‘ $p \& \text{contradiction} = p'$ ’ (*DL* 56). The reason given is the same one that justifies ‘ $p \& \text{tautology} = p'$ ’ namely, that nothing here is being added to ‘ p' ’.”

(AA 93)³⁴, que as leis da lógica são arbitrárias e que evitar as contradições é altamente recomendável:

Il ne faut pas regarder la contradiction comme une catastrophe, mais comme un mur qui nous indique que là, nous ne pouvons aller plus loin. (*Fiches*, § 687 *apud* Pouivet *in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 32)

Wittgenstein também admite que contradições possam surgir no contexto do jogo verdadeiro-falso, quando se fala ou se pensa acerca de questões de fato. Todavia, tal ocorrência de contradição sinaliza que essa tentativa linguístico-descritiva falhara.³⁵ Por isso, explica Goldstein (1989, p. 550), “Only in post-transitional writings does Wittgenstein sometimes countenance contradictions in language-games. When, in the transitional writings, he is seen to favour the acceptance of contradictions, it is always contradictions in calculi that he is talking about.”³⁶ Tal abono às contradições é condizente com o pragmatismo pronunciado, especialmente, na fase tardia de seu pensamento. Nesse contexto Wittgenstein asseve:

If a contradiction were now actually found in arithmetic, that would only prove that arithmetic with *such* contradiction in it could render a very good service. (*RFM* 181 *apud* Priest e Routley 1989, p. 39)

Essa assertiva dá a medida do quanto Wittgenstein considerava inócuo o programa finitista de Hilbert e sua premência por provas de consistência para restaurar a solidez e a confiabilidade da matemática. Com efeito, argumenta Marcos (2010, p. 141), incomodava Wittgenstein o fato de que a ausência de contradições na aritmética, por exemplo, pudesse garantir seu emprego externo, extrasistêmico, impingindo maior segurança à aplicação das teorias matemáticas. Além desse fundamento pragmático, há razões de cunho filosófico para a desconfiança de Wittgenstein quanto às investigações fundacionais. Uma delas, explica-nos Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 32), reside em seu anti-platonismo lógico: “Wittgenstein rejette le platonisme qui cherche à présenter la loi [da Não Contradição] comme ayant une réalité indépendante de son application. La nécessité logique n’apparaît finalement qu’à l’usage. La rigidité d’une loi vient d’une sorte d’inexorabilité dans un usage et non de quelque chose d’extérieur à cet usage. Les lois de la logique, et celle de contradiction parmi elles, sont bien hyper-rigides.” A essa altura mais confiante nos critérios pragmáticos de construção do significado do que em qualquer alternativa logicista, Wittgenstein permite-se abandonar o conforto apriorista de uma hipótese generalizada de consistência. Qual é a eficácia do Princípio da Não Contradição afinal? Pondera o autor:

Mais la contradiction n’est-elle pas interdite par le principe de contradiction? – ‘non (p et non-p)’ n’interdit en tous les cas absolument rien. C’est une tautologie. Mais si nous interdisons une contradiction, alors nous excluons de notre langage

³⁴Tal escrito consiste das anotações organizadas por Alice Ambrose, tomadas por ela e por Margaret Macdonald das *Wittgenstein’s lectures, Cambridge 1932–1935*. Para AA, *vide* Wittgenstein (1979b).

³⁵*Vide* Goldstein (1989, p. 550).

³⁶A última fase do pensamento de Wittgenstein, explica Goldstein (1989, p. 560, n. 17), seria marcada, como sugerem M. B. Hintikka e J. Hintikka, pela aparição da doutrina de que os jogos de linguagem são o elo entre a linguagem e a realidade.

des formes de contradiction. Nous mettons ces formes hors-jeu. (*Remarques sur la philosophie de la psychologie I*, § 44 *apud* Pouivet *in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 32)

A propósito, explica Pouivet (*in* Łukasiewicz 1910b [2000], p. 32), “Wittgenstein considère que la loi de contradiction n’est pas seulement une formule, mais une formule *et* son application. On ne peut les disjoindre. Nous ne pouvons pas comprendre la loi indépendamment d’une certaine pratique. Cela ne fait nullement disparaître toute *nécessité* du principe de contradiction.” É nesse contexto teórico de reconhecimento da ineficácia pragmática do Princípio da Não Contradição e da confiança cega na consistência que Wittgenstein antevê:

I am prepared to predict that there will be mathematical investigations of calculi containing contradictions and people will pride themselves on having emancipated themselves from consistency too. (*WVC 139 apud* Goldstein 1989, p. 540)

É notável para a historiografia paraconsistente arrolar tão importante figura. Ludwig Wittgenstein, como sucintamente mostramos, teria admitido uma certa tolerância à contradição, especialmente nos últimos estádios de seu pensamento, bem como, a viabilidade de teorias e cálculos lógicos contendo contradições. Entretanto, ele mesmo não concretizou qualquer contribuição com esse intento. E a julgar pela dura crítica que desferira à lógica simbólica, especialmente aos sistemas de Whitehead e Russell, e ao de Frege, poder-se-ia afirmar que seriam escassas as chances de ele próprio edificar uma lógica que lidasse com contradições, uma lógica paraconsistente propriamente dita. Por um lado, cabe bem a descrição que fizeram de sua posição Priest e Routley (1989, p. 44): “Wittgenstein is an isolated figure in the development of paraconsistent thought.” Por outro lado, Kneale e Kneale (1991 [1962], p. 642) consideram que a influência de Wittgenstein é decisiva para a consideração séria de lógicas alternativas: “Mas entre aqueles a que se poderia chamar os seus discípulos levou em pouco tempo a considerar com simpatia a possibilidade de outros sistemas de lógica, como os de Post, Łukasiewicz e Heyting.” Dentre os discípulos a que os estudiosos indicam, encontra-se Carnap e seu célebre manifesto de amoralidade em lógica³⁷, o qual inspira Newton da Costa, mais tarde, a formular seu Princípio de Tolerância em Matemática, o qual subsidiaria seu empreendimento lógico-paraconsistente.³⁸

4.2.4 A noção de inconsistência (contraditoriedade) e os fundamentos da matemática

Apesar das inúmeras sugestões de uma abordagem lógico-paraconsistente *lato sensu* historicamente enumeradas, o fantasma da contradição continuava a apavorar os matemáticos e outros teóricos afeitos à logicidade clássica. Os paradoxos surgidos nas fundações de importantes ramos da atividade matemática, particularmente nos fundamentos da teoria de números, na análise matemática e na teoria dos conjuntos, motivaram intenso debate na passagem do século XIX ao XX. Essas dificuldades

³⁷Vide Carnap (1937 [2002], § 17); *vide* excerto completo à p. 402.

³⁸Vide Seção 4.4 à p. 402.

originaram três programas metamatemáticos distintos: o logicismo, o intuicionismo e o formalismo. A depender das circunstâncias e dos atores envolvidos, cada um desses programas contribuiu para criar, no âmbito da lógica contemporânea, nichos teóricos, métodos e técnicas que permitiram, ao longo do século XX, a concepção de distintas lógicas não clássicas – complementares ou heterodoxas – e, nessa última categoria, particularmente, a proposição das lógicas paraconsistentes.

Logicismo

O logicismo, de modo geral, é uma postura teórica bastante longeva no pensamento ocidental, que consiste em pressupor que todos os campos de investigação teórica têm na lógica seu substrato comum. Essa tese parece ser tão antiga quanto a consideração de que a lógica seja o órgão do conhecimento, a qual se vincula primeiramente à tradição peripatética. Teóricos como Pedro Abelardo, Leibniz, Dedekind, Frege, Peano, Whitehead e Russell podem ser enumerados como defensores de alguma forma de logicismo em seus respectivos contextos, seja no tocante à atividade racional, seja no que tange especificamente à atividade matemática. Kleene (1952, p. 43) assim sumariza o projeto logicista em matemática: “The logicistic thesis is that mathematics is a branch of logic. The mathematical notions are to be defined in terms of the logical notions. The theorems of mathematics are to be proved as theorems of logic.” O *Principia mathematica* de Whitehead e Russell, sintetiza Kleene (1952, p. 45), constitui uma das mais influentes tentativas de deduzir a matemática como uma província da lógica, a qual, como se sabe, é ali eminentemente clássica. Uma dificuldade ineludível desse projeto consiste, como já argumentaram diversos autores, no fato de que a lógica pressupõe ideias matemáticas em sua formulação, o que invalida as pretenções do programa logicista.³⁹

Intuicionismo

O intuicionismo enquanto projeto fundacional encerra profunda crítica da logicidade clássica, da qual resulta a proposição de uma importante categoria de lógicas não clássicas heterodoxas. Antevisto de alguma forma por Immanuel Kant e Henri Poincaré (1854–1912), as assertivas intuicionistas foram efetivamente introduzidas por Ludwig E. J. Brouwer.⁴⁰ Trata-se de um projeto amplo de reformulação matemática em cujo cerne encontra-se uma lógica diferente, a qual requer o abandono do conforto metafísico sobre o qual se justificam inúmeras inferências no âmbito matemático lógico-clássico. Brouwer e os intuicionistas recusam validade geral ao Princípio do Terceiro Excluído e seus corolários, particularmente quando aplicados a conjuntos infinitos e, além disso, recusam toda inferência que, no afã de demonstrar a existência de alguma entidade matemática, seja não construtiva. Nesse sentido, o emprego

³⁹ Vide Kleene (1952, p. 46).

⁴⁰ Vide Brouwer (1908, 1913); para a tradução inglesa do último, vide Brouwer (1975). Vide também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 680).

dedutivo de métodos apagógicos evidencia, de modo peculiar, diferentes perspectivas da logicidade. Na lógica clássica, com base no cânone da inferência por redução ao absurdo, é possível asserir verdadeira uma fórmula, pelo simples fato de que a asserção contrária conduz a uma contradição. Portanto, em alguns casos, pode-se estabelecer o verdadeiro a partir do falso, o que é reprovado pelos intuicionistas, que exigem e introduzem critérios mais estritos e de ordem pragmática ao nível formal. No intuicionismo, qualquer entidade teórica só pode ser estabelecida de modo direto e construtivo. Tal exigência requer que qualquer enunciado matemático apenas seja admitido, se for possível exibir uma entidade que o exemplifique ou descreva num número finito de passos, o método de sua constituição formal.⁴¹ Assim, a inferência por redução ao absurdo subsiste na lógica intuicionista, exclusivamente, para introduzir a negação de **A** ou a asserção de que **A** é absurdo, caso se obtenha a partir de qualquer demonstração de **A**, uma demonstração de **B** e $\neg\mathbf{B}$, a qual poderia ser igualmente o enunciado de um absurdo como $(0 = 1)$. Desse modo, na lógica intuicionista, a redução ao absurdo pode estabelecer apenas asserções negativas, já que uma fórmula que deriva algo absurdo só pode ser falsa.

A matemática clássica pode ser amplamente qualificada como aquela que utiliza conjuntos infinitos, particularmente infinitos atuais⁴², e emprega métodos lógico-clássicos de inferência.⁴³ Tal abordagem difere substancialmente daquela da matemática dos intuicionistas. Com efeito, explica Kleene (1952, p. 48), “The familiar mathematics, with its methods and logic, as developed prior to Brouwer’s critique or disregarding it, we call *classical*; the mathematics, methods or logic which Brouwer

⁴¹Kleene (1952, p. 48) explica “An existence statement *there exists a natural number n having the property P*, or briefly *there exists an n such that P(n)*, has its intuitionistic meaning as a partial communication (or abstract) of a statement giving a particular example of a natural number *n* which has the property *P*, or at least giving a method by which in principle one could find such an example. Therefore an intuitionistic proof of the proposition *there exists an n such that P(n)* must be *constructive* in the following (strict) sense. The proof actually exhibits an example of an *n* such that *P(n)*, or at least indicates a method by which one could in principle find such an example.” Deste modo, os intuicionistas aceitam a inferência

$$\frac{\neg^c \exists x \mathbf{A}}{\forall x \neg^c \mathbf{A}} \quad (4.1)$$

enquanto recusam

$$\frac{\neg^c \forall x \neg^c \mathbf{A}}{\exists x \mathbf{A}} \quad (4.2)$$

Conforme nossas convenções, ‘ \neg^c ’ denota a negação clássica e **A** denota uma fórmula na qual **x** ocorre. A exigência da construtividade explica esse aspecto do modo intuicionista de inferir no tocante às asserções existenciais, que não são admitidas a partir de estratégias indiretas de inferência típicas e amplamente empregadas em lógica e matemática clássicas.

⁴²Kleene (1952, p. 48) argumenta “The non-intuitionistic mathematics which culminated in the theories of Weierstrass, Dedekind and Cantor, and the intuitionistic mathematics of Brouwer, differ essentially in their view of the infinite. In the former, the infinite is treated as *actual* or *completed* or *extended* or *existencial*. An infinite set is regarded as existing as a completed totality, prior to or independently of any human process of generation or construction, as though it could be spread out completely for our inspection. In the later, the infinite is treated only as *potential* or *becoming* or *constructive*.”

⁴³Como a redução ao absurdo clássica, como antecipamos. Vide Carnielli e Epstein (2006, p. 311).

and his school allow, we call *intuitionistic*. The classical includes parts which are intuitionistic and parts which are non-intuitionistic.”

A lógica intuicionista, como a conhecemos, é produto da abstração da atividade matemática, e enquanto tal, contém as leis que se mostraram válidas na consecução das construções matemáticas do ponto de vista intuicionista.⁴⁴ Por isso mesmo, a lógica intuicionista encerra importantes diferenças de sua rival clássica. As linhas mestras da lógica intuicionista foram delineadas por Brouwer, mas foi Arend Heyting (1898–1980) quem efetivamente a sistematizou. Uma característica fundamental dessa sistematização da lógica intuicionista é que nela não se derivam nem o Princípio do Terceiro Excluído nem a Lei da Eliminação da Dupla Negação. Cumpre salientar, no entanto, que do ponto de vista do fundador do intuicionismo, a axiomatização dos cânones intuicionistas da inferência não se sobrepõe à matemática, nem tampouco a fundamenta. Com efeito, explica da Costa (1977, p. 22), “A lógica, para Brouwer, não é o fundamento da matemática, segundo pretendem os logicistas. Dá-se precisamente o oposto: as leis lógicas (aplicáveis no domínio matemático) derivam-se da matemática, ou, melhor, da linguagem matemática.” A axiomatização da lógica proposicional intuicionista foi introduzida de modo pioneiro por Kolmogorov em 1925 e, independentemente, por Heyting em 1930.⁴⁵ A propósito, também o programa formalista de Hilbert era encarado com suspeição por Brouwer, para quem, também a noção de consistência seria insuficiente para fundamentar a atividade matemática:

Por essa razão, o intuicionista jamais pode se sentir seguro da exatidão de uma teoria matemática pela garantia dada através da prova de que esta é não contraditória, pela possibilidade de definir seus conceitos por um número finito de

⁴⁴ Vide da Costa (1977, p. 25).

⁴⁵ Vide Heyting (1930). Essa apresentação da lógica intuicionista, dita de Brouwer-Heyting (*BH*), é considerada distinta por ter sido elaborada por um colaborador direto de Brouwer e a ele submetida. Ela consiste dos onze esquemas de axiomas ou postulados seguintes:

- BH*-1. $A \rightarrow (A \wedge A)$
- BH*-2. $(A \wedge B) \rightarrow (B \wedge A)$
- BH*-3. $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \wedge C) \rightarrow (B \wedge C))$
- BH*-4. $((A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C)$
- BH*-5. $B \rightarrow (A \rightarrow B)$
- BH*-6. $(A \wedge (A \rightarrow B)) \rightarrow B$
- BH*-7. $A \rightarrow (A \vee B)$
- BH*-8. $(A \vee B) \rightarrow (B \vee A)$
- BH*-9. $((A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C)$
- BH*-10. $\neg A \rightarrow (A \rightarrow B)$
- BH*-11. $((A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow \neg B)) \rightarrow \neg A$.

Nesses postulados, todos os símbolos lógicos são tomados como primitivos e não são interdefiníveis. Além disso, nenhuma disjunção é aí admitida se ao menos um dos disjuntos não for demonstrável separadamente. De acordo com Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 685), “[...] cada um dos axiomas de Heyting é semelhante em aspecto a uma tese da lógica clássica e juntamente com as regras de substituição e de separação permitem muitas maneiras de raciocinar reconhecidas em lógica clássica; mas não é possível derivar de nenhum deles qual [sic] dos princípios rejeitados por Brouwer, nomeadamente os que se exprimem pelas fórmulas $p \vee \neg p$ e $\neg\neg p \rightarrow p$.”

palavras, ou da convicção prática de que esta nunca conduz a um equívoco nas relações humanas. (Brouwer 1913 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 316)

No calor da crise dos fundamentos da matemática no início do século XX, e na efervescência do advento das primeiras lógicas não clássicas – as lógicas modais de Lewis, as lógicas polivalentes de Łukasiewicz e de Post e o intuicionismo de Brouwer – passa-se a considerar se essas novas lógicas seriam ou não legítimas, e qual lugar ocupariam na constelação plural da logicidade que começa a se desenhar. É nesse contexto que diversos estudiosos, à época, dedicaram-se a investigar a interação entre lógicas, particularmente de um prisma ‘sociológico’, para além de suas características internas, digamos ‘psicológicas’, que era o tipo de análise mais comum que se costumava fazer. Essa nova abordagem dividiu as lógicas sob uma perspectiva pluralista e ‘comunitária’, examinando as interações possíveis entre elas. É nesse contexto que Andrei Nikolaevich Kolmogorov (1903–1987) publica o trabalho *Sobre o Princípio do Terceiro Excluído* [*On the principle of excluded middle*], no qual avalia do ponto de vista inovador, as possíveis traduções entre a lógica intuicionista – da qual seu trabalho é pioneiro em formalizá-la – e a lógica proposicional clássica. Com efeito, Wang (*in* Kolmogorov 1925 [1999], p. 414) afirma “To a large extent, this paper anticipated not only Heyting’s formalization of intuitionistic logic, but also results on the translatability of classical mathematics into intuitionistic mathematics.” Kolmogorov principia sua análise das traduções entre as lógicas clássica e intuicionista elegendo para a comparação o sistema \mathcal{H} , que Hilbert introduzira em 1923.⁴⁶ A contribuição de Kolmogorov

⁴⁶O sistema \mathcal{H} de Hilbert para a lógica proposicional erige-se dos seguintes esquemas de axiomas:

- \mathcal{H} -1. $A \rightarrow (B \rightarrow A)$
- \mathcal{H} -2. $(A \rightarrow (A \rightarrow B)) \rightarrow (A \rightarrow B)$
- \mathcal{H} -3. $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (B \rightarrow (A \rightarrow C))$
- \mathcal{H} -4. $(B \rightarrow C) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$
- \mathcal{H} -5. $A \rightarrow (\neg A \rightarrow B)$
- \mathcal{H} -6. $(A \rightarrow B) \rightarrow ((\neg A \rightarrow B) \rightarrow B)$.

Os quatro primeiros (\mathcal{H} -1 a \mathcal{H} -4) Hilbert denominou axiomas de consequência (*Axiome der Folge*) e os dois últimos (\mathcal{H} -5 e \mathcal{H} -6), axiomas de negação (*Axiome der Negation*). Hilbert denominou \mathcal{H} -1 adjunção de uma premissa (*Zufügen einer Voraussetzung*); sabemos que se trata da velha e conhecida *consequentia medieval necessarium sequitur ad quodlibet*. \mathcal{H} -2 dispõe acerca da omissão de uma premissa (*Weglassen einer Voraussetzung*), uma forma de absorção. Hilbert denomina \mathcal{H} -3 de supressão de uma premissa (*Vertauschen der Voraussetzungen*), a qual é análoga à regra de comutação de condicionais de Whitehead e Russell, *vide* PM 2.04. \mathcal{H} -4 é o axioma de eliminação de um enunciado (*Elimination einer Aussage*). Hilbert denomina \mathcal{H} -5 de Lei da [não] Contradição (*Satz vom Widerspruch*), que como se pode constatar é uma das formas do *ex falso*. \mathcal{H} -6 é uma forma exótica do Princípio do Terceiro Excluído (*Prinzip des tertium non datur*). No entanto, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 64–65, n. 17), a axiomática mais conhecida de Hilbert é composta dos axiomas de consequência acima enumerados, mais diferentes axiomas para a negação que Hilbert introduzira em 1925, juntamente com outro grupo de axiomas para a conjunção e para a disjunção. Numa conferência pronunciada em 1927, explica van Heijenoort, Hilbert descreve com grande detalhe, o que se pode considerar a versão definitiva de seu sistema formal, sua teoria da prova; *vide* Hilbert (1927 [1999], p. 464). Eis a célebre axiomática de Hilbert para o cálculo proposicional (clássico):

I. Axiomas de implicação

é particularmente importante para os nossos propósitos, porque sua lógica, que ficou conhecida posteriormente como lógica intuicionista minimal – e por algum tempo foi mais conhecida na versão introduzida independentemente por Johansson em 1936 – é *sintaticamente* paraconsistente e delinea os mínimos de uma abordagem paraconsistente *lato sensu*. Tal lógica, que Kolmogorov denominou \mathcal{B} , de Brouwer, erige-se a partir dos seguintes esquemas de axiomas:

- \mathcal{B} -1. $A \rightarrow (B \rightarrow A)$
 \mathcal{B} -2. $(A \rightarrow (A \rightarrow B)) \rightarrow (A \rightarrow B)$
 \mathcal{B} -3. $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (B \rightarrow (A \rightarrow C))$
 \mathcal{B} -4. $(B \rightarrow C) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$
 \mathcal{B} -5. $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg A)$.

Atuam junto aos axiomas acima enumerados, a regra de inferência de *modus ponens* e a regra de substituição uniforme. Esses axiomas caracterizam a lógica intuicionista minimal, a qual também é referida na literatura como lógica de Kolmogorov-Johansson.⁴⁷ Nessa lógica, preservam-se, em linhas gerais, parte dos teoremas lógico-clássicos, pois os axiomas \mathcal{B} -1 a \mathcal{B} -4 asseguram, nada menos, que a porção positiva

-
- \mathcal{H} -1*. $A \rightarrow (B \rightarrow A)$
 \mathcal{H} -2*. $(A \rightarrow (A \rightarrow B)) \rightarrow (A \rightarrow B)$
 \mathcal{H} -3*. $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (B \rightarrow (A \rightarrow C))$
 \mathcal{H} -4*. $(B \rightarrow C) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$.

II. Axiomas para \wedge e \vee

- \mathcal{H} -5*. $(A \wedge B) \rightarrow A$
 \mathcal{H} -6*. $(A \wedge B) \rightarrow B$
 \mathcal{H} -7*. $A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B))$
 \mathcal{H} -8*. $A \rightarrow (A \vee B)$
 \mathcal{H} -9*. $B \rightarrow (A \vee B)$
 \mathcal{H} -10*. $((A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C)$.

III. Axiomas de negação

- \mathcal{H} -11*. $(A \rightarrow (B \wedge \neg B)) \rightarrow \neg A$
 \mathcal{H} -12*. $\neg\neg A \rightarrow A$.

O próprio Hilbert explica que desses grupos de axiomas derivam-se:

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow B, \quad (4.3)$$

$$(A \rightarrow B) \rightarrow ((\neg A \rightarrow B) \rightarrow B), \quad (4.4)$$

os quais atestam o caráter ineludivelmente clássico de sua apresentação da lógica proposicional. O primeiro trata-se do célebre *ex falso* e o segundo da exótica versão do Princípio do Terceiro Excluído. Tais resultados, como era de se esperar, marcam uma posição extremamente distinta tanto da abordagem paraconsistente quanto da intuicionista.

⁴⁷Johansson introduziu, independentemente, um sistema lógico equivalente ao de Kolmogorov. Daí o reconhecimento a ambos na introdução à lógica intuicionista minimal. *Vide* Johansson (1936).

da lógica implicacional clássica, menos os resultados que dependem da Lei de Peirce para sua derivação.⁴⁸ Por outro lado, no tocante à parte negativa, a lógica clássica não é obtida a partir de \mathcal{B} devido à invalidade do *ex falso*. Faz-se mister reiterar que a paraconsistência *lato sensu*, que se verifica na formulação de Kolmogorov para a lógica minimal, é justamente da mesma categoria daquela que temos identificado em importantes autores da história da lógica ocidental desde o princípio desta Tese.

É curioso notar, que apesar da lógica de Kolmogorov e de Heyting compartilharem a mesma versão da inferência por redução ao absurdo – compare \mathcal{B} -5 com \mathcal{BH} -11 – uma pronunciada diferença difere as duas formulações da lógica intuicionista. Trata-se da aparição inesperada do *ex falso*. A esse respeito, Kolmogorov queixa-se da falta de fundamento intuitivo para sua assimilação na sistematização da lógica intuicionista nos seguintes termos:

Hilbert's first axiom of negation [\mathcal{H} -5], 'Anything follows from the false', made its appearance only with the rise of symbolic logic, as did also, incidentally, the first axiom of implication [\mathcal{H} -1]. But, while the first axiom of implication follows with intuitive obviousness from a correct interpretation of the idea of logical implication, the axiom now considered *does not have and cannot have any intuitive foundation* since it asserts something about the consequences of something impossible: we have to accept B if the true judgment A is regarded as false. (Kolmogorov 1925 [1999], p. 421; grifo nosso)

Tanto o *ex falso* quanto seu corolário *necessarium sequitur ad quodlibet* remontam historicamente à lógica estoico-megárica e medieval. Sua inserção no contexto da formalização da lógica proposicional clássica contemporânea traduz a assimilação de parte da tradição lógica anterior, o que atesta a continuidade, a longevidade e a permanência lógico-teórica extraordinária de duas leis no decurso da história da lógica. Kolmogorov, que não pretendia historiar os axiomas que critica, não pôde reconhecê-lo. No entanto, no que é mais importante para o argumento do autor, ele é exato: apenas considera legítimo estabelecer o falso a partir do contraditório. Ele alinha-se assim a uma enorme fileira de contendores do *ex falso* ao longo da história da lógica, muitos dos quais iam ao outro extremo, sustentando não haver fundamento ontológico para se asserir qualquer proposição a partir do falso, do absurdo e do impossível.

Na formulação de Kolmogorov para a lógica intuicionista, a partir de duas fórmulas contraditórias não se prova qualquer proposição, mas sim *a negação de uma proposição qualquer*. Tal resultado preserva o sistema lógico da imediata trivialização mediante inconsistência, o que torna o sistema sintaticamente paraconsistente.

⁴⁸A Lei de Peirce traduz, em termos intuitivos, que uma fórmula A deve ser verdade se o fato de ela implicar B , implica que A é verdadeira. Em símbolos,

$$((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A. \quad (4.5)$$

Examinemos os passos dedutivos que asseguram tal aspecto.

1	A	Hipótese
2	$\neg\mathbf{A}$	Hipótese
3	$\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A})$	Axioma \mathcal{B} -1
4	$\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{B} \rightarrow \neg\mathbf{A})$	Axioma \mathcal{B} -1, Substituição [$\frac{\mathbf{A}}{\neg\mathbf{A}}$]
5	$\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A}$	1, 3, <i>Modus Ponens</i>
6	$\mathbf{B} \rightarrow \neg\mathbf{A}$	2, 4, <i>Modus Ponens</i>
7	$(\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A}) \rightarrow ((\mathbf{B} \rightarrow \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg\mathbf{B})$	Axioma \mathcal{B} -5, Substituição [$\frac{\mathbf{A}}{\mathbf{B}} \mid \frac{\mathbf{B}}{\mathbf{A}}$]
8	$(\mathbf{B} \rightarrow \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg\mathbf{B}$	5, 7, <i>Modus Ponens</i>
9	$\neg\mathbf{B}$	6, 8, <i>Modus Ponens</i>

A abordagem à contradição sem as imposições do *ex falso*, são garantidas pelo esquema de axioma \mathcal{B} -5, que Kolmogorov denomina Princípio da [não] Contradição, o qual consiste numa forma de redução ao absurdo, consistente com os pressupostos intuicionistas de demonstração. Por um argumento análogo ao anterior, pode-se demonstrar na lógica \mathcal{B} de Kolmogorov,

$$\vdash_{\mathcal{B}} \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}), \quad (4.6)$$

o qual não é de todo incompatível com uma interpretação paraconsistente *lato sensu* de sua lógica, mas antes, é um sinal marcante da paraconsistência fraca dessa lógica.⁴⁹ Gostaríamos de retomar, por fim, a premissa historiográfica de que uma contribuição meramente sintática à história da lógica, em particular, à história da lógica paraconsistente, não basta para assegurar a prioridade na proposição de uma lógica, pois o ato intencional na consecução de uma contribuição lógica é o que a torna o que ela é. Não sobressai na contribuição de Kolmogorov qualquer indício de paraconsistência semântica ou intencional.

Formalismo

No bojo do programa de investigação dos fundamentos da matemática no princípio do século XX, a escola formalista de Hilbert coloca em evidência a noção de consistência, a qual é central no programa finitista. Além das motivações estritamente metamatemáticas que indicamos a seguir, o apreço de Hilbert à consistência pode

⁴⁹Sobre esta lógica considera Priest (2005, p. 4): “This is paraconsistent, but in it $\alpha, \neg\alpha \vdash \neg\beta$, for all α and β . Hence, onde can infer the *negation* of anything from an inconsistency. This is not triviality, but it is clearly antithetical to the *spirit* of paraconsistency, if not the letter. It is possible to try to tighten up the definition of ‘paraconsistent’ in various ways”. Priest assim se pronuncia, acreditamos, graças à grande expectativa filosófica com que fita as lógicas paraconsistentes, como as lógicas que poderiam subjazer ao dialeteísmo filosófico.

ter sido reforçado também por fatores não matemáticos, nomeadamente, filológicos e filosóficos. Do primeiro ponto de vista, explica Goldstein (1989, p. 540), a palavra alemã para ‘consistência’ é ‘*Widerspruchsfreiheit*’, que se traduz literalmente por ‘livre da contradição’. Isso se aplica bem à saga desse programa em mostrar consistentes os fundamentos da matemática, ou seja, de que estavam livres de contradição. Esse era justamente o tipo de dificuldade que sombrou os matemáticos à época. Do segundo ponto de vista, Hilbert parece recusar o legado idealista, exorcizando o fantasma hegeliano⁵⁰, mas também, um certo realismo metafísico racionalista de caráter lógico-clássico. Desse modo, sua recusa à inconsistência, bem como, o restringir-se dessa noção ao âmbito das proposições ideais e da linguagem, ao cálculo lógico e às teorias matemáticas é assim justificado pelo autor em sua célebre conferência *Sobre o infinito* [*Über das Unendliche*]:

Outros autores enxergam contradições – como fantasmas – mesmo onde nenhuma asserção foi proferida, a saber, no próprio mundo concreto das sensações, cujo ‘funcionamento consistente’ é tomado como uma premissa essencial. Eu tenho sempre acreditado, contudo, que somente asserções e hipóteses na medida em que estas conduzem a asserções por meio de deduções, podem contradizer-se umas às outras; a opinião de que fatos e eventos possam contradizer-se uns aos outros me parece um exemplo primoroso de pensamento descuidado.⁵¹ (Hilbert 1926 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 77–79)

O mesmo pensamento descuidado que Hilbert identifica naqueles que manipulam a noção de consistência fora de um contexto dedutivo, ele reconhece na prática dos matemáticos, cujo descuido conduziu às antinomias nos fundamentos da teoria dos números, da análise e da teoria de conjuntos. Tal descuido apresenta-se, de acordo com o autor, seja na proposição inculta de definições, seja na manipulação dedutivamente distraída desses elementos. O infinito é um dos elementos ideais chave que levou ao limite os métodos dedutivos empregados em matemática.⁵² Com efeito, argumenta Hilbert:

Cantor desenvolve, com base nestes conceitos e com bastante sucesso, a teoria dos números transfinitos e formulou um cálculo para eles. Desta forma, graças

⁵⁰Hilbert talvez tenha desenvolvido reação análoga e mesmo mais forte que a de Carnap quanto à persistência de elementos do idealismo alemão no ambiente acadêmico germânico. Com efeito, afirma Carnap (1966, p. 12): “In the nineteenth century, certain Germanic physicists, such as Gustav Kirchhoff and Ernest Mach said that science should not ask ‘Why?’ but ‘How?’. They meant that science should not look for unknown metaphysical agents that are responsible for certain events, but should only describe such events in terms of laws. This prohibition against asking ‘Why?’ must be understood in its historical setting. The background was the German philosophical atmosphere of the time, which was dominated by idealism in the tradition of Fichte, Schelling, and Hegel. [...] When I was young [Hilbert a essa época era já pesquisador maduro] and part of the Vienna Circle, some of my early publications were written as a reaction to the philosophical climate of the German idealism.”

⁵¹Empregamos a tradução de Walter A. Carnielli. *Vide* Carnielli e Epstein (2006, p. 76–91).

⁵²Acerca do infinito, enquanto elemento ideal, afirma Hilbert (1926 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 78), “Portanto, um contínuo homogêneo que admita o tipo de divisibilidade de forma que torne real o infinito através do pequeno não se encontra em nenhum lugar da realidade. A infinita divisibilidade do contínuo é uma operação que existe somente em pensamento, uma mera ideia que de fato é rejeitada por nossas observações e nossas experiências da física e da química.”

ao esforço hercúleo de Frege, Dedekind e Cantor o infinito se fez rei e reinou em grande triunfo. Em voo vertiginoso, o infinito atingiu o pináculo da glória. A reação, porém, não se fez esperar e veio de maneira realmente dramática. Ela aconteceu de forma perfeitamente análoga à reação que havia ocorrido contra o cálculo infinitesimal. No afã do descobrimento de resultados novos e importantes os matemáticos prestavam pouca atenção à validade de seus métodos dedutivos; então, simplesmente como resultado da mera aplicação de definições e métodos dedutivos que já pareciam costumeiros, contradições começaram gradualmente a aparecer. A princípio esporádicas, forma se tornando mais e mais agudas e sérias até chegar aos paradoxos da teoria dos conjuntos. Em especial, uma contradição descoberta por Zermelo e Russell teve um efeito catastrófico quando se tornou conhecida no mundo da matemática. Confrontados com este paradoxo, Dedekind e Frege abandonaram completamente seu próprio ponto de vista e bateram em retirada. [...] A doutrina de Cantor, também, foi atacada por todos os lados. [...] Deve-se admitir que o presente estado de coisas em relação aos paradoxos é intolerável. Pense nisso: as definições e métodos dedutivos que todos aprendem, ensinam e usam em matemática, o paradigma da verdade e certeza, levam a absurdos! Se o raciocínio matemático é defeituoso, onde encontraremos verdade e certeza? (Hilbert 1926 in Carnielli e Epstein 2006, p. 82–83)

Há elementos interessantíssimos nessa passagem. Um já foi mencionado e motivado: o descuido teórico-dedutivo; outro é a ameaça à logicidade representada pela inconsistência. A fim de remediá-las, Hilbert argumenta que há um caminho seguro para evitar paradoxos⁵³ sem que se traia a ciência matemática para o qual ele

⁵³Dentre estes, Hilbert refere-se, certamente, ao célebre Paradoxo de Russell, apresentado em 1902–1903, e descoberto independentemente por Zermelo pouco depois. A teoria ingênua de conjuntos de Cantor baseava-se em dois postulados: (i) o *Princípio de Extensionalidade*, segundo o qual, dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem os mesmos elementos; e (ii) o *Princípio da Compreensão*, que traduz algo intuitivamente bastante razoável: toda propriedade P determina um conjunto, que compreende justamente dentre seus elementos, apenas aqueles que detêm tal propriedade. A fórmula seguinte formaliza esse princípio

$$\exists y \forall x (x \in y \leftrightarrow P(x)), \quad (4.7)$$

na qual x pode ocorrer livre, enquanto que y deve ocorrer ligada. Admitamos, por hipótese, a existência de um conjunto que possua dentre seus elementos todos os conjuntos que não pertencem a si próprios, o qual tem sua existência estabelecida pela seguinte instância do Princípio da Compreensão:

$$\exists y \forall x (x \in y \leftrightarrow x \notin x). \quad (4.8)$$

O conjunto r , cuja existência foi acima enunciada, corresponde à seguinte sentença:

$$\forall x (x \in r \rightarrow x \notin x). \quad (4.9)$$

Pode r pertencer a si mesmo? Se $r \in r$, então, por (4.9), $r \notin r$. Mas se $r \notin r$, então, também por (4.9), $r \in r$. Deriva-se aí a sentença

$$(r \in r \leftrightarrow r \notin r). \quad (4.10)$$

Eis o Paradoxo de Russell, o qual implica na imediata trivialização da teoria de conjuntos, uma vez que a lógica a ela subjacente, neste caso, é clássica. Os paradoxos de Curry e Moh Schaw-Kwei também indicam que o princípio acima referido é inconsistente se a lógica subjacente à teoria dos conjuntos for a clássica, mesmo sem negação, como ocorre no caso do paradoxo de Curry, que é um paradoxo

recomenda duas atitudes:

1. Definições frutíferas e métodos dedutivos que tiverem uma esperança de salvamento serão cuidadosamente investigados, nutridos e fortalecidos. Ninguém nos expulsará do paraíso que Cantor criou para nós.
2. É necessário estabelecer para todas as deduções matemáticas o mesmo grau de certeza das deduções da teoria elementar dos números, onde ninguém duvida e onde contradições e paradoxos só ocorrem devido a nosso descuido. (Hilbert 1926 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 83)

Elementos ideais e as sentenças que os portam podem ser introduzidos nas teorias matemáticas livremente, a título de experimento teórico. Do ponto de vista metamatemático, qualquer novo elemento teórico pode ser admitido, desde que não introduza inconsistência na teoria na qual se inscreve. É desse modo que a noção de consistência faz-se pedra angular do formalismo: qualquer entidade é possível desde que não implique contradição. Assim, o formalismo faculta ao matemático plena liberdade dentro do cárcere de ouro da consistência.⁵⁴ Na consecução dessa tarefa, as noções dedutivas de demonstração e dedução, bem como, o cálculo lógico que as abriga faz-se instrumento indispensável. Entretanto, explica Hilbert:

Há apenas uma condição, embora seja uma condição absolutamente necessária, ligada ao métodos dos elementos ideais: a *prova de consistência*, pois a extensão de um domínio através da adição de elementos ideais só é legitimada se a extensão não causa o aparecimento de contradições no domínio inicial, ou seja, somente se as relações válidas nas novas estruturas continuarem a ser válidas no domínio anterior, quando os elementos ideais são cancelados. (Hilbert 1926 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 89)

A abordagem acima é perfeitamente condizente com a descrição de demonstração oferecida por Hilbert em sua conferência, na sequência, na qual ele também tematiza a importância da noção de consistência, enquanto marcador indispensável ao matemático em seu processo criativo:

Uma prova formalizada, tal qual um símbolo numérico, é um objeto concreto e visível. Podemos descrevê-la completamente, do começo ao fim. Mais ainda, o requisito de que a última fórmula seja $1 \neq 1$ é uma propriedade concreta da prova. Podemos, de fato, demonstrar que não é possível obter uma prova que termine com aquela fórmula, e justificamos assim nossa introdução das proposições ideais. (Hilbert 1926 *in* Carnielli e Epstein 2006, p. 90)

A existência teórica para Hilbert é definida de modo muito próximo ao que encontramos em Leibniz e Wolff.⁵⁵ A consistência fia a existência. A inconsistência marca o vazio e o não existente. Empregando o programa de Hilbert a premissa de que a linguagem matemática e sua manipulação são livres, deveria mesmo haver um

positivo. *Vide* da Costa, Béziau e Bueno (1998) e Barrero Guzmán (2004).

⁵⁴Há alternativas bem plausíveis para qualificar a existência em matemática. Da Costa, por exemplo, defenderá que a não trivialidade é, de fato, tal condição. *Vide* enunciado à p. 402 *infra*.

⁵⁵*Vide* Capítulo 3, Seção 3.2.1, pp. 243 e 249, respectivamente.

critério fundamental que assegurasse sua coesão teórica. Esse abrigo foi erigido na casa da consistência, em nome da não trivialidade. A inconsistência e a confiabilidade dos métodos matemáticos lógico-clássicos são irreconciliáveis.⁵⁶

4.2.5 As primeiras lógicas não aristotélicas

Historicamente, as primeiras lógicas não clássicas são os sistemas modais de Lewis.⁵⁷ Todavia, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 51), à época, tais lógicas que são efetivamente não clássicas, eram vistas mais como extensões dos sistemas lógico-clássicos do que como lógicas propriamente heterodoxas. De fato, esse parecer é correto. É apenas com o surgimento dos primeiros sistemas lógicos polivalentes, com Łukasiewicz em 1920 e com Post no ano seguinte, que se adentraria de fato num recinto teórico de logicidade heterodoxa. Todavia, no princípio, as lógicas heterodoxas não eram referidas como lógicas não clássicas, mas nominadas como lógicas não aristotélicas. Essa é, como vimos, a nomenclatura empregada por Łukasiewicz e Vasiliev. Também Post procede assim.⁵⁸

Primeiras iniciativas e sistemas lógicos não clássicos

A proposição das lógicas polivalentes preparara o terreno no qual puderam amadurecer elementos que conduziram à obtenção de lógicas paraconsistentes. No princípio de sua carreira intelectual, Jan Łukasiewicz argumentou, como apreciamos detalhadamente, no sentido de mostrar o quanto o Princípio da Não Contradição não era de fato tão fundamental à logicidade quanto tradicionalmente se esperava. Todavia, Łukasiewicz mudaria pouco a pouco seu foco, voltando sua atenção nos anos 1920 para o Princípio da Bivalência, a partir de cuja derrogação o autor reconhecera um meio eficaz de construir um sistema de lógica não aristotélica.⁵⁹ Segundo Bobenrieth Miserda (1996, p. 48), Łukasiewicz descobrira em sua investigação das lógicas trivalentes, que certos princípios que eram necessariamente verdadeiros na lógica aristotélica, acabavam por serem apenas ‘possíveis’ na nova lógica. Dentre os princípios lógicos célebres que tinham sido enfraquecidos incluíam-se os Princípios da Não Contradição e do Terceiro Excluído. Esses resultados foram obtidos por um método empregado por Łukasiewicz que já exhibe uma análise matricial dos valores-verdade, que lembra as memoráveis tabelas-verdade que seriam definitivamente introduzidas pouco de-

⁵⁶De um ponto de vista bem amplo, mas de modo conciso e preciso, Kolmogorov (1925 [1999], p. 420) descreve com acurácia o programa formalista: “From the formalistic point of view mathematics is a collection of formulas. Formulas are combinations of elementary symbols taken from a definite supply. At the basis of mathematics lie a certain group of formulas, called axioms, and certain rules that enable us to construct new formulas from given formulas; as rules of this kind we have at the present time the inference according to the schema $\mathcal{G}, \mathcal{G} \rightarrow \mathfrak{S} | \mathfrak{S}$ and the rule of substitution of particular values for the symbols of variables of various kinds.”

⁵⁷Vide Lewis (1918).

⁵⁸Vide Post (1921 [1999], p. 266).

⁵⁹Vide Łukasiewicz (1920, p. 170–171) e Łukasiewicz (1970, p. 87–88).

pois por Post e Wittgenstein.⁶⁰ Łukasiewicz, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 49), seria, sobretudo, um antagonista do determinismo, postura filosófica que oprime a reflexão filosófica sob a espada da coação lógica de que toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, impondo um veredicto apriorístico acerca de qualquer proposição examinada sob essa ótica. Lembremo-nos que desde a Antiguidade registram-se tentativas de defenestrar semelhante determinismo. A mais célebre é, provavelmente, aquela empreendida por Aristóteles quando analisa o paradoxo dos futuros contingentes.⁶¹

Em 1920, em sua tese de doutoramento, Emil Post propõe um estudo abrangente do cálculo proposicional segundo a célebre formulação deste nos *Principia mathematica*. Nesse trabalho, Post introduz o método semântico das tabelas-verdade para a lógica proposicional, com o qual ele apresentaria a primeira demonstração de consistência e completude desse cálculo da literatura.⁶² A completude demonstrada por Post para um fragmento proposicional do sistema de lógica dos *Principia mathematica* faz-se em duas acepções. Na primeira, explica van Heijenoort (1999, p. 264), Post mostra que “The calculus is proved to be complete, in the sense that the set of provable well-formed formulas coincides with the set of truth-functionally valid formulas.” O outro sentido de completude é o de conjunto completo de conectivos para uma lógica determinada, nesse caso, a lógica proposicional clássica.⁶³

As noções de consistência e completude, como vimos na introdução desta Tese, estão estreitamente conectadas. Avaliar um sistema lógico do ponto de vista da consistência significa avaliá-lo metalogicamente conforme ao Princípio da Não Contradição. Se um sistema formal é consistente, então nem toda fórmula de sua linguagem é demonstrável. Se **A** é demonstrável, $\neg A$ não o é e vice-versa. Já a demonstração de completude implica em mostrá-lo metalogicamente consoante ao Princípio do Terceiro Excluído, ou seja, apenas **A** ou $\neg A$ é demonstrável. Post oferece em sua tese uma prova de consistência, no sentido que argumentamos na Introdução desta Tese e que é conhecido como consistência de Post.⁶⁴ Esse é um sentido muito forte e abso-

⁶⁰Embora Peirce também tenha esboçado um método semântico semelhante às matrizes lógicas introduzidas por Post em 1921 e por Wittgenstein em seu *Tractatus logico-philosophicus* em 1922, é a partir dos últimos que seu uso se fez difundido. Vide Post (1921 [1999]) e Wittgenstein (1922 [1995]), p. 74 *et seq.*, 4.31 *et seq.*). Post (1921 [1999]), p. 267, n. 6 remete a origem das tabelas-verdade a Whitehead e Russell, Jevons e Venn, Boole e Schröder: “Truth values, truth functions, and our primitive truth tables are described in *Whitehead and Russell, 1910*, pp. 8 and 120, but the general notion of truth table is not introduced. This notion is quite precise with Jevons and Venn (see *Lewis 1918*, pp. 74 and 175ff., respectively) and has its foundation in the formula for the expansion of logical functions first given by Boole (1854, especially pp. 72–76).” Na nota seguinte, de número 7, Post explica que as diretivas de sua prova de completude a partir da noção de tautologia fôra empregada antes por Schröder (1881, §32).

⁶¹Vide Aristóteles, *De int.* IX.

⁶²Argumenta van Heijenoort (1999, p. 264) que “The propositional calculus carved out of the system of *Principia mathematica*, is systematically studied in itself, as a well-defined fragment of logic”.

⁶³Nesse sentido, van Heijenoort (1999, p. 264) explica que “What Post himself calls a ‘complete’ system is one in which every truth function can be written in terms of the primitive truth functions, and he show that the calculus under study, in which the connectives are \sim and \vee , is complete in that sense.”

⁶⁴Vide nota 12 à p. 4 no princípio desta Tese. Como van Heijenoort (1999, p. 264) explica “a calculus that contains propositional variables is consistent in that sense if no well-formed formula consisting of a single propositional variable is provable. Consistency in that sense, too, is established.”

luto de consistência. Post também introduz a ideia de que os sistemas lógico-formais poderiam ser considerados da perspectiva de seus subsistemas e que os resultados de completude e consistência poderiam ser apresentados com relação a outros fragmentos do sistema dedutivo dos *Principia mathematica*.⁶⁵ Além disso, também Post (1921 [1999], p. 266) apercebe-se do advento das lógicas não aristotélicas:

One class of such systems, and we study these in detail, seems to have the same relation to ordinary logic that geometry in a space of an arbitrary number of dimensions has to the geometry of Euclid. Whether these 'non-Aristotelian' logics and the general development which includes them will have a direct application we do not know; but we believe that, inasmuch as the theory of elementary propositions is at the base of the complete system of *Principia*, this broadened outlook upon the theory will serve to prepare us for a similar analysis of that complete system, and so ultimately of mathematics.

Ao final de sua tese, quase de modo colateral, Post generaliza o método de matrizes lógicas introduzido-o, na primeira seção de seu trabalho, para n valores-verdade. Parece que o próprio autor não reconhece bem como tal método poderia ser empregado em investigações de fundamentos. Embora Post tenha proposto a lógica multivalente, parece que ele não teria se dado conta do valor do que descobrira. Esse fato mostra que também ele incorreria, nesse caso específico, em uma contribuição meramente sintática à história da lógica, nos termos que definimos e adotamos na introdução desta. Isso mostra a robustez dessa categoria historiográfica, a qual se aplica a análise histórica de muitas lógicas, e não apenas àquelas que temos feito e que ainda faremos no que tange à lógica paraconsistente.

Outro aceno à paraconsistência: a polêmica entre Jeffreys e Popper

Na antessala da aparição dos primeiros sistemas lógicos paraconsistentes, dá-se a célebre controvérsia acerca da efetividade do *ex falso*, na polêmica metodológica entre Karl R. Popper (1902–1994) e Harold Jeffreys (1891–1989). Esse debate, que é detalhadamente descrito por Bobenrieth Miserda (1996, p. 107–127), e que aqui resenhamos muito concisamente, demonstra a latência das questões que conduziriam à paraconsistência. Por outro lado, essa quase querela mostra que, para a consecução desta, seria necessário o envolvimento de lógicos muito preparados e talentosos, munidos de uma nova atitude frente ao problema.

A polêmica principia quando Jeffreys, que era físico teórico, ao analisar situações da prática científica, argumenta que o *ex falso* é um preceito lógico e metodológico duvidoso:

Whether a contradiction entails any proposition is doubtful. It would appear that if we allow contradictory propositions to appear in data simultaneously we shall

⁶⁵A explícita consideração de subsistemas é asserida por Post (1921 [1999], p. 265) ao argumentar: "In the general theory of logic built up by Whitehead and Russell (1910, 1912, 1913) to furnish a basis for all mathematics there is a certain subtheory which is unique in its simplicity and precision, and though all other portions of the work have their roots in this subtheory, it itself is completely independent of them."

in general be able to deduce other pairs of contradictory propositions, but it does not appear obvious that every proposition will be accompanied by a contradictory one, though it may be true. (Jeffreys 1938, p. 449 *apud* Bobenrieth Miserda 1996, p. 108)

Essa desconfiança, como é fácil ver, alinha Jeffreys a uma ilustre fileira de intelectuais que ousaram questionar essa regra de inferência que, ao longo da tradição ocidental, foi muitas vezes aceita de modo inquestionável. Dois anos mais tarde, do outro lado da querela, Popper argumenta, no trabalho *O que é a dialética?* [*What is dialectic?*], o seguinte:

For it can easily be shown that if one were to accept contradictions then one would have to give up any kind of scientific activity: it would mean a complete breakdown of science. This can be shown by proving that *if two contradictory statements are admitted, any statement whatever must be admitted*; for from a couple of contradictory statements any statement whatever can be validly inferred. (Popper 1940, p. 408 *apud* Popper 1963 [1989], p. 317)

Trata-se de uma posição pouco perspicaz para um filósofo da estatura de Popper, cuja linha de argumentação é muito semelhante àquela de Quine, como mostramos antes. O fato importante a ser destacado quanto ao enunciado em questão, é que o autor o manteve inalterado, duas décadas depois. Bobenrieth Miserda (1996, p. 111–112) relata que, embora Popper tenha atualizado quase todo o artigo para publicá-lo 23 anos depois, em seu célebre *Conjecturas e refutações* [*Conjectures and refutations*], ele manteve *ipsis litteris* o ponto de vista em epígrafe. Não há, igualmente, indícios de que o autor modificara essa concepção, mesmo após o advento e a ampla divulgação, na comunidade científica, das primeiras lógicas paraconsistentes de Stanisław Jaśkowski e Newton da Costa.

Na versão original d'*O que é a dialética?*, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 111), Popper reconhece a importância das contradições para a história do pensamento, graças ao fato de a crítica consistir, invariavelmente, em assinalar alguma contradição àquilo que se escrutina. Todavia, o autor rechaça a ideia de que as contradições possam ser mantidas, pois isso seria contrário à doutrina lógico-clássica da contradição, segundo a qual, as contradições devem ser evitadas. Também nesse artigo, Popper propõe uma dedução de trivialização finita do aparato lógico-clássico, semelhante àquela que fora apresentada por Pseudo-Scotus e Lewis, baseada nas regras dedutivas de adição e silogismo disjuntivo.⁶⁶ Popper então conclui, graças ao fenômeno formal da trivialização, que tanto uma teoria que deduzisse qualquer proposição, quanto aquela que derivasse a negação de uma proposição qualquer, seria destituída de interesse, pois não diria nada de relevante.⁶⁷

É interessante como os argumentos contrários à admissão de inconsistências são sempre parecidos. Popper assevera, tal qual Aristóteles no livro Γ da *Metafísica*, que sem um postulado amplo e universal de consistência, a atividade racional tornar-se-ia inviável e que a ciência colapsaria.⁶⁸

⁶⁶Para a primeira *vide* p. 111; para a segunda, *vide* p. 216.

⁶⁷*Vide* Bobenrieth Miserda (1996, p. 113).

⁶⁸*Vide* argumentos à Subseção 1.3.5 à p. 92 *et seq.*

A partir dos argumentos de Popper, dois anos mais tarde, Jeffreys publica uma breve nota intitulada *Uma contradição acarreta qualquer proposição?* [*Does a contradiction entail every proposition?*]⁶⁹, na qual, novamente, ele se opõe à dedução de qualquer proposição a partir de uma contradição. Ele argumenta que o fato de se afirmar que a partir de ‘*A* ou *B*’ e ‘não *A*’ se siga ‘*B*’, que isso está conforme o fundamento de que dentre duas alternativas, apenas uma é verdadeira, nesse caso, a última. Todavia, argumenta Jeffreys, se um sistema teórico contém uma contradição, então ambas as sentenças *A* e não *A* que a constituem são verdadeiras. Em particular, poder-se-ia também asserir que se *A* fosse verdadeira – o que é admissível de acordo com a condição de verdade para a disjunção clássica, que é inclusiva – então não seria necessário afirmar que *B* é o caso. Esse argumento de Jeffreys contempla uma possibilidade dedutiva que foi desconsiderada por Popper, e por muitos advogados do *ex falso* ao longo da história. Jeffreys enfim conclui, que caso esse estado de coisas vigorasse, não haveria a trivialização do sistema dedutivo, mas que se manteria um sistema com uma contradição.⁷⁰

Nesse mesmo trabalho, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 115), Jeffreys também rechaça o argumento de Carnap de que a matemática está livre de contradições com base na fórmula

$$\neg A \rightarrow (A \rightarrow B), \quad (4.11)$$

que é por ele postulada dentre os axiomas de seu sistema teórico. Jeffreys contrargumenta que uma predição **B** poderia nunca ser justificada com base na hipótese de um antecedente verdadeiro $\neg A$, que por sua vez, acarretasse um antecedente **A** que fosse falso. Jeffreys argumenta que a fórmula (4.11) poderia ser excluída do sistema dedutivo, sem que isso prejudicasse sua consistência. Essa sugestão é muito importante do ponto de vista da história da lógica paraconsistente. Entretanto, relata Bobenrieth Miserda (1996, p. 116), apesar de Jeffreys ter sugerido que o *ex falso* pudesse ser suprimido de um sistema dedutivo sem que isso custasse a coerência interna do sistema, ele próprio, e outros por sua influência, nada fizeram para que essas sugestões se concretizassem. Essa é a última participação de Jeffreys na controvérsia.

No ano seguinte, todavia, Popper publica uma réplica intitulada *São as contradições abarcantes?* [*Are contradictions embracing?*]⁷¹, na qual se dirige àqueles que admitem que nem toda contradição é necessariamente *abarcante*, numa referência velada a Jeffreys. O termo ‘abarcante’ é empregado por Popper numa conotação próxima àquela acepção do termo que se tornou usual dentre os estudiosos das ciências formais, ou seja, de ‘trivialização’.⁷² Popper argumenta que as contradições causam esse fenômeno e que essa é a razão prática para que não sejam admitidas. Na sequência, o autor sugere que sistemas dedutivos mais fracos podem ser formulados e neles há outras maneiras de deduzir o *ex falso* que não requerem disjunções e nas quais o silogismo disjuntivo não é necessário. Nas deduções que então formula, a regra de *modus ponens*

⁶⁹ Vide Jeffreys (1942).

⁷⁰ Vide Bobenrieth Miserda (1996, p. 114–116) para outros detalhes do argumento de Jeffreys.

⁷¹ Vide Popper (1943).

⁷² Vide Bobenrieth Miserda (1996, p. 117).

e do silogismo hipotético são indispensáveis.⁷³

Para a inserção do seu artigo *O que é a dialética?*, como capítulo do *Conjecturas e refutações*, em 1963, Popper o modifica sensivelmente. Bobenrieth Miserda (1996, p. 122–126) apresenta em detalhe esse novo argumento de Popper. Nele o *ex falso* é novamente demonstrado com base na Lei de Contraposição⁷⁴, não trazendo nenhum fato lógico novo. Além disso, o argumento de Popper possui, de acordo com Bobenrieth Miserda, diversos problemas como uma imersão indevida do mesmo no âmbito da lógica tradicional, a saber, na teoria tradicional do silogismo. Graças ao malogro de uma lógica tolerante à contradição, explica Bobenrieth Miserda (1996, p. 121), Popper reforça seu ponto de vista contrário a uma lógica expressiva que não contivesse o *ex falso* dentre os seus teoremas. Com efeito, num dos pontos altos da exposição, Popper afirma:

The question may be raised whether this situation holds good in any system of logic, or whether we can construct a system of logic in which contradictory statements do not entail every statement. I have gone into this question, and the answer is that such a system can be constructed.⁷⁵ The system turns out, however, to be an extremely weak system. Very few of the ordinary rules of inference are left, not even the *modus ponens* which says that from a statement of the form ‘If p then q ’ together with p , we can infer q . In my opinion, such a system is of no use for drawing inferences although it may perhaps have some appeal for those who are specially interested in the construction of formal systems as such. (Popper 1963 [1989], p. 321)

O primeiro ponto significativo, assinalado por Popper, é o reconhecimento correto de que uma lógica em que uma contradição não acarrete qualquer ou todos os enunciados da linguagem é possível. No entanto, explica o autor, suas investigações o levaram a obter sistemas dedutivos muitos fracos, sem muitas regras de inferência habituais, inclusive as mais modestas e inteiramente positivas, como *modus ponens*. Trata-se, como o próprio autor explica, de um cálculo intuicionista dual.⁷⁶ A interpretação que ele propõe para o seu cálculo é que todos os enunciados podem ser interpretados como enunciados modais envolvendo possibilidade. Como ele não manuseará com a mesma destreza e inventividade os recursos teóricos que Jaśkowski, ele não poderá ultrapassar a barreira que impede a validade de *modus ponens* na lógica modal S5, por exemplo, abandonando o projeto de um sistema dedutivo paraconsistente. De fato, nessa lógica, não é possível inferir $\Diamond \mathbf{B}$ a partir de $\Diamond \mathbf{A}$ e $\Diamond (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$.⁷⁷ Como podemos constatar, apesar das pistas extremamente interessantes, Popper não as soube desenvolver, o que o leva à triste conclusão de que esses sistemas tolerantes à contradição não possuem interesse prático; quiçá tenham algum interesse teórico, mas não algo muito relevante.

⁷³Vide Bobenrieth Miserda (1996, p. 117–118).

⁷⁴Vide nota 90 à p. 57 para informação adicional sobre essa importante lei lógica.

⁷⁵De fato, em 1948, Popper publica o trabalho aludido, acerca do cálculo dual intuicionista, o qual ele próprio refere na passagem que citamos: ‘On the theory of deduction I and II’, *Proceedings of the Royal Dutch Academy*, vol. 51 (2/3).

⁷⁶Voltamos a esse tópico, na análise da forma dacostiana de erigir suas lógicas paraconsistentes C_n .

⁷⁷Vide a fórmula ($\varkappa_{M_2} 1$) à nota 95 à p. 357.

Ironicamente, a História reservava algumas coincidências, as quais permitem alguns contrapontos historiográficos muito interessantes. Bobenrieth Miserda assim ressalta:

[...] resulta que el mismo año en que Popper presentaba sus resultados infructuosos [1948], un discípulo de Łukasiewicz daba a conocer el primer sistema lógico que no se trivializa por una contradicción y que si incluía el *modus ponens*. Y resulta aún más asombroso que en 1963, cuando Popper hizo pública esta ‘incitación’, en Latinoamérica se publicaba la primeira sistematización axiomática de un cálculo lógico que hacía sobrellevables contradicciones sin que implicaran todas las proposiciones, y que, además, rechazaba las leyes que fundamentan las demostraciones que Popper ha presentado. Se trataba del surgimiento de la lógica paraconsistente. (Bobenrieth Miserda 1996, p. 127)

É dessa ampla conjuntura histórica que se constitui o marco teórico que culminará na proposição das primeiras lógicas paraconsistentes *stricto sensu* propriamente ditas. Tais contribuições inaugurais emergirão não apenas de modo sintático, mas principalmente de modo semântico e intencional.

4.3 A lógica discussiva de Stanisław Jaśkowski

Stanisław Jaśkowski integra a épica plêiade de destacados lógicos poloneses do século XX. Formou-se e atuou num período extremamente conturbado e desfavorável da história polonesa: o período entre-guerras e o pós-guerra, no qual convive com o regime comunista. Jaśkowski nasceu em Varsóvia, aos 22 de Abril de 1906. Ele provém de uma família de grande cultura humanística, no seio da qual se esperava que fosse se dedicar às humanidades ou às leis. Entretanto, em 1924, Jaśkowski decide-se pela carreira matemática. Na Universidade de Varsóvia, ele empreendeu seus estudos matemáticos, tendo sido aluno de J. Łukasiewicz, S. Leśniewski e A. Tarski. Dois anos mais tarde, quando tinha apenas 20 anos de idade, Jaśkowski apresenta, no seminário de Łukasiewicz, um resultado muito importante: o célebre método dedutivo por dedução natural.

Devido à frágil saúde dos pulmões, Jaśkowski afasta-se dos estudos para tratamento na Suíça nos anos 1929–1930. Apenas em 1932, ele recebe o grau de doutor por seu método de dedução natural⁷⁸, das mãos de Jan Łukasiewicz. No entanto, sua tese só é publicada em 1934. Todos esses contratempos farão com que ele perca a prioridade na proposição da dedução natural para Gerhard Gentzen (1909–1945). Jaśkowski também dedicou-se à lógica modal e intuicionista. Em 1935, no Congresso Internacional de Filosofia Científica, em Paris, Jaśkowski apresenta matrizes adequadas para o cálculo proposicional intuicionista.⁷⁹

Além dessas importantes contribuições à lógica, em 1948, Stanisław Jaśkowski elabora o primeiro sistema lógico proposicional paraconsistente, que nos termos da

⁷⁸ Vide Jaśkowski (1934, 1967).

⁷⁹ Relato biográfico de acordo com Dubikajtis (1975).

historiografia que praticamos, diz-se semanticamente motivado. Jaśkowski também foi reitor da Universidade Nicolau Copérnico, em Toruń, de 1959 a 1962. Ele falece em 16 de Novembro de 1965, em Varsóvia, em plena fase produtiva. Seu prematuro desaparecimento impediu que ele e Newton da Costa, por exemplo, pudessem estreitar os laços de cooperação em lógica paraconsistente, para além de uma correspondência inicial, já que nunca puderam se encontrar pessoalmente.⁸⁰



Figura 4.1: *Stanisław Jaśkowski, 1957* – (FNCAC, F, AD, Ps. 48, 288).

4.3.1 Motivações e contexto teórico

Uma das principais motivações que levou Jaśkowski a elaborar uma lógica tolerante à contradição foi a constatação da presença de enunciados contraditórios na linguagem ordinária e o fato do uso de hipóteses contraditórias ser necessário para explicar fenômenos em ciência teórica.⁸¹ O trabalho fundamental no qual figura essa contribuição é o artigo intitulado *Um cálculo proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes* [*Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnych sprzecznych*], pronunciado em 19 de Março de 1948, no encontro da Seção A da Sociedade de Ciências de Toruń.

⁸⁰Em entrevista, o estudioso assim explica tais circunstâncias: “**N. C. A. da Costa** – [...] Jaśkowski eu não conheci diretamente, só por carta. Quando eu fui à Polônia a primeira vez ele já tinha morrido. Mas falei muito com a esposa dele, tudo. Diz que falava de mim, tudo. **E. L. Gomes** – *O senhor que axiomatizou e arrumou algumas coisas dele, do Jaśkowski?* **N. C. A. da Costa** – Sim, com Dubikajtis, que foi aluno dele.” (da Costa 2012, l. 450–454).

⁸¹Vide Jaśkowski (1948 [1999a], *passim*); vide também Woleński (2004, p. 416).

Na primeira seção de seu trabalho, na qual descreve a origem do problema, Jaśkowski assim expõe sua motivação:

Examples of convincing reasonings which nevertheless yield two contradictory conclusions were the reason why others sometimes disagreed with the Stagirite's firm stand.⁸² (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 35)

Além da motivação discussiva, que o autor introduz oportunamente, Jaśkowski retoma o importante papel que os enunciados contraditórios desempenham em ciência teórica, na formulação de hipóteses e teorias, bem como, na explicação de fenômenos:

Finally it is known that the evolution of the empirical disciplines is marked by periods in which the theorists are unable to explain the results of experiments by a homogenous and consistent theory, but use different hypotheses, which are not always consistent with one other, to explain the various groups of phenomena. This applies, for instance, to physics in its present-day stage. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 37)

Jaśkowski, ao esboçar o histórico do problema da contradição, segue de perto os apontamentos contidos no célebre estudo de Łukasiewicz sobre o Princípio da Não Contradição em Aristóteles. Com efeito, Jaśkowski enumera Hegel e Marx como importantes defensores de que a coexistência de enunciados contraditórios é possível. A menção a esse último não é acidental, mas insere-se num contexto político-institucional mais amplo, ligado à vigência do comunismo na Polônia à época.⁸³ De fato, Jaśkowski considera que o advento da lógica contemporânea permite retomar a análise do problema da inconsistência das teorias e sistemas dedutivos com novo ímpeto, e que tal tarefa é, deveras, necessária:

In the early 20th century the increasing precision of logical research known as logistics, mathematical logic, and symbolic logic, resulted in a revival, in a new, and more precisely form, of some problems known to the ancients, and also in the discovery of many other reasonings which yield contradictions in theories which up to then had been accept as correct. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 36)

Dentre as inúmeras inferências que engendram contradição, Jaśkowski enumera os célebres paradoxos de Russell, de Burali-Forti e de Richard, dentre outros. Ele apercebe-se de um aspecto muito importante concernente à profilaxia dessas derivações dedutivas inconvenientes em âmbito lógico-clássico, que a consistência dessas respectivas teorias só pode ser restabelecida à custa da imposição de certas restrições, dentre as quais, o câmbio da linguagem primitiva e a consequente diminuição de sua

⁸²Jaśkowski se refere à aguerrida defesa do Princípio da Não Contradição empreendida por Aristóteles no Livro Γ da *Metafísica*, como mostramos anteriormente. Empregamos a tradução de Olgierd Wojtasiewicz corrigida e anotada por Jerzy Perzanowski. Para a primeira, *vide* Jaśkowski (1969); para a tradução citada, *vide* Jaśkowski (1999).

⁸³Perzanowski (*apud* Jaśkowski 1948 [1999a], p. 56, nota 13), reporta: "Reference to A. Schaff's work occurrent in the original Jaśkowski paper, but not in its 1969 translation. Adam Schaff during the period 1946–1968 was the official leader of Polish Communist Party' philosophers. He lost his position in 1968. Thus the reader can see that Communist Censorship had influence even on logical journals. In the present translation the reference to Schaff's paper is back, like in the original paper."

expressividade original, bem como, a postulação de uma hierarquia de linguagens e a tipificação de seus objetos, nas quais as inconsistências devidas à autorreferência pudessem ser desfeitas.⁸⁴

Ao situar o problema da inconsistência no âmago da lógica contemporânea, Jaśkowski aplica lucidamente a distinção antes sugerida por Łukasiewicz, de que o Princípio da Não Contradição, tal como enunciado por Aristóteles, e tal como expresso na lógica simbólica, não coincidam, sem que algumas ponderações sejam feitas:

The transfer of Aristotle's principle of [non-]contradiction to contemporary logic risks a misunderstanding. As is known, in mathematical logic reference is made to sentences and terms, and not to judgements and concepts, as was done by Aristotle. The contemporary formal approach to logic increases the precision of research in many fields, but it would not be correct to formulate Aristotle's principle of [non-]contradiction as: 'Two contradictory sentences are not both true'. We have namely to add: 'in the same language' or 'if the words occurring in those sentences have the same meaning'. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 36–37)

Na segunda seção de seu célebre artigo, Jaśkowski expõe a formulação do problema da inconsistência dos sistemas dedutivos. Seguiremos, tanto quanto possível, a notação e a terminologia originalmente empregadas pelo autor. Nessa seção, a análise do autor certifica o elevado grau de consciência teórica de sua contribuição à análise do problema. Esse aspecto, como antecipamos, é fundamental e decisivo para a atribuição de uma contribuição efetiva à história da lógica paraconsistente.

Primeiramente, Jaśkowski expõe com absoluta nitidez o problema fundamental que tange à inconsistência dos sistemas dedutivos:

In the two-valued sentential calculus [leia-se 'lógica proposicional clássica'], usually symbolized as L_2 , there is a well-known thesis which shall here be termed the implicational law of overfilling:

$$p \rightarrow (\neg p \rightarrow q).^{85} \quad (L_21)$$

A deductive system I is called *inconsistent*, if its theses include two such which contradict one another, that is such that one is the negation of the other, e. g., T and $\neg T$. If any inconsistent system is based on a two-valued logic, then by the implicational law of overfilling one can obtain in it as a thesis any formula \mathcal{A} which is meaningful in that system. [...] A system in which any meaningful formula is a thesis shall be termed *overfilled*. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 38)

O excerto anterior rerepresenta claramente a nefasta consequência da inconsistência em certos sistemas formais: a sobreabundância, a saturação ou a trivialidade, como é canônico nominar hoje. Se o *ex falso* é válido num sistema formal, então esse

⁸⁴Jaśkowski (1948 [1999a], p. 36).

⁸⁵Eventualmente, quando falamos das fórmulas empregadas por Jaśkowski, adaptamos os alfabetos empregados pelos tradutores do autor para a lógica proposicional, modal e discussiva, para maior fluidez na leitura. Substituímos as variáveis proposicionais p, q, r, \dots por A, B, C, \dots . Também modificamos o alfabeto destinado a denotar as metavariables. Ao invés de $\mathcal{P}, \mathcal{Q}, \mathcal{R}, \dots$, empregamos $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \dots$ para essa finalidade.

sistema é trivializável mediante inconsistência ou contradição. Nesse caso, como já é familiar ao leitor, todas as fórmulas do sistema formal tornam-se dedutíveis. De fato, explica Jaśkowski,

The overfilled systems have no practical significance: no problem may be formulated in the language of an overfilled system, since every sentence is asserted in that system. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 38)

Todavia, o autor argumenta que, diferentemente do que até então havia sido considerado na metodologia das ciências formais, um sistema formal inconsistente pode ter interesse desde não seja *'przepelnienie'* – *verbatim* – *overfilled*, sobreabundante ou saturado. Nesse caso, justamente, apesar de inconsistentes, eles não incorrem em trivialidade. Esse é, com efeito, o ponto de partida decisivo da investigação de Jaśkowski rumo a uma lógica proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes. Nos passos argumentativos seguintes, Jaśkowski introduz a distinção conceitual fundamental que faculta à investigação dos sistemas dedutivos inconsistentes interesse teórico. O autor assim delinea os liames de sua investigação formal:

Accordingly, the problem of the logic of inconsistent systems is formulated here in the following manner: *the task is to find a system of the sentential calculus* which:

- (1) when *applied to the inconsistent systems would not always entail their overfilling*;
- (2) would be rich enough to enable practical inference;
- (3) would have an intuitive justification.

Obviously, these conditions do not univocally determine the solution, since they may be satisfied in varying degrees, the satisfaction of condition 3 being rather difficult to appraise objectively. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 38; grifos nossos)

É incrível o paralelismo conceitual da análise lógico-formal da inconsistência comparando, conceito a conceito, os projetos teóricos de Jaśkowski e de Newton da Costa, apesar das nítidas e grandes diferenças formais entre os sistemas formais paraconsistentes dos dois autores, o que reforça a independência dessas duas contribuições fundadoras à história da lógica paraconsistente. Trata-se de um exemplo lapidar do que enunciamos nas premissas historiográficas desta tese, quando sustentamos que os intrincados itinerários da História costumam predispor uma época à concepção dos frutos de sua maturidade. Nesse sentido, entendemos que a independência, a simultaneidade e a contemporaneidade na proposição de contribuições teóricas não é apenas possível, mas é, sobretudo, natural, e ocorre quando indivíduos talentosos e sintonizados aos problemas teóricos persistentes num campo de pesquisa, aplicam aí seu potencial criativo.

Na terceira seção de seu trabalho, Jaśkowski analisa as soluções conhecidas ao problema da inconsistência formal, mostrando grande familiaridade com o tema. Além disso, nessa seção, que exhibe certo ar histórico, graças à retrospectiva dessas tentativas, vê-se a latência crescente da problemática dos sistemas formais inconsistentes emergir pouco a pouco, como a terra firme surge no horizonte a um navegador, à medida em que a costa se aproxima.

A primeira solução, enumerada por Jaśkowski, é a subsistente na lógica intuicionista minimal de Kolmogorov, segundo a qual, a partir de duas fórmulas contraditórias, não se segue qualquer proposição, mas a negação de qualquer proposição. No entanto, Jaśkowski observa que embora a lógica de Kolmogorov não se torne trivial mediante enunciados inconsistentes, ela passa bem perto de tornar-se sobreabundante (*overfilled*), o que para o autor se afigura uma solução tímida do problema.⁸⁶

A segunda solução analisada por Jaśkowski dá-se no âmbito da implicação estrita de Lewis.⁸⁷ Ele considera um caso limite: se o condicional material (\rightarrow) for interpretado como o condicional estrito (\rightarrow_3), então o *ex falso* não é válido. Ou seja, a fórmula seguinte não é teorema numa lógica implicativa estrita de Lewis:

$$\not\vdash_{L_{\rightarrow_3}} \mathbf{A} \rightarrow_3 (\neg \mathbf{A} \rightarrow_3 \mathbf{B}). \quad (4.12)$$

Todavia, o conjunto de teses – teoremas – do sistema modal de Lewis que envolvem apenas o condicional estrito é muito pequeno. Além disso, na maioria das teses dos sistemas de Lewis, o condicional material e estrito, com frequência, figuram lado a lado, o que acarreta a validade do *ex falso* ou tese da sobreabundância da implicação (material), na terminologia típica de Jaśkowski. Desse modo, o autor considera a solução modal insuficiente.⁸⁸

A terceira solução considerada por Jaśkowski encontra-se no âmbito da lógica polivalente. O autor relata que seu professor, Jan Łukasiewicz, disse-lhe, por volta de 1940, que conhecia uma interpretação da implicação e da negação na lógica trivalente L_3^2 , com dois valores semânticos distinguidos, 1 e 2, na qual o *ex falso* não era válido. Jaśkowski sugere que tal interpretação poderia coincidir com aquela efetivamente introduzida por J. Śłupecki.⁸⁹ Todavia, embora o *ex falso* não seja uma das teses dessa formulação da lógica trivalente, outra tese familiar a Łukasiewicz o era, e ocasionava a sobreabundância do sistema do mesmo modo. Para isso, apenas faz-se necessária a seguinte tríade de teses: \mathbf{A} , $\neg \mathbf{A}$ e $\neg \neg \mathbf{A}$.⁹⁰ Além disso, no sistema trivalente L_3^2 , todas as teses do cálculo implicativo clássico mantinham-se válidas.

4.3.2 O cálculo proposicional D_2

Na quarta seção do seu trabalho, Jaśkowski apresenta os resultados de lógica modal alética essenciais à consecução de seu projeto de um cálculo proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes e não sobreabundantes, a lógica discussiva D_2 . Com esse intento, ele introduz definições e teoremas importantes relacionadas ao sistema

⁸⁶Jaśkowski (1948 [1999a], p. 39–40).

⁸⁷Vide Lewis (1918) e, Lewis e Langford (1932). Para a definição de condicional ou implicação estrita, vide nota 242 à p. 107.

⁸⁸Jaśkowski (1948 [1999a], p. 40).

⁸⁹Vide Śłupecki (1939).

⁹⁰A tese supramencionada da lógica trivalente é a seguinte:

$$\mathbf{A} \rightarrow (\neg \mathbf{A} \rightarrow (\neg \neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})). \quad (L_3^2 1)$$

S5 de Lewis⁹¹, particularmente, aqueles relativos ao cálculo de sentenças modais bivalente, dotado de uma interpretação numa álgebra booleana.⁹² Além disso, Jaśkowski emprega apenas conceitos oriundos da lógica bivalente convencional, daí sua opção por designá-lo M_2 .

A eleição da fundamentação modal para definir a implicação discussiva não é acidental. De fato, Jaśkowski irá alojar a inconsistência sob a guarda do operador modal de possibilidade (\diamond), desfazendo assim as dificuldades criadas pela consideração categórica da coexistência de enunciados contraditórios. Essa opção, como veremos, marca a participação de Jaśkowski na criação da paraconsistência de modo indelével. Além desta, outras características formais da lógica discussiva D_2 de Jaśkowski permitem qualificar com objetividade o quilate de sua contribuição histórica fundadora à paraconsistência.

Com efeito, o próprio Jaśkowski explica que, para certas sequências de eventos aleatórios, algumas proposições mostrar-se-ão verdadeiras enquanto outras mostrar-se-ão falsas, como em diferentes sequências de lançamento de moedas farão a sentença P – ‘no decurso dos lançamentos, cara aparecerá mais vezes que coroa’ – alterar seu valor-verdade conforme os resultados obtidos. Todavia, *a priori*, tal sentença P é, a rigor, verdadeira e falsa.

Na formulação de Jaśkowski, a necessidade modal (\square) será definida em termos da modalidade de possibilidade do seguinte modo: uma proposição necessária ‘ $\square A$ ’ denota ‘ A ocorre em todos os eventos possíveis’.⁹³ Jaśkowski indica, ademais, que se todas as variáveis proposicionais de M_2 forem substituídas por predicados monádicos, e o símbolo para necessidade for substituído pelo quantificador universal, então todo teorema do cálculo de predicados clássico monádico será, igualmente, teorema de M_2 . Jaśkowski assume aí um resultado já conhecido à época.⁹⁴ Esse ponto é importante porque o cálculo de predicados clássico monádico consiste, justamente, no fragmento decidível da lógica de predicados de primeira ordem clássica. Assim, Jaśkowski assume que, se uma fórmula A for decidível na lógica de predicados clássica de primeira ordem monádica, então será possível decidir se ela é ou não um teorema no cálculo bivalente de sentenças modais M_2 .

Após descrever sua teoria da necessidade, Jaśkowski introduz a definição de possibilidade nos termos seguintes:

Now that the theory of necessity is completed, the second modal formula

$\diamond p$ – it is possible that p ,

can easily be introduced: $\diamond p$ can be defined as ‘it is not necessary that not- p ’, in symbols:

$$\diamond p := \neg \square \neg p.$$

⁹¹ Vide Lewis e Langford (1932, p. 501).

⁹² Para mais detalhes, vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 41).

⁹³ Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 41–42).

⁹⁴ Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 42).

It would also not be difficult to define $\diamond p$ by a method similar to that which was used for $\Box p$, namely by a comparison with the functional calculus. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 42)

Assim sendo, uma proposição **A** é possível se, e somente se, não é o caso que, para todos os eventos possíveis, **A** não seja o caso.

Na quinta seção de seu artigo, na antesala do seu sistema de lógica discussiva D_2 , Jaśkowski introduz o conceito de implicação discussiva. Ele argumenta que a totalidade dos sistemas dedutivos conhecidos, consistiam em interpretações simbólicas de teorias consistentes. Sendo assim, as tentativas de sistematização formal até então feitas, nunca haviam ultrapassado as fronteiras da consistência. Nesse ponto, com efeito, o autor passa a analisar cenários nos quais fossem necessários sistemas dedutivos não consistentes. O autor enumera duas situações. Na primeira, explica Jaśkowski:

It suffices, for instance, to deduce consequences from several hypotheses, that are inconsistent with one another in order to change the nature of the theses, which thus shall no longer reflect a uniform opinion. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 43)

Na segunda, numa das mais conhecidas motivações de seu trabalho em lógica discussiva, continua o autor:

The same happens if the theses advanced by several participants in a discourse are combined into a single system, or if one person's opinions are so pooled into one system although that person is not sure whether the terms occurring in his various theses are not slightly differentiated in their meanings. Let such a system which cannot be said to include theses that express opinions in agreement with one another, be termed a *discussive system*. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 43)

Jaśkowski sustenta que num sistema discussivo, é indispensável a cada tese em consideração, que seja precedida da afirmação 'de acordo com a opinião de um dos participantes na discussão' ou 'para um determinado significado admissível para os termos empregados'. Bem por isso, explica Jaśkowski:

Hence the joining of a thesis to a discussive system has a different intuitive meaning that has assertion in a ordinary system. Discussive assertion includes an implicit reservation of the kind specified above, which – out of the logical operators so far introduced in this paper – has its equivalente in possibility \diamond . Accordingly, if a thesis \mathcal{T} is recorded in a discussive system, its intuitive sense ought to be interpreted so as if it were preceded by the symbol \diamond , that is, the sense: 'it is possible that $\neg\mathcal{T}$ '. This is how an impartial arbiter might understand the theses of the various participants in the discussion. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 43)

Nas duas passagens anteriores, Jaśkowski acaba de esboçar a justificação intuitiva que subjaz ao seu sistema de lógica discussiva D_2 . Como se pode ver, o grau de intencionalidade é alto e a paraconsistência descrita em seu artigo é semanticamente motivada e intuitivamente rica.

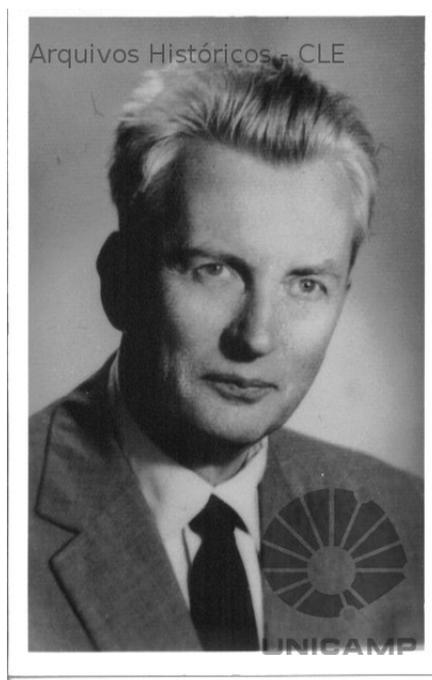


Figura 4.2: *Stanisław Jaśkowski, 1965* – (FNCAC, F, AD, Ps. 48, 287).

Jaśkowski passa então às características formais mais importantes de seu sistema. Antes de descrever a noção fundamental que necessita, que é a implicação discussiva, o autor escrutina dois aspectos fundamentais de seu sistema. Primeiramente, ele afirma que um sistema discussivo não pode ser fundado na lógica proposicional clássica. Um contraexemplo simples atesta isso. Caso a implicação discussiva fosse interpretada tal qual a implicação material (clássica), a regra de *modus ponens*, por exemplo, não lograria validade. Isso ocorre porque se lêssemos a fórmula ' $A \rightarrow B$ ' como denotação de 'é possível que se A , então B ', ainda assim, da afirmação 'é possível que A ', não se segue 'é possível que B '. Isso sucede desse modo na lógica discussiva, pois na lógica M_2 , a partir da qual Jaśkowski erige sua lógica D_2 , a modalidade possibilidade não se distribui na implicação.⁹⁵ Um sistema lógico sem *modus ponens* não seria rico o bastante, o que contrariaria uma das premissas programáticas iniciais do projeto de Jaśkowski, na consecução de um cálculo proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes. Bem por isso, Jaśkowski elege, como uma das tarefas primordiais em sua investigação de uma 'lógica da discussão', a obtenção de uma noção de implicação formalmente interessante, e que fosse igualmente versátil, tal qual a implicação material nos sistemas lógicos ordinários. Daí decorre a importância de modificar a noção de implicação. Jaśkowski explica, inclusive, que a depender do tipo de implicação discussiva escolhido poder-se-ia obter diferentes sistemas de lógica discussiva.

⁹⁵ Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 43–44). Em M_2 , ou seja, em S_5 , não é válido:

$$\diamond(A \rightarrow B) \rightarrow (\diamond A \rightarrow \diamond B). \quad (\neq_{M_2} 1)$$

O autor enfatiza que *um* desses sistemas é apresentado em seu artigo.⁹⁶ Jaśkowski assim justifica sua escolha:

It is chosen because of the variety of the these that can be obtained in it, with a simultaneous rejection of the implicational law of overfilling and several of its special cases. The following definition is introduced into the system M_2 :

$$p \rightarrow_d q := \diamond p \rightarrow q. \quad (M_2 \text{ Def. } 1)$$

The formula $p \rightarrow_d q$, as defined above, shall be termed discussive implication: it may be read: ‘if it is possible that p , then q ’, or, if applied of a discourse, ‘if anyone states that p , then q ’, or ‘if for a certain admissible meaning of the term, a , then q ’. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 44)

Coerente às suas premissas iniciais, Jaśkowski passa então a apresentar as propriedades de seu sistema, sendo a primeira delas a vigência da regra de *modus ponens*. Nesse caso, sua vigência é regida pelo seguinte resultado modal que vigora em M_2 :

$$\diamond(\diamond \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow (\diamond \mathbf{A} \rightarrow \diamond \mathbf{B}), \quad (\vdash_{M_2} 1)$$

o qual equivale discussivamente à:

$$(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d (\mathbf{A} \rightarrow_d \diamond \mathbf{B}). \quad (4.13)$$

Ou seja, um condicional discussivo implica discussivamente a possibilidade do consequente. Essa é uma característica formal e intuitivamente importante da lógica discussiva de Jaśkowski. Em sua lógica, ademais, também o conectivo de equivalência discussiva preserva a efetividade da regra de *modus ponens*:

Thus the rule of *modus ponens* may be applied to discussive theses if discussive implication is used instead of ordinary implication. Discussive equivalence \leftrightarrow_d is defined in a similar way:

$$p \leftrightarrow_d q := (\diamond p \rightarrow q) \wedge (\diamond q \rightarrow \diamond p), \quad (M_2 \text{ Def. } 2)$$

i. e., ‘ p is discussively equivalent to q ’ means the same as: ‘both: if it is possible that p , then q , and: if it is possible that q , then it is possible that p ’. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 44)

De modo similar à implicação discussiva, a equivalência discussiva admite o emprego da regra de *modus ponens*. Se $\mathbf{A} \leftrightarrow_d \mathbf{B}$ for uma tese num sistema discussivo, e, se \mathbf{A} ou \mathbf{B} forem teses do sistema, então o outro lado da tese em questão é uma tese discussiva. Esse resultado, de modo análogo ao caso da implicação discussiva, tem apoio em teses modais do sistema M_2 . Mais isso não implica, como veremos, que todo e qualquer teorema de M_2 sejam válido na lógica discussiva D_2 .

Na sexta seção de seu trabalho, Jaśkowski apresenta sua lógica discussiva D_2 . É muito importante salientar que o autor não axiomatiza sua lógica, indicando, não

⁹⁶Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 44).

obstante, uma descrição indispensável à sua caracterização, a partir das quais uma axiomatização fez-se, mais tarde, possível.⁹⁷

O primeiro ponto descrito por Jaśkowski diz respeito à teoremidade na lógica discussiva D_2 . Em suas próprias palavras,

The system D_2 of the two-valued discussive sentential calculus is the set of formulae \mathcal{T} , termed the theses of the system D_2 and marked by the following properties:

- (1) \mathcal{T} includes sentential variables and at the most the following functors: \rightarrow_d , \leftrightarrow_d , \vee , \wedge , \neg ,
- (2) preceding \mathcal{T} with the symbol \diamond yields a theorem in the two-valued sentential calculus of modal sentences M_2 .

The system defined in this way is discussive, i. e., its theses are provided with discussive assertion which implicitly includes de functor \diamond . (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 45)

Uma lógica pode ser univocamente caracterizada por seus teoremas, daí a importância da assertivas prévias de Jaśkowski. Ele acaba de explicitar as propriedades mais gerais das teses de seu sistema. A primeira prescreve a linguagem da lógica discussiva D_2 . A segunda afirma que prefixar as teses do sistema D_2 com a modalidade possibilidade (\diamond) faz com que cada tese de D_2 passe a ser também uma tese de M_2 . Em símbolos, se $\vdash_{D_2} \mathbf{A}$ e $\vdash_{D_2} \diamond \mathbf{A}$, então $\vdash_{M_2} \diamond \mathbf{A}$. Assim, um teorema elementar da lógica proposicional clássica como $\vdash_C \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}$, o qual não é imediatamente válido na lógica M_2 , o é na lógica discussiva D_2 . E é mediante a substituição de ' \rightarrow ' por ' \rightarrow_d ', e ao fato de $\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{A}$ ser discussivamente válida, que $\diamond(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{A})$ é teorema em M_2 . Com efeito, a prefixação com \diamond restaura teses da lógica D_2 à validade em M_2 , graças ao fato de que as asserções discussivas incluem implicitamente o operador \diamond .

Esse elo entre a lógica D_2 e a lógica modal M_2 é indispensável a Jaśkowski. Não apenas pelo fato de a implicação discussiva, pedra angular da primeira, ser definida por meio de recursos teóricos da segunda, mas, sobretudo, pelo fato de a primeira ser definida por uma interpretação na segunda. Essa forte conexão é o estratagema de Jaśkowski para desbravar os meandros da lógica discussiva D_2 . É como alguém que emprega uma regra de trânsito de uma região do mundo, noutra diferente, confiante de que ambas as regulações sejam compatíveis. Com efeito, nosso autor possui mais que isso para perfazer e investigar seu sistema de lógica discussiva. Não se trata de mera analogia, que é sempre indutiva, mas do efetivo conhecimento de tradução dedutiva entre os dois sistemas.⁹⁸ Com efeito, desse modo, uma vez que M_2 é decidível, o cálculo discussivo D_2 também o é.⁹⁹ Outras metaresultados de caracterização geral serão assim estabelecidos pelo autor.

⁹⁷ Vide da Costa e Dubikajtis (1968, 1977) e, Kotas e da Costa (1979).

⁹⁸ Com efeito, explica D'Ottaviano (1990, p. 27), os teoremas de D_2 são caracterizados pela cláusula: uma fórmula \mathbf{A} de \mathcal{L} é teorema de D_2 se, e somente se, $\diamond \mathbf{A}$ é teorema de $S5$. Noutras palavras, \mathbf{A} é discussivamente válida se, e somente se, em qualquer estrutura de Kripke para $S5$ existe um mundo possível no qual \mathbf{A} é satisfeita. M_2 , como introduzimos antes, é uma versão especial de $S5$, um cálculo de sentenças modais bivalente, dotado de uma interpretação numa álgebra booleana.

⁹⁹ Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 45).

Na sequência de sua exposição, Jaśkowski continua a delinear os aspectos mais importantes de sua lógica discussiva D_2 . No cerne de seu artigo, o autor enuncia alguns ‘teoremas metodológicos’ que são, a rigor, metateoremas que caracterizam de modo amplo seu sistema. Parece-nos que o autor empregou essa estratégia para remediar a falta de uma axiomática para a sua lógica. Nesse caso, ao invés de enumerar os postulados que poderiam edificá-la, o autor, com grande proficiência e habilidade, prefere descrever, de modo geral, as propriedades essenciais esperadas para o seu sistema. São muito interessantes, de todo modo, o estilo expositivo e o conteúdo das assertivas descritivas de Jaśkowski.

O primeiro teorema metodológico assim estabelece a correlação entre a lógica proposicional clássica – L_2 na notação de Jaśkowski – e a lógica discussiva D_2 :

METHODOLOGICAL THEOREM 1. *Every thesis \mathcal{T} in the two-valued sentential calculus L_2 which does not include constant symbols other than $\rightarrow, \leftrightarrow, \vee$, becomes a thesis \mathcal{T}_d in the discussive calculus D_2 when in \mathcal{T} the implication symbols \rightarrow are replaced by \rightarrow_d , and the equivalence symbols \leftrightarrow are replaced by \leftrightarrow_d . (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 45)*

Ao enunciar esse resultado, Jaśkowski estabelece as condições para que um teorema da lógica proposicional clássica seja também teorema na lógica discussiva D_2 . Esse teorema metodológico determina, grosso modo, que a porção positiva da lógica proposicional clássica, exceto as fórmulas que envolvam o operador lógico de conjunção, pode ser assimilada à lógica discussiva D_2 . Isso se deve ao fato de a lógica de D_2 de Jaśkowski ser não adjuntiva, como as lógicas paraconsistentes $C_n, 1 \leq n \leq \omega$, de da Costa. Tal assimilação das teses clássicas na lógica discussiva é possível, como vimos, graças ao câmbio e à modalização na noção de implicação. Caso contrário, resultados inconvenientes como o *ex falso* seriam demonstráveis, e isso sobreabundaria o sistema, tornando inviável o projeto de um cálculo proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes. A demonstração apresentada por Jaśkowski para esse teorema metodológico é engenhosa. A estratégia consiste em mostrar que uma fórmula \mathcal{T}_d , obtida como o teorema descreve, é teorema de D_2 , se for demonstrado que $\diamond\mathcal{T}_d$ é teorema em M_2 .¹⁰⁰

A essa altura da exposição, o autor tem que admitir válidas, na lógica D_2 , algumas fórmulas perigosas do ponto de vista de seu projeto dedutivo. No segundo teorema metodológico, Jaśkowski aborda o problema chave para a empreita teórica de um sistema inconsistente mas não sobreabundante: o *status* das fórmulas negativas e conjuntivas, aquelas mais aptas a expressar a inconsistência em contextos teórico-dedutivos. O autor enuncia:

METHODOLOGICAL THEOREM 2. *If \mathcal{T} is a thesis in the two-valued sentential calculus L_2 and includes variables and at the most the functors \vee, \wedge, \neg , then*

- (1) \mathcal{T} ,
- (2) $\neg\mathcal{T} \rightarrow_d q$,

are theses of D_2 . (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 46)

¹⁰⁰Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 46).

De fato, o teorema metodológico em epígrafe delinea as condições para que a lógica positiva clássica, com exceção das fórmulas que envolvam condicionais e bicondicionais, seja interpretada na lógica D_2 . Jaśkowski fundamenta o resultado em epígrafe no fato de que as operações lógicas de conjunção, disjunção e negação mantêm seus respectivos significados em M_2 e D_2 . Assim, é um encaminhamento um tanto natural supor que haja correspondência entre as fórmulas dos dois sistemas. Além disso, na demonstração desse teorema metodológico, o autor recorre a um fato fundamental, que permite vincular os teoremas modais aos teoremas lógico-clássicos: a regra de necessitação.¹⁰¹ O argumento de Jaśkowski então prossegue:

- (i) se A é necessária, então A é possível; ou seja, $\Box A \rightarrow \Diamond A$;
- (ii) se A é necessária, então é possível que, se a negação de A for possível, disso se segue discussivamente B ; em símbolos, $\Box A \rightarrow \Diamond(\Diamond\neg A \rightarrow B)$.

Ambos os resultados modais são teses da lógica M_2 . O segundo deles, afirma uma condição importante para o tópico que aqui historiamos: se uma fórmula necessária puder admitir a sua contraditória, então qualquer proposição poderá disso se seguir. Trata-se de uma versão modal do *ex falso*, a qual implica que a lógica discussiva D_2 é finitamente trivializável.

Graças ao teorema metodológico em epígrafe, é válida em D_2 , a fórmula seguinte:

$$\neg(A \wedge \neg A). \quad (D_24)$$

Essa fórmula, como sabemos, é a forma proposicional do Princípio da Não Contradição. Além disso, como se admite a Lei da Dupla Negação na lógica discussiva de Jaśkowski, a fórmula

$$(A \wedge \neg A) \rightarrow B, \quad (D_25)$$

também se faz demonstrável, devido à condição (2) do teorema metodológico em questão. Essa fórmula é a versão discussiva da forma conjuntiva do *ex falso*. Especialmente esse resultado é bastante inconveniente, pois traduz na lógica discussiva D_2 , justamente, o teorema vinculado ao fenômeno da trivialização dedutiva. É fato que a versão implicativa do *ex falso* continua indemonstrável na lógica D_2 , assegurando salvo conduto à sua paraconsistência. Entretanto, cômico dessas dificuldades, o próprio Jaśkowski, um ano mais tarde, introduz a definição de conjunção discussiva, e com base nesse novo operador discussivo, expande o seu sistema, eliminando a inconveniência encontrada. Explica Jaśkowski:

Two-valued discussive systems of the propositional calculus D_2 can be enlarged by means of the discussive conjunction \wedge_d . To this end instead of the definition M_2 def. 1 from (Jaśkowski 1948 [1999a]) we need to posit the following definition

$$p \wedge_d q := p \wedge \Diamond q. \quad (M_2 \text{ Def. 1.1})$$

¹⁰¹Essa regra dispõe que todos os teoremas da lógica proposicional clássica, por exemplo, são assimilados como teoremas da lógica proposicional modal, graças à necessidade dos teoremas da primeira poderem ser expressos na segunda, pela prefixação das fórmulas classicamente válidas, com a modalidade necessidade (\Box). Em símbolos, se $\vdash_C A$, então $\vdash_M \Box A$.

After this emendation we can simplify the definition of the discussive equivalence by replacing M_2 def. 2 by the following

$$p \leftrightarrow_d q := (p \rightarrow_d) \wedge_d (q \rightarrow_d). \quad (M_2 \text{ Def. 2.1})$$

The metalogical theorem 1 remains valid in the following generalized form: *Each thesis A of the two-valued classical calculus L_2 containing no other symbols than \rightarrow , \leftrightarrow , \vee or \wedge is transformed into thesis of the discussive calculus D_2 by replacing in A functors \rightarrow by \rightarrow_d , \leftrightarrow by \leftrightarrow_d , and \wedge by \wedge_d , respectively.* (Jaśkowski 1949 [1999b], p. 57)

Nessa nova apresentação da lógica discussiva¹⁰², a fórmula que remete ao Princípio da Não Contradição continua válida:

$$\neg(\mathbf{A} \wedge_d \neg\mathbf{A}), \quad (D_2 4.1)$$

enquanto que a forma conjuntiva do *ex falso* é, enfim, refutada:

$$(\mathbf{A} \wedge_d \neg\mathbf{A}) \rightarrow_d \mathbf{B}. \quad (\not\vdash_{D_2})$$

Tal resultado fortalece a condição geral da paraconsistência formulada na lógica discussiva D_2 . Esse elenco de resultados, particularmente, aqueles vinculados ao Princípio da Não Contradição e ao *ex falso*, são muito importantes porque facultam comparar sistêmicamente essa e outras contribuições à história da lógica paraconsistente. Em primeiro lugar, eles indicam que a paraconsistência codificada inicialmente por Jaśkowski na lógica discussiva D_2 estava restrita ao âmbito da implicação discussiva e à teoria da modalidade M_2 que a reveste. Ela não dava conta de inconsistências oriundas da fração conjuntiva das fórmulas da linguagem. Essa era uma limitação importante que tornaria menos radical a paraconsistência inicialmente apresentada por Jaśkowski.¹⁰³ Todavia, como vimos, o autor solucionou essa dificuldade. Não obstante, ainda assim, é sempre possível delinear uma comparação objetiva entre sistemas lógicos, particularmente, entre sistemas lógicos paraconsistentes.

É importante salientar que Jaśkowski sabia, claramente, qual aspecto da teoria lógica deveria ser modificado, para que se pudesse descrever a estrutura dedutiva de sistemas inconsistentes. Ele sabia que sobreabundância estava relacionada diretamente ao *ex falso*, mais que ao Princípio da Não Contradição. Com efeito, argumenta Jaśkowski:

¹⁰² Jerzy Perzanowski (*apud* Jaśkowski 1949 [1999b], p. 59), nos comentários que faz à sua tradução do artigo de Jaśkowski, afirma que outros conectivos discussivos podem ser introduzidos em versões modificadas da lógica discussiva D_2 . Partilhando da fundamentação modal no sistema M_2 , ou seja, S5 de Lewis, a negação discussiva pode ser assim definida:

$$\neg_d \mathbf{A} := \diamond \neg \mathbf{A}. \quad (4.14)$$

Com base nessa definição de negação, é possível obter a interdefinibilidade da negação e da conjunção discussivas em S5.

¹⁰³ Como veremos, na paraconsistência preconizada por Newton da Costa, em seus sistemas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, ambas as fórmulas sob análise não eram, desde o início, demonstráveis.

In spite of its name which is adopted here D_{24} has no closer relation to the problem of the logic of contradictory systems. On the other hand, D_{25} results in the overfilling of every discussive system which includes at least one thesis of the type

$$\mathcal{P} \wedge \neg \mathcal{P},$$

and which thus is internally inconsistent. By referring to the examples used so far it may be said that discussion becomes 'overfilled' when one of the opinions held is contradictory with itself. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 47)

Novamente, a motivação intuitiva do autor o orienta para escolhas corretas do ponto de vista teórico, como permite aquilatar a última parte do excerto anterior. A lúcida consciência demonstrada pelo autor quanto à necessidade da neutralização do *ex falso* para a obtenção de sistemas dedutivos inconsistentes mas não sobreabundantes, qualifica Jaśkowski como um dos fundadores da lógica paraconsistente. Ele tinha plena consciência do problema a ser enfrentado, o que faz de sua contribuição à história da lógica paraconsistente seja semântica. Outros aspectos de sua contribuição, como a correção formal de seu sistema, torna-a efetiva e *stricto sensu*.¹⁰⁴

Jaśkowski segue enumerando uma série de teoremas em D_2 . Relacionamos apenas aqueles mais significativos aos nossos propósitos. Dentre as teses do sistema discussivo D_2 encontram-se:

$$(\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{A} \quad (D_26)$$

$$\mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{A} \wedge \mathbf{A}) \quad (D_27)$$

$$(\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \leftrightarrow_d (\mathbf{B} \wedge \mathbf{A}) \quad (D_28)$$

$$(\mathbf{A} \wedge (\mathbf{B} \wedge \mathbf{C})) \leftrightarrow_d ((\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \wedge \mathbf{C}) \quad (D_29)$$

$$(\mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{B} \rightarrow_d \mathbf{C})) \rightarrow_d ((\mathbf{A} \wedge \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{C}) \quad (D_210)$$

$$((\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \wedge (\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{C})) \leftrightarrow_d (\mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{B} \wedge \mathbf{C})) \quad (D_211)$$

$$((\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{C}) \wedge (\mathbf{B} \rightarrow_d \mathbf{C})) \leftrightarrow_d ((\mathbf{A} \vee \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{C}) \quad (D_212)$$

$$\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \neg \mathbf{A} \quad (D_213)$$

$$(\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{A}) \rightarrow_d \mathbf{A} \quad (D_214)$$

$$(\mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d \neg \mathbf{A} \quad (D_215)$$

$$(\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d \mathbf{A} \quad (D_216)$$

$$(\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d \neg \mathbf{A} \quad (D_217)$$

$$((\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \wedge \neg \mathbf{B}) \rightarrow_d \neg \mathbf{A}). \quad (D_218)$$

Esses resultados descrevem propriedades importantes dos operadores lógicos na lógica discussiva D_2 . Os quatro primeiras fórmulas (D_26 – D_29) asseguram a simplificação, a idempotência, a comutatividade e a associatividade da conjunção frente à implicação e à equivalência discussiva, respectivamente. Os três resultados seguintes (D_210 – D_212), descrevem propriedades válidas no contexto da implicação discussiva:

¹⁰⁴ Alinhamo-nos, assim, ao parecer de Woleński (2004, p. 416), que considera o sistema D_2 o primeiro sistema maduro de lógica paraconsistente.

conjunção de antecedentes, ou seja, a lei lógica de importação, a conjunção de consequentes e a lei da prova por casos, respectivamente. Os resultados restantes descrevem parte do núcleo negativo da lógica D_2 . O teorema D_213 assegura a vigência da lei da dupla negação; os teoremas D_214 e D_215 são versões discussivas da *consequentia mirabilis*¹⁰⁵; os teoremas D_216 e D_217 descrevem um fato importante na lógica discussiva, que a equivalência discussiva acarreta a derivação de cada um de seus termos, embora não acarrete a conjunção destes.¹⁰⁶ O teorema D_218 é uma forma discussiva de *modus tollens*. São igualmente válidas em D_2 , as seguintes formas de *reductio ad absurdum*:

$$((\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \wedge (\mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{B})) \rightarrow_d \neg \mathbf{A} \quad (D_219)$$

$$((\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \wedge (\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{B})) \rightarrow_d \mathbf{A} \quad (D_220)$$

$$(\mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B})) \rightarrow_d \neg \mathbf{A} \quad (D_221)$$

$$(\neg \mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B})) \rightarrow_d \mathbf{A}). \quad (D_222)$$

As duas primeiras teses explicitam o procedimento frente à contradições na forma implicativa, enquanto que as duas últimas dão conta de formas conjuntivas de inconsistência. Em todas essas formas, mediante contradição, deve-se afirmar a negação da hipótese que a acarretou. Esse é um ponto importante de comparação do sistema D_2 de Jaśkowski com outros sistemas lógico-paraconsistentes. Enquanto que é possível manter grande parte das inferências apagógicas em sua lógica discussiva, noutros sistemas, por exemplo, nas lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa, não há formas de redução ao absurdo possíveis no núcleo paraconsistente dessas lógicas, em contextos que envolvam apenas a negação paraconsistente primitiva dos sistemas. Tais tipos de inferências só são possíveis mediante o bom comportamento de uma fórmula bem formada da linguagem. Essa importante diferença permite concluir que, sob certos aspectos, a paraconsistência formulada por Newton da Costa é mais radical que a formulada por Jaśkowski. Outras teses importantes da lógica discussiva D_2 são:

$$\neg(\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \mathbf{A}) \quad (D_223)$$

$$\neg(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{A} \quad (D_224)$$

$$\neg(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d \neg \mathbf{B} \quad (D_24.1)$$

$$\mathbf{A} \rightarrow_d (\neg \mathbf{B} \rightarrow_d \neg(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B})). \quad (D_226)$$

Essas teses estão vinculadas ao fecho dedutivo da lógica em epígrafe mediante a implicação discussiva. A primeira sustenta que uma fórmula \mathbf{A} e sua negação $\neg \mathbf{A}$ não são discussivamente equivalentes. As duas fórmulas seguintes explicitam aspectos da implicação discussiva, que se vinculam à expansão das modalidades aí envolvidas. A primeira descreve a necessidade do antecedente de uma fórmula

¹⁰⁵ Vide descrição desse teorema no contexto da lógica clássica às pp. 52, 55 e 56.

¹⁰⁶ Mais adiante em seu trabalho, Jaśkowski (1948 [1999a], p. 50) mostra que a seguinte fórmula não é derivável dentre os teoremas da lógica discussiva:

$$(\mathbf{A} \leftrightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d ((\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \wedge (\mathbf{B} \rightarrow_d \mathbf{A})). \quad (\neq_{D_2} 4)$$

condicional discussiva negada; analogamente, a segunda descreve a impossibilidade do conseqüente de uma fórmula condicional discussiva negada. A última fórmula é uma espécie de fecho modal à implicação discussiva e traduz a ideia de que se uma fórmula é possível, e a negação de uma outra fórmula for dedutível, a primeira fórmula não pode implicar discussivamente a segunda, sem que esta esteja negada.

Jaśkowski segue a analisar a introdução da implicação e da equivalência materiais na lógica discussiva D_2 . O autor explica que isso pode ser feito de modo análogo àquele empregado por Lewis, em cujos sistemas há fórmulas em que figuram diferentes implicações, quer seja, a material e a estrita. Assim sendo, explica o autor,

Material implication could be defined in the well-known way:

$$p \leftrightarrow q := \neg p \wedge q,$$

which would yield all those theses in which only the symbols of implication and negation occur, including the implicational law of overfilling L_21 . This will not, however result in the overfilling of every inconsistent system, because the system does not include the rule of *modus ponens* for ordinary (material) implication, as has been demonstrated in Section 5 above, where reference was made to the rejection in M_2 of the formula (non M_21). (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 48)

Com efeito, Jaśkowski retoma que a regra de *modus ponens* vigora na lógica discussiva, mas apenas para a implicação e a equivalência discussivas. De modo algum vale para a implicação e a equivalência materiais.

Na sétima e última seção de seu trabalho, Jaśkowski exemplifica fórmulas que não são teoremas na lógica discussiva D_2 . O autor principia enunciando o terceiro e último teorema metodológico de seu artigo:

METHODOLOGICAL THEOREM 3. *If in a thesis that belongs to the discussive sentential calculus D_2 , \rightarrow is replaced by \rightarrow_d , and equivalence symbols \leftrightarrow by \leftrightarrow_d , a thesis belonging to the sentential calculus L_2 is obtained.* (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 49)

Esse teorema estabelece, grosso modo, que satisfeitas as condições aí descritas, que a lógica discussiva D_2 pode ser vista como um subsistema da lógica proposicional clássica, L_2 na notação de Jaśkowski. Destarte, a lógica discussiva não é uma extensão conservativa da lógica proposicional clássica. Daí decorre a enumeração de uma série de resultados que não são discussivamente válidos. Enumeramos na sequência os mais significativos para os nossos propósitos historiográficos. Um deles é:

$$\not\vdash_{D_2} \mathbf{A} \rightarrow_d (\mathbf{B} \rightarrow_d (\mathbf{A} \wedge \mathbf{B})). \quad (4.15)$$

É completamente conforme à intuição de uma lógica discussiva a justificação da recusa desse resultado. Jaśkowski explica:

The rejection of this formula can easily be justified on intuitive grounds: from the fact that a thesis P and a thesis Q have been advanced in a discourse it does not follow that the thesis $P \wedge Q$ has been advanced, because it may happen that P and Q have been advanced by different persons. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 49)

Jaśkowski também argumenta em termos da fundamentação modal em M_2 : do fato de que **A** e **B** sejam possíveis, não se segue que **A** e **B** sejam possíveis simultaneamente. Outra tese que não é válida em D_2 é a celeberrima versão implicativa do *ex falso*:

The rejection of the implicational law of overfilling

$$p \rightarrow_d (\neg p \rightarrow_d q) \quad (\not\vdash_{D_2} 3)$$

is of essential importance. (Jaśkowski 1948 [1999a], p. 49)

A invalidade desta tese na lógica discussiva sacramenta a formulação da abordagem paraconsistente *stricto sensu* por Jaśkowski. Esta tese, como sabemos, está diretamente vinculada à trivilização do sistema dedutivo. Sua invalidade assegura que teses discussivas possam coexistir sem que a sobreabundância do sistema advenha. Jaśkowski mostra, na sequência, alguns casos especiais do *ex falso* que são igualmente inválidos na lógica discussiva D_2 :

$$\begin{aligned} \mathbf{A} \rightarrow_d (\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{B}) & \quad (\not\vdash_{D_2} 3a) \\ (\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d (\neg(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{C}) & \quad (\not\vdash_{D_2} 3b) \\ (\mathbf{A} \leftrightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d (\neg(\mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B}) \rightarrow_d \mathbf{C}) & \quad (\not\vdash_{D_2} 3c) \\ \mathbf{A} \rightarrow_d (\neg \mathbf{A} \rightarrow_d (\neg \neg \mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{B})). & \quad (\not\vdash_{D_2} 3d) \end{aligned}$$

Cada uma das fórmulas acima enumeradas foi cuidadosamente avaliada por Jaśkowski. Sua intenção declarada era rejeitar todas as formas que pudessem a ser obtidas por substituição uniforme em D_2 . A considerar pela invalidade dessas teses em D_2 , é possível comparar, com certa objetividade, a paraconsistência formulada por Jaśkowski com outras tentativas de crítica ao *ex falso*. É possível afirmar, por exemplo, que a paraconsistência preconizada pelo autor é mais pronunciada que aquela paraconsistência *lato sensu* que encontramos em diversos autores da história do pensamento ocidental, como Aristóteles nos tempos antigos, e naquela expressa na lógica intuicionista minimal de Kolmogorov-Johansson em nosso próprio marco histórico.

Jaśkowski finaliza sua exposição analisando mais alguns resultados não válidos em sua lógica discussiva. Tal invalidade é fundamental para o estudo de antinomias, explica o autor, pois permite a análise de paradoxos como o do mentiroso, o de Russell, e são bons exemplos de aplicação e de justificação intuitiva para o seu sistema. O autor explica que antinomias são nocivas aos contextos dedutivos convencionais graças aos teoremas:

$$(\mathbf{A} \leftrightarrow \neg \mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B} \quad (4.16)$$

$$(\mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \rightarrow ((\neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B}). \quad (4.17)$$

Todavia, com efeito, na lógica D_2 não são válidos os seguintes resultados:

$$\begin{aligned} (\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d \mathbf{B} & \quad (\not\vdash_{D_2} 5) \\ (\mathbf{A} \leftrightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d (\mathbf{A} \wedge \neg \mathbf{A}) & \quad (\not\vdash_{D_2} 5a) \\ (\mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d ((\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{A}) \rightarrow_d \mathbf{B}) & \quad (\not\vdash_{D_2} 6) \\ (\mathbf{A} \rightarrow_d \neg \mathbf{A}) \rightarrow_d ((\neg \mathbf{A} \rightarrow_d \mathbf{A}) \rightarrow_d (\mathbf{A} \wedge \neg \mathbf{A})). & \quad (\not\vdash_{D_2} 6a) \end{aligned}$$

O próximo teorema, válido na lógica clássica, também não possui correspondente na lógica discussiva de Jaśkowski:

$$\neg(\mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B}. \quad (\not\vdash_{D_2} 7)$$

Tal fato permite estabelecer que a negação do Princípio da Identidade não acarreta necessariamente a sobreabundância do sistema discussivo. Esse fato formal se coaduna às intuições de diversos estudiosos dialéticos que questionam a lei de identidade, embora de uma forma diferente.¹⁰⁷

Certamente, o sistema D_2 de Jaśkowski é o primeiro sistema de lógica proposicional paraconsistente, consciente e intencionalmente estudado com o propósito de aplicar-se a contextos teóricos inconsistentes. Esse aspecto o coloca em posição de destaque, como reconhecemos inicialmente, por se tratar, de acordo com nossas premissas historiográficas, do primeiro sistema de lógica paraconsistente semanticamente concebido, ou seja, com completa consciência de seu propositor do caráter e das implicações teóricas de sua contribuição à lógica. Por outro lado, a maturidade do sistema D_2 proposto por Jaśkowski parece ser, algumas vezes, superestimada.¹⁰⁸ Com efeito, Jaśkowski não axiomatizou o seu sistema, nem foi além da lógica proposicional, o que restringe sua contribuição pessoal à história da lógica paraconsistente de diversas maneiras.¹⁰⁹ Além disso, como analisamos na próxima Seção, a própria paraconsistência formal por ele descrita poderia ser enunciada de modo mais radical. Isso não minora a contribuição de Jaśkowski à seara teórica das lógicas paraconsistentes, mas sugere moderação ao considerá-lo seu fundador exclusivo.

O importante papel de Jaśkowski no desenvolvimento da lógica paraconsistente merece ser avaliado *cum grano salis*. Como argumentamos oportunamente, a contribuição independente e distinta de Newton da Costa à fundação da lógica paraconsistente é semântica e sintaticamente mais completa. Ademais, como a próxima nota menciona, seria apenas pela colaboração de outras pessoas, como Newton da Costa e dois discípulos de Jaśkowski, Dubikajtis e Kotas, que os sistemas de lógica discussiva seriam enfim axiomatizados e aprimorados.¹¹⁰ Nem por isso endossamos a conclusão encontrada na historiografia, de que Jaśkowski teria sido mero precursor

¹⁰⁷ Vide Jaśkowski (1948 [1999a], p. 52).

¹⁰⁸ Vide Woleński (2004, p. 416), por exemplo.

¹⁰⁹ Tais contrapontos são apontados ao longo da próxima Seção.

¹¹⁰ Vide D'Ottaviano (1990, p. 26–31) para concisa resenha de resultados em sistemas baseados na abordagem discussiva de Jaśkowski. O sétimo volume de *Logic and Logical Philosophy*, publicado em 1999, que é comemorativo ao quinquagésimo aniversário da conferência na qual Jaśkowski expusera, pela primeira vez, seu sistema discussivo, traz diversos trabalhos nessa abordagem.

da lógica paraconsistente.¹¹¹ Coerentemente ao que expusemos, consideramos que Jaśkowski é fundador da lógica paraconsistente. Todavia, comparativamente, ele não descortina aspectos importantes da paraconsistência, tangíveis à época, quer sintática, quer semanticamente. Por seu turno, Newton da Costa, o outro fundador da paraconsistência, introduz suas lógicas C_n de uma só vez, de modo correto e desenvolvimento. Além disso, seu itinerário teórico é completamente diferente: suas lógicas não são tributárias de outros sistemas lógicos, não há modalização. Com efeito, Priest e Routley (1989, p. 51) sustentam que “With da Costa’s work we arrive at something strikingly different from what had gone before, deliberately fashioned paraconsistent logical systems – not overtly matrix logics [como sucede a Asenjo, por exemplo] or translations of modal logics [como sucede a Jaśkowski] – designed to retain systematic strength, and throw out merely what is paraconsistently defective in classical logic.” As lógicas de da Costa desenvolvem a partir da matriz intuicionista-formalista, emergirão axiomatizadas e com uma série de qualidades formais interessantes, o que as tornariam um fecundo campo de investigação formal e metamatemática.

4.4 A lógica paraconsistente de Newton da Costa

Newton da Costa é protagonista importante e indispensável na história da lógica paraconsistente. Pioneiro, desbravou, a partir de suas próprias intuições e estudos, independentemente dos trabalhos de Stanisław Jaśkowski e quaisquer outros, os caminhos da paraconsistência. Arrojado, deslindou a paraconsistência com plena consciência do campo teórico que adentrava. Corajoso, investigou os fundamentos da matemática a partir de uma perspectiva paraconsistente *stricto sensu*. Inventivo, sugeriu aplicações dos resultados ligados à paraconsistência que desvendara, a fim de esclarecer problemas e meta-problemas teóricos em Matemática, Filosofia, Direito e Computação. Dialético – no melhor sentido do termo na tradição da história da lógica ocidental, aquele de Aristóteles, dos estoicos e de Pedro Abelardo – dedicou-se ao debate teórico e à defesa da legitimidade da constelação plural de lógicas frente ao dogmatismo de alguns estudiosos lógico-clássicos. Sinérgico, congregou estudantes, os quais tem inspirado, ensinado e motivado com exigência; tem colaborado com inúmeros estudiosos de Lógica, brasileiros e estrangeiros, dedicados a todas as áreas de investigação dessa Ciência – formou escola. E embora o estágio de desenvolvimento alcançado na pesquisa em Lógica no Brasil, no século XXI, seja produto do esforço de inúmeros atores e influências, a contribuição de Newton da Costa e seus interlocutores mostra-se indiscutivelmente importante, a qual não pode e não deve ser diminuída.

¹¹¹Um excerto no qual tal postura se faz representar é, por exemplo, o argumento de Arruda (1990, p. 7): “Porém, Jaśkowski não axiomatizou seu sistema; isto só foi feito posteriormente por da Costa e Dubikajtis (1968, 1977) e por Kotas e da Costa (1979). Apesar de Jaśkowski já ter proposto, de forma mais ou menos explícita, um cálculo proposicional paraconsistente, consideramo-lo ainda como um precursor da lógica paraconsistente. Isto, pelo fato de não ter ido ele além de um cálculo proposicional e por, aparentemente, não ter percebido o significado da lógica paraconsistente em toda sua amplitude.”

4.4.1 Primeiro movimento: formação inicial, ambiente e motivações

Delieamos, doravante, alguns aspectos importantes da formação de Newton de Costa como lógico, matemático e filósofo. Assim, tratamos, sucintamente, de seu itinerário formativo, do intercâmbio e da interlocução estabelecidos com diversos estudiosos, bem como, das iniciativas sócio-institucionais em lógica e em matemática no País, as quais favoreceram o surgimento da lógica paraconsistente e à formação de sua Escola.

Formação inicial, trajetória e primeiros trabalhos

Newton Carneiro Affonso da Costa nasceu em 16 de Setembro de 1929, em Curitiba, capital do estado do Paraná, na região sul do Brasil. Segundo seu próprio depoimento, foi no seio da família que recebeu estímulo e direcionamento que seriam decisivos para seus interesses teóricos futuros. Ele assim descreve essa fase inicial de sua formação¹¹²:

Naturalmente, eu poderia falar de algumas influências que eu tive. Todo o meu interesse por matemática e todo meu interesse pela ciência em geral eu devo ao ambiente familiar. Tendo em vista o que aconteceu comigo, eu acho que a coisa fundamental na vida de uma pessoa, em geral, é claro que é mais do que universidade, do que tudo, é o ambiente familiar e[,] sob este aspecto[,] eu recebi um apoio enorme de todos os parentes, desde minha mãe, tia, pai, irmãos e tudo, especialmente[,] de um tio meu que era professor de história da filosofia na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná.¹¹³ (da Costa 1991, p. 2)

Newton da Costa relata que a atmosfera familiar na qual crescera, foi decisiva para o desenvolvimento de valores humanos e intelectuais, como o tirocínio crítico e a honestidade intelectual. Foi por intermédio da família que ele foi iniciado na esfera do conhecimento, aprendendo a degustar suas múltiplas formas, seja nas humanidades – na história, na literatura, nas artes – seja em suas formas estritas, na filosofia e na ciência. Com efeito, Newton da Costa exemplifica o teor dos diálogos mais comuns em família, nos quais se discutiam os assuntos, sempre de um ponto de vista reflexivo:

¹¹²As referências da Costa (1991) e da Costa (2012), doravante empregadas, denotam duas entrevistas concedidas por Newton da Costa, em diferentes momentos de sua trajetória. Tais documentos históricos inscrevem-se dentro dos liames metodológicos para fonte oral, os quais descrevemos no Apêndice B à p. 615 *et seq.* Newton da Costa concedeu a primeira entrevista em 12 de Outubro de 1991, em Águas de Lindoia (SP), a Eliane Morelli Abrahão e a um grupo de ilustres ex-alunos e colaboradores: Andréa Loparić, Elias Humberto Alves, Luiz Paulo de Alcântara, Antônio Mário Sette, Itala M. Loffredo D'Ottaviano e Walter A. Carnielli. A segunda entrevista, Newton da Costa concedeu-a ao autor desta tese e aos professores César Antonio Serbena e Edna Torres Felício Câmara, em 25 de Outubro de 2012, no edifício histórico da Universidade Federal do Paraná, à Praça Santos Andrade, Curitiba (PR), no qual o narrador estudara e lecionara. Como se pode constatar pela comparação de ambos os depoimentos, vê-se que o autor se confirma, praticamente, em todos os pontos. Empregaremos as entrevistas indistintamente, dando preferência àquela em que o tópico relatado for mais claro, expressivo e informativo. Ambas as entrevistas compõem o Fundo Newton Carneiro Affonso da Costa (FNCAC) sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos em História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas.

¹¹³De fato, é somente após a reforma universitária de 1969, que as universidades federais incorporam o designativo 'federal' em suas denominações.

As discussões à mesa em casa eram desse tipo. O meu pai falando de Grouchy, se Grouchy, que era o comandante de um dos exércitos do Napoleão, tinha ou não traído Napoleão em Waterloo. Porque Waterloo era a única batalha que Napoleão não poderia ter perdido. E, provavelmente, foi uma besteira de Grouchy ou, de fato, ele traiu Napoleão. (da Costa 2012, l. 106–110)

Nesse fértil contexto, desde a mais tenra idade, pouco a pouco, ele foi despertado para questões teóricas. Esse rico convívio aguçou seu espírito crítico e analítico, que culminaria em seu grande interesse por filosofia, lógica e matemática. Para isso, foi fundamental a figura de um tio materno de Newton da Costa, cuja importância ele assim aquilata:

Desde garoto, com 15 ou 16 anos, o meu problema central era saber o que é o conhecimento, o que significa conhecimento e, também, em particular, o que é o conhecimento científico. Comecei a estudar lógica, matemática e alguma ciência empírica, que no meu caso foi a física, para entender o que é o conhecimento. Na verdade, consegui aprender alguma coisa, embora uma definição perfeita e correta do conhecimento seja difícil e, aparentemente, esteja além do nosso alcance. Por isso, quanto mais você estuda, mais você vê o quão é profunda essa questão. A filosofia, em minha opinião, consiste exatamente nisso: mergulhar num abismo sem fundo, você passa o resto da vida nadando no ar, mas você consegue precisar uma porção de coisas no caminho. (da Costa 2012, l. 7–16)

Esse entusiasmo por desvendar a essência do conhecimento, Newton da Costa o nutria por meio do contato precoce com debates filosóficos, os quais foram-lhe introduzidos e mediados no diálogo com seu tio Milton Carneiro. Num célebre episódio, que foi decisivo para seus futuros interesses e estudos, é ele quem instiga o jovem Newton ao questionamento filosófico ao modo cartesiano:

Eu me lembro que ele, foi ele que me indicou os dois primeiros livros de lógica que eu li na minha vida. Quando eu completei 15 anos, ele me chamou e disse: ‘Olha, hoje você completou 15 anos, então você vai almoçar comigo’, e me levou para almoçar, e conversando comigo disse assim: ‘Você é capaz de provar que você existe?’ Eu disse: ‘Claro! Eu estou aqui.’ Ele disse: ‘Bom, isso pode ser sonho’. [Eu] Disse: ‘Bom, penso logo existo’. Ele disse: ‘Não, ‘penso logo existo’ é pensamento’. Começou a brincar comigo. (da Costa 1991, p. 2–3)

Esse acontecimento é realmente singular e importante para o desenvolvimento dos seus estudos e sua posterior carreira de lógico. Ao perguntar-lhe quais foram seus primeiros livros de lógica, Newton da Costa prontamente lembrou-se dos eventos desse dia que estamos a relatar, descrevendo melhor os fatos no excerto a seguir:

Claro. Um dia fui visitar meu tio Milton Carneiro e ele me convidou para almoçar, na Água Verde [em Curitiba], e me deu dois livros de lógica, dizendo: ‘Olha aqui rapaz, você está querendo estudar filosofia. Sugiro que você estude lógica’. Então, deu-me o livro do Quine, *O sentido da nova lógica* e a tradução portuguesa do livro de Liard, *Logique*. Então, comecei lendo esses livros e, depois, segui estudando na biblioteca do meu avô, Petit Carneiro. Onde essas minhas tias moravam, havia um porão enorme, era a biblioteca do meu avô, que era professor na Faculdade de

Medicina. Essa biblioteca era recheada de livros, de enciclopédias, biografias etc. Eu passava horas, dias, lá fechado lendo a biografia de Lagrange, de Legendre e outros. (da Costa 2012, l. 96–104)



Figura 4.3: *Newton da Costa, autorretrato, 16.IX.1941* – (FNCAC, F, AD, Ps. 37, 1).

Os episódios antes relatados deram-se em 1944, precisamente o ano da publicação d’*O sentido da nova lógica*, que como mostramos, é a primeira publicação qualificada de lógica contemporânea no Brasil.¹¹⁴ Nesse sentido, Milton Carneiro oferecia ao sobrinho uma ótima introdução à lógica atual, que combinava a simplicidade expositiva

¹¹⁴Vide nota 13 à p. 326. Com efeito, Quine relata acerca da motivação de seu livro: “Nos meses precedentes eu havia aperfeiçoado meu português, porque estava decidido a lecionar em tal língua. Escrevi minhas primeiras conferências para ganhar confiança linguística. Então continuei a escrevê-las por outra razão: tive a ideia de que poderia ter mais impacto sobre filósofos e matemáticos brasileiros deixando a eles minhas conferências em forma de livro. As conferências eram faladas no meu português incorreto, porém Vicente Ferreira da Silva me ajudou a corrigi-las antes de publicar. Quando deixei o Brasil, *O sentido da nova lógica* estava nas mãos do editor.” (Quine, *Autobiography of W.V. Quine*, p. 23 *apud* Stein 2004, p. 376; tradução de Sofia Stein, modificada). Como se pode depreender da narrativa histórica em curso, Quine alcança seu objetivo, pelo menos, na formação inicial de Newton da Costa.

com o rigor na apresentação da teoria lógica. Nesse livro, Quine introduz os fundamentos da lógica proposicional e de predicados clássica, apresenta alguns resultados do cálculo de predicados clássico com igualdade e indica aplicações desse aparato teórico à análise dos fundamentos da matemática. O livro *Lógica* de Liard é um ótimo representante das boas exposições da teoria lógica na transição da lógica tradicional para a lógica contemporânea. Liard aborda com proficiência tópicos como a doutrina das proposições categóricas e o silogismo categórico, as várias formas de indução, método e teoria do conhecimento científicos.

Nos anos seguintes, o jovem Newton continua sua formação por meio de estudos livres e regulares, dedicados à matemática, à física, à lógica e à filosofia. Newton da Costa sempre manteve intensa rotina de estudos autônomos, nos quais exercitava seu projeto teórico de elaborar um sistema completo de filosofia da ciência, como é possível constatar desde suas primeiras publicações e como oportunamente mostramos.¹¹⁵ Em 1948, ele ingressa na graduação em Engenharia Civil na Universidade do Paraná, bacharelando-se em 1952.¹¹⁶ Ele assim descreve, concisamente, os passos mais significativos de sua trajetória acadêmica:

Naquela época praticamente todas as pessoas que gostavam de matemática, tinham alguma vocação para matemática, iam para a engenharia. Praticamente havia só três possibilidades: engenharia, medicina e direito. Terminei engenharia, em certo sentido não perdi muito tempo, porque o meu contato com a engenharia me fez ver como é que o físico, como é que o matemático aplicado trabalha. Isso para mim depois foi muito importante, e acabando engenharia eu fiz vestibular novamente, para entrar em matemática, e aí obtive o título de bacharel em matemática e depois licenciado em matemática e aí segui a carreira normalmente, não é. No meu tempo não tinha doutorado no sentido que tem hoje. Então eu obtive o doutorado fazendo docência livre. Eu sou doutor em matemática e docente-livre de análise matemática e análise superior, em 1960. Depois me tornei catedrático de análise matemática e análise superior, em 1964, se não me engano.¹¹⁷ Fui depois

¹¹⁵Vide da Costa (1991, p. 24).

¹¹⁶Mesmo antes dessa opção, Newton da Costa explica que até cogitou graduar-se em filosofia, não fossem as condições nebulosas e os dilemas que envolviam essa carreira à época; vide da Costa (1991, p. 5). Da Costa (1993c, p. 15) assim descreve a interposição da Engenharia Civil em sua trajetória: “Eu me voltei para a lógica, a matemática e a filosofia cedo em minha vida, quando tinha cerca de quinze anos. Todavia, em virtude de razões de caráter pessoal, minha carreira científica, propriamente falando, começou algo tarde, depois que obtive o grau de Engenheiro Civil, em 1952, e que me dediquei à engenharia pouco mais de três anos; simultaneamente, neste mesmo período freqüentei, com regularidade, a Universidade Federal do Paraná, obtendo os graus de Bacharel e de Licenciado em Matemática.”

¹¹⁷De fato, sucedem pequenas incongruências nessas informações prestadas por Newton da Costa; vide da Costa (1959a) e Silva e Azevedo (2007, p. 34). Fundamentado na descrição do próprio autor – vide da Costa (1993c, p. 1–2; 6) – a cronologia dos demais graus acadêmicos a que ele se refere é como segue. Fez-se Bacharel em Matemática em 1955, e Licenciado em Matemática no ano seguinte, em 1956. Newton da Costa cumpre os requisitos para o título de Doutor em Ciências (Matemática) com a aprovação no concurso de livre-docência, em 1960, tendo se tornado Professor Catedrático de análise matemática e análise superior em 1964. Todos esses graus acadêmicos foram obtidos na Universidade do Paraná, a qual, após a reforma universitária de 1969, passa a denominar-se Universidade Federal do Paraná. Quanto às atividades docentes, mormente no ensino universitário, são os seguintes, os

transferido como professor titular para o Instituto de Matemática da Universidade de São Paulo. Sou professor titular do Instituto de Matemática da Universidade de São Paulo. E, finalmente, agora, depois de velho, fiz concurso para professor titular no Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, na área de lógica. (da Costa 1991, p. 1-2)

Na década de 1950, no período que se segue à sua primeira graduação, Newton da Costa dedica-se com afinco aos estudos de lógica e de matemática, áreas nas quais passava a transitar com naturalidade e competência crescentes, e não apenas nos recintos estritamente técnicos, mas, igualmente, naqueles reconhecidamente filosóficos concernentes a essas áreas.

Desde seus primeiros trabalhos é possível delinear, com certa precisão, um claro itinerário de interesses, pesquisas e desenvolvimentos. Segundo o nosso levantamento, o primeiro trabalho publicado por Newton da Costa é uma conferência que preparara e proferira aos 24 anos de idade, em Outubro de 1952, na Faculdade de Direito da Universidade do Rio Grande do Sul, intitulada *O Círculo de Viena*.¹¹⁸ Esse trabalho inaugural, proferido antes mesmo de sua formatura em Engenharia Civil, constitui exposição clara, fundamentada e bem escrita, na qual o autor explica as linhas mestras do projeto filosófico do Círculo e sua dependência inicial da filosofia da ciência de Ernest Mach. Newton da Costa avalia a herança desse fundamento na constituição do empirismo lógico, do qual expõe a avaliação acerca das ciências empíricas, da lógica, da matemática e da filosofia. É importante uma asserção inicial da exposição, que dá conta do cenário da lógica no País à época em que o autor principia sua carreira:

vínculos institucionais mais significativos na carreira de Newton da Costa. Antes de alcançar uma posição definitiva, Newton da Costa celebrou contratos temporários de trabalho com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná. Em 1954 e 1955 atuou como instrutor de geometria. Nos anos seguintes, ele atuou na área de análise matemática e análise superior: em 1956 como instrutor; de 1957 a 1959, na qualidade de professor regente, de 1959 a 1964 como livre-docente; de 1964 a 1967 como professor catedrático. Em 1960, Newton da Costa atua como professor assistente do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos (SP). Em 1968 e 1969, Newton da Costa atua como professor titular do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas. Em 1970, Newton da Costa obtém a transferência do seu cargo de professor catedrático, da Universidade Federal do Paraná para a Universidade de São Paulo, a qual é aprovada por unanimidade pela Congregação do Instituto de Matemática e Estatística, posição na qual permanece até 1981. É membro fundador do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas, criado em 1977, no qual até hoje atua. De 1982 a 1985, Newton da Costa é professor titular do Departamento de Filosofia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. No ano seguinte, em 1986, ele leciona na qualidade de professor titular colaborador na área de lógica, no Departamento de Filosofia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, cujo vínculo torna-se efetivo em 1991, com a aprovação de Newton da Costa em concurso público. Ele lá atua até o seu jubileu em 1999. Desde 2003 colabora com o programa de pós-graduação do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis. Por ocasião de seus 80 anos, completos em 2009, o Conselho Universitário da Universidade Estadual de Campinas ortogou-lhe o título de Professor Emérito.

¹¹⁸ *Vide* da Costa (1953). Tal conferência compunha o programa da Primeira Semana Brasileira de Filosofia, celebrada em Porto Alegre, sob os auspícios do Instituto Brasileiro de Filosofia, Seção Estadual do Rio Grande do Sul.

Não se pode caracterizar, em poucas palavras, a posição assumida pelos néo-positivistas. Isto decorre das dificuldades apresentadas pela escola: seus partidários lançam mão, quase sempre, de técnicas muito especiais, como, por exemplo, a logística ou lógica matemática, inteiramente desconhecidas entre nós. (da Costa 1953, p. 5)

Essa afirmação dá a medida do descompasso que havia, naquela ocasião, entre o ambiente filosófico brasileiro e o internacional. Desse modo, a temática eleita pelo autor contribui para divulgar esse projeto filosófico e suas técnicas, o que à época era muito urgente e oportuno, tendo em vista a necessidade de incrementar o progresso e a atualização das pesquisas filosóficas no País. Por outro lado, essa conferência atesta a grande coerência com o próprio depoimento do autor, que afirma, desde o início de sua trajetória, se preocupar e se dedicar à investigação da natureza do conhecimento científico. Newton da Costa conclui, por fim, que é positivo o legado do Círculo de Viena e do empirismo lógico, trazendo frutos, inclusive, à atividade científica, da qual o belo formalismo da mecânica quântica é produto fino e acabado.¹¹⁹ Sendo a doutrina do Círculo de Viena apreciada como uma teoria da ciência, conclui da Costa (1953, p. 19), “é indiscutível sua importância e, salvo defeitos secundários, constitui a formulação mais exata da orientação científica de nossa época.”

No ano seguinte, no mesmo âmbito de questões, mas também sob certa influência das teses dos autores do Círculo de Viena, aparece o segundo trabalho de Newton da Costa, o segundo mais antigo, segundo nossos levantamentos, o artigo *Sobre a teoria lógica da linguagem*, publicado em 1954.¹²⁰ Bobenrieth Miserda (1996, p. 172) indica que nesse trabalho, da Costa segue as linhas gerais do plano teórico delimitado por Charles Morris quanto à linguística, bem como, o emprego deste para o termo semiótica e sua habitual divisão do domínio linguístico em sintática, semântica e pragmática. Como veremos, essas categorias analíticas, mais tarde, mostrar-se-ão importantes e úteis para a consecução dos objetivos analíticos do autor.

No trabalho seguinte, o terceiro mais antigo que encontramos, Newton da Costa expõe acerca d’*A natureza dos juízos matemáticos*¹²¹, o qual foi preparado como comunicação ao Congresso Internacional de Filosofia, realizado em Agosto de 1954, em São Paulo, celebrado no ano do IV Centenário da Capital Bandeirante. Esse trabalho evidencia, novamente, que desde seus primeiros escritos, Newton da Costa escreve com erudição e segurança, independência e altivez no trato das questões teóricas. Ele transita com naturalidade entre os conceitos e os grandes autores da filosofia da matemática, exibindo bom conhecimento, não apenas dos autores considerados clássicos, que debateram o tema, como Immanuel Kant e John Stuart Mill, mas especialmente atualizado, ao expôr alguns pontos de vista de Poincaré, Brouwer, Hilbert e Weyl. A crescente familiaridade do autor com esses teóricos do século XX e suas teses acerca dos fundamentos da matemática atesta seu contínuo aperfeiçoamento, indispensável à constituição de seu pensamento e à proposição de suas contribuições, notadamente,

¹¹⁹ Vide da Costa (1953, p. 17–18).

¹²⁰ Vide da Costa (1954a).

¹²¹ Vide da Costa (1954b).

a da lógica paraconsistente. Esse trabalho foi resenhado anos mais tarde, juntamente com outros trabalhos que o autor depois publica, pelo professor Hugo Ribeiro da Universidade de Nebraska, no *Journal of Symbolic Logic*.¹²²

De fato, no tocante às teses defendidas por da Costa nesse trabalho, ele mais tarde confidenciaria ao professor Omar Catunda (1906–1986), na carta de 6 de Junho de 1957, o seguinte:

Quero, primeiramente, agradecer sua crítica honesta e franca, o que, aliás, não é comum entre nós, onde impera o descaso, a crítica destrutiva ou o elogio gracioso. Em segundo lugar, desejo dizer-lhe que, hoje, estou inteiramente de acôrdo com o senhor no referente à unidade *de fato* das ciências matemáticas. O trabalho em aprêço representou uma fase na evolução de meu modo de encarar a matemática, refletindo a influência enorme exercida em mim pelas teorias da corrente intuicionista, liderada por Brouwer. (da Costa 1957, l. 5–13)

Essas declarações de da Costa são importantes porque permitem reconstituir uma parte muito significativa de seu itinerário intelectual, cujos elementos estão diretamente vinculados ao arcabouço teórico e técnico que antecede a concepção e a proposição de suas lógicas paraconsistentes. Com efeito, ele ainda declara:

Depois de aceitar, por algum tempo, as doutrinas radicais de Brouwer, acabei me afastando do intuicionismo estrito, e a única teoria que se me deparou na ocasião, foi o formalismo hilbertiano, cujos partidários quase reduzem essa ciência a um jôgo simbólico, destituído de significação. Assim, no meu artigo, procurei conciliar o que me pareceu existir de bom nas tendências intuicionistas e formalistas, mediante a distinção entre ‘matemática’ e ‘matemática simbólica’. (da Costa 1957, l. 16–24)

Entretanto, em 1957, esse já não era o estádio em que se encontrava Newton da Costa. Sua posição, nessa época, relata-nos ele, já era outra, mais pragmática:

Atualmente, não penso mais ser importante tratar de harmonizar concepções opostas relativas aos fundamentos da matemática, resultantes, muitas vezes, de limitações arbitrárias e descabidas, impostas ao domínio dessa ciência. A matemática é o que é, cabendo ao filósofo descrevê-la, isolar seus princípios, determinar suas principais características, etc., sem lhe impor *a priori* quaisquer restrições; o único critério da verdade matemática reside no crivo de sua própria história, na sua evolução. (da Costa 1957, l. 24–31)¹²³

Esses primeiros trabalhos já exibem a linha de pensamento, as principais preocupações e as influências iniciais que permitiram ao autor desenvolver suas próprias posições. Simultaneamente a esses trabalhos, o autor intensifica seus estudos, fortalece parcerias e cria cooperação e intercâmbio com figuras importantes do mundo da matemática e da lógica.

¹²² Vide Ribeiro (1959).

¹²³ Para o fac-símile desse documento, vide Apêndice A, Figura A.5 à p. 551.

Aproximações ao ambiente lógico-matemático no País

Naquela década, algumas das cartas trocadas por Newton da Costa com importantes personagens da filosofia e da matemática nacionais, atestam o alto nível de interlocução acadêmica e atualização no tocante à lógica que Newton da Costa alcançara, num período completamente desfavorável, no qual, no Brasil, a lógica ainda adormecia o profundo sono moderno-neoescolástico-positivista que historicamente tanto lhe prejudicara.¹²⁴ Nesse sentido, são particularmente interessantes as missivas trocadas naquele ano entre o autor e Leonardo van Acker (1896–1986).

O contexto da correspondência de Newton da Costa com Leonardo van Acker é interessante e informativo. De um lado, um arauto da nova lógica no princípio de sua carreira; de outro, um importante personagem da renovação dos estudos de filosofia no século XX no Brasil, atuante no âmago do sistema universitário católico.¹²⁵ A correspondência documenta a opinião arrojada de um ilustre, lúcido e erudito cultor da filosofia, e retrata o estado de coisas vigente à época imediatamente anterior à renovação da lógica no País. Desse modo, a interlocução em epígrafe situa-se na intersecção entre a lógica tradicional, aquela a que van Acker denomina lógica clássica, e a lógica contemporânea, a logística, à qual se filia Newton da Costa.

A primeira informação importante contida na carta de van Acker a Newton da Costa, de 19 de Abril de 1954, é a de que havia pelo País iniciativas voltadas a comparar e a situar a lógica tradicional frente à lógica contemporânea. Alegando incompetência, van Acker declina de um convite para ministrar conferência sobre o tema em Porto Alegre. Não obstante, na sequência, mostra-se aberto a reconhecer o valor dos avanços da lógica contemporânea, acolhendo o parecer de Bocheński sobre o assunto:

Atenho-me ao juízo de Bocheński, logístico conhecido, sobre as relações entre logística e lógica clássica: 1) lógica clássica [sc. lógica tradicional] é, do ponto de vista *pedagógico*, a introdução ou propedêutica obrigatória à logística. 2) do ponto de vista *teórico*, a lógica clássica não contém erros. O logístico Ajdukiewicz demonstrou isto formalmente. 3) A lógica clássica, no entanto, é menos completa e rigorosa do que a logística. 4) Esta última, porém, nada tem que ver com o neopositivismo. A prova é que, na Polónia, todos os tomistas cultivam a logística. (van Acker 1954a, p. 1, l. 11–19)¹²⁶

Ao finalizar sua apreciação da lógica e da logística van Acker afirma que ambas, enquanto instrumentos de diversas disciplinas, nem constituem, nem se confundem, sobremaneira, com as searas teóricas das quais são órgãos. Exatamente um mês depois, Newton da Costa assim se manifesta quanto aos pontos de vista de van Acker:

É com grande prazer que acuso o recebimento de sua última carta, na qual o senhor fala de algumas questões relativas à logística. Estou completamente de acordo

¹²⁴Vide Gomes (2002, p. 200–245).

¹²⁵Notadamente proeminente por sua atuação junto ao curso de filosofia do Mosteiro de São Bento de São Paulo, o primeiro curso oficial de graduação em Filosofia do País, instalado oficialmente em 1908, ao Instituto Superior de Filosofia, Ciências e Letras *Sedes Sapientiae* e junto à Universidade Católica de São Paulo, atual Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

¹²⁶Para o fac-símile desse documento, vide Apêndice A, Figura A.1 à p. 543–544.

com suas afirmações. Apenas, lamento, que a maior parte dos estudiosos da filosofia, aqui no Brasil, em especial aos católicos, não participem de semelhante modo de encarar o assunto. Aliás, a lógica não é só mal interpretada entre os filósofos. Os próprios matemáticos, que poderiam utilizá-la com extraordinário proveito, de um modo geral, também não a entendem perfeitamente. E este estado de coisas, comum mesmo fora de nosso País, deveria terminar, conforme diz Bertrand Russell, para o progresso das indagações filosóficas e matemáticas. Portanto, pessoas como eu, que ‘perdem tempo com a lógica matemática’, não podem deixar de admirar sua largueza de espírito ao referir-se à lógica. (da Costa 1954, l. 1–13)¹²⁷

Como se pode constatar, Newton da Costa tinha clara consciência das dificuldades que se apresentavam à renovação dos estudos e à introdução da lógica contemporânea no País, tanto em âmbito filosófico quanto matemático. Ao mesmo tempo, ciente de que era um dos poucos brasileiros que se dedicavam seriamente à lógica, apresenta-se como seu porta-voz. Com efeito, as coisas ainda iam mal para a lógica no Brasil por volta da metade da centúria passada. Se a oposição dos filósofos prejudicava a renovação da lógica no País, mais espantosa ainda era a reação dos matemáticos relatada por Newton da Costa, a qual surpreende van Acker:

A minha admiração sobe de ponto quando o senhor me conta haver matemáticos que não compreendem a importância da lógica para a sua disciplina. Eu por mim sempre gostei de lógica. Sempre lamentei não poder dedicar-me a estudos matemáticos. Como a matemática é pura lógica (o assunto dela não é a quantidade real, mas a quantidade lógica ou da razão) – não vejo porque um matemático não gostaria de ter um instrumento lógico mais adequado à matemática e, a bem dizer, feito especialmente para ela! (van Acker 1954b, p. 1, l. 9–17)¹²⁸

É incrível esse parecer, ainda mais advindo de um estudioso dedicado à filosofia, e dá conta do quão divorciada do contexto geral estava a mentalidade matemática no País. De fato, o ambiente lógico-matemático no Brasil, mesmo nos anos 1950, era – segundo o depoimento de Newton da Costa – desconectado do que se fazia nos grandes centros mundo afora:

O ambiente brasileiro era relativamente fraco, exceto por alguns matemáticos como o professor Leopoldo Nachbin e o professor Maurício Matos Peixoto, que tinham projeção, inclusive internacional. Não havia nada organizado quando comecei. Aqui em Curitiba era praticamente zero.¹²⁹ Havia professores de matemática bons, mas, na verdade, não havia matemáticos, porque fazer matemática

¹²⁷ Vide fac-símile dessa carta no Apêndice A, Figura A.2 à p. 545–546.

¹²⁸ Para o fac-símile dessa carta, vide Apêndice A, Figura A.3 à p. 547–547.

¹²⁹ Jayme Machado Cardoso, coetâneo e membro da comunidade matemática curitibana, avalia: “O ambiente matemático em Curitiba nos anos 50 era muito ruim. No que diz respeito à Matemática não havia atividades extracurriculares e as bibliotecas possuíam apenas livros utilizados pelos estudantes de Engenharia. Antes de 1953, apenas o Prof. Leo Barsotti, então assistente da cadeira de ‘Cálculo’ da Faculdade de Engenharia, havia publicado artigos originais sobre Matemática. A Universidade do Paraná tinha sido instalada em 1946 com quatro faculdades, das quais apenas as faculdades de Engenharia (fundada em 1913) e a de Filosofia (em 1938, mas com o curso de Matemática iniciando em 1940) tinham cadeiras de Matemática. O mais antigo professor de Matemática de Curitiba era Valdemiro

é fazer descobertas e publicá-las em revistas de nível e ter intercâmbio, do ponto de vista da pesquisa, com outras grandes instituições e pesquisadores. (da Costa 2012, l. 27–33)

A situação da lógica não era melhor. Newton da Costa pertence à geração daqueles que desbravaram os caminhos dessa disciplina no País, modificando radicalmente o modo como era estudada, ensinada e investigada. Com efeito, durante os anos de sua juventude, Newton da Costa assim descreve a situação da lógica no País:

Havia três ou quatro pessoas que estudavam lógica, mas fazer lógica *c'est une autre chose*. Acho que a primeira pessoa que realmente produziu em lógica, publicando no exterior, dezenas de notas na Academia de Ciências da França, mandando trabalhos para a Alemanha, para outros lugares, fui eu. Contra fatos não há argumentos. (da Costa 2012, l. 230–234)

Itinerário formativo, lógica e interlocutores

O itinerário intelectual de Newton da Costa, do qual já introduzimos alguns aspectos, é heróico. É notável e deve ser destacado, que ele alcança ótima formação de modo incrivelmente independente, auxiliado por interlocutores brasileiros e estrangeiros, encontrando-se praticamente formado na ocasião em que se inauguraram os primeiros cursos de lógica contemporânea no País.

Esse desenvolvimento autônomo de Newton da Costa, qualifica-o na condição de pioneiro e favorece a originalidade notória já em suas primeiras contribuições à lógica, no princípio de sua carreira.¹³⁰ Ele assim descreve a importância de uma ferramenta fundamental em seu processo formativo, a magistral *Introdução à metamatemática* [*Introduction to metamathematics*] de Steven Cole Kleene, publicado em 1952:

Ah, sim, foi uma das bíblias minhas. Esse texto ajudou muito, foi decisivo. Vieram aqui a Curitiba para uma reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência¹³¹, o professor Cândido Lima da Silva Dias, Jacy Monteiro, Benedito Castrucci, entre outros, da Universidade de São Paulo. E o professor Cândido, conversando comigo – quem me colocou em contato com o professor Cândido, foi

Augusto Teixeira de Freitas, catedrático de 'Mecânica Racional' na Faculdade de Engenharia e professor de diversas instituições de ensino de Curitiba. O Prof. Teixeira de Freitas tinha sido professor de quase todos os professores de Matemática de Curitiba, e por este motivo foi escolhido como presidente da primeira diretoria da Sociedade, tendo sido reeleito por seis vezes consecutivas. Mas, a figura mais significativa da Matemática em Curitiba nos anos 50 era Olavo del Claro, que tinha sido aprovado em concurso na Faculdade de Engenharia (1936) e na Escola de Agronomia (1942)." (Cardoso 1984).

¹³⁰Newton da Costa assim se define: "Durante meus anos de graduação, repito, estive sob influência do Professor Rémy Freire, que ensinou na Universidade Federal do Paraná durante alguns anos, e do Professor Milton Carneiro, que era o titular de História da Filosofia da mesma Universidade. Após a graduação, o convívio com os Professores E. Farah e M. Guillaume foi de inestimável valor para mim. Não obstante, sou basicamente um autodidata, o que explica muitas das características de minha atividade como pesquisador." (da Costa 1993c, p. 15).

¹³¹Esse evento a que se refere Newton da Costa é a 5ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, dada em Curitiba, no Colégio Estadual do Paraná, de 11 a 18 de Novembro de 1953. Pouco tempo antes dessa reunião, explica Jayme Cardoso Machado, dá-se a fundação da Sociedade Paranaense de Matemática (SPM); *vide* nota 142 infra para breve histórico desse acontecimento.

um professor português que lecionou aqui, professor João Remy Teixeira Freire, um sujeito formidável, lecionava estatística¹³² – e ele falou para o Cândido que eu era uma pessoa aproveitável e tal, que seria interessante eu entrar em contato com ele para eu ir a São Paulo como aluno, naquela época. Então Cândido me disse: ‘Você que gosta de lógica, saíram dois livros fundamentais: o livro de Kleene, *Introduction to metamathematics*, e o livro de Rosser, *Logic for mathematicians*’. Eu imediatamente encomendei os dois pela Livraria Castelo, e isso foi em 1953, 1954, e o livro foi para mim... abriu completamente minha mente para a lógica, a parte técnica bem feita e tal. O livro do Rosser também. Daí comecei a entrar em contato, escrevendo para ele [Kleene]. Uma coisa que eu fazia, isso é importante: apesar de eu viver isolado, isso aqui era um mato absurdo, não tinha contato intelectual com coisa nenhuma, então eu escrevia para as pessoas. Eu escrevi para von Neumann – nossa, eu tenho carta do von Neumann – escrevia para Heyting. Então eu conseguia superar alguns dos problemas daqui do meio, do fato de estar isolado, com o auxílio de gente de fora, inclusive do professor Mac Laine; eles eram extremamente simpáticos, porque o sujeito escreve de um lugar de que nunca se ouviu falar, nem sabia onde é que ficava, e mesmo assim eles corrigiam minhas coisas, as arrumavam; Rosser uma vez escreveu para mim, cartas de dez, doze páginas. (da Costa 2012, l. 292–313)

A constatação do feroz isolamento em que laborava a comunidade de matemática de Curitiba será oportunamente recuperada. Essas foram algumas das circunstâncias mais importantes nas quais formou-se, às suas próprias expensas, durante os anos 1950, o primeiro lógico brasileiro e o maior lógico de língua portuguesa do século XX. Esses passos formativos dados por Newton da Costa mostraram-se decisivos e os frutos destes não tardariam a aparecer. Esse reconhecimento do significado da figura e da obra de Newton da Costa também é partilhado por outros estudiosos. Comparativamente ao desenvolvimento da lógica em Portugal, no mesmo período, conclui Curado em seu estudo acerca da história do pensamento filosófico português no tocante à lógica, ao conhecimento e à filosofia da ciência:

Mesmo alguns países com os quais Portugal pode ser comparado na produção

¹³²Jayme Machado Cardoso assim descreve a importância de João Remy Teixeira Freire não apenas para Newton da Costa, mas para a comunidade matemática de Curitiba nos anos 1950: “Quando da fundação da Faculdade de Filosofia o Prof. del Claro foi preterido na escolha do corpo docente, e isto foi, sem dúvida, a causa do péssimo relacionamento entre os professores de Matemática das duas faculdades. Havia necessidade de um catalisador. O catalisador apareceu em 1952 na pessoa do Prof. João Remy Teixeira Freire, natural de Lisboa, e posteriormente naturalizado brasileiro, que veio para Curitiba assumir a cadeira de ‘Estatística Geral e Aplicada’ do recém-criado curso de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia. Remy Freire era Bacharel em Ciências Econômicas e Doutor em Economia pela Universidade de Lisboa e, depois de já estar instalado em Curitiba, obteve o Doutorado de Estado em Estatística pela Universidade de Paris. Remy Freire tinha sido assistente do renomado matemático Bento de Jesus Caraça na Universidade de Lisboa e um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Matemática. Em ‘Análise Matemática e Superior’, aproximou-se de Newton Carneiro Affonso da Costa, então aluno do curso de Matemática, que, inclusive pela influência de Remy Freire, veio a ser o único curitibano que, até hoje, se projetou internacionalmente como matemático. Graças ao carisma de que era portador, Remy Freire granjeou largo círculo de amizade em Curitiba, principalmente no meio universitário, o que facilitou a sua disposição de fundar a Sociedade Paranaense de Matemática.” (Cardoso 1984).

filosófica relativamente afastada das principais problemáticas da filosofia contemporânea *produziram lógicos de nível mundial*. Pense-se nas riquíssimas escolas de lógica polaca, finlandesa e holandesa. Por que não surgiram em Portugal figuras como um Church, um Gödel, um Turing, um Quine, ou um Newton da Costa? (Curado 2000b, vol. V, t. 2, p. 330; grifos nossos)

Além disso, noutra oportunidade, pontifica o historiador:

A diferença entre a produção portuguesa em lógica e a produção brasileira é dramática. No que diz respeito à lógica, o espaço lusófono não é homogêneo. *É perfeitamente defensável considerar o engenheiro e matemático Newton da Costa o melhor lógico de língua portuguesa do século XX*. Existe muito a favorecer esta avaliação: uma criatividade excelente manifestada na criação de lógicas paraconsistentes, de que é um dos fundadores e uma autoridade mundial, a publicação assídua de obras nos principais meios de divulgação de ideias de lógicas (revistas com exigentes critérios de publicação, cursos universitários, conferências internacionais), uma ampla projecção internacional e a constituição de uma escola dinâmica de lógica brasileira (Ayda Arruda, Elias H. Alves [entre muitos outros]). Infelizmente para os estudiosos portugueses, Newton da Costa é brasileiro e não pode ser incluído numa hipotética *História do Pensamento Filosófico Português*. (Curado 2000a; grifos nossos, exceto o último)

De fato, nos anos seguintes, além do desenvolvimento filosófico, o qual já exemplificamos, o autor exibirá cada vez maior familiaridade, originalidade e produtividade na abordagem de problemas lógico-matemáticos de primeira grandeza. Na *Nota sobre o teorema de Wilson*, publicada em 1955, Newton da Costa apresenta uma demonstração alternativa equivalente à do teorema em epígrafe, na qual exhibe grande perícia com técnicas dedutivas e o estofo matemático necessário.¹³³ O autor mesmo explica as motivações desse e de outros trabalhos no âmbito da teoria dos números em seu *Memorial Científico*¹³⁴:

Meus trabalhos em teoria dos números versam todos sobre a teoria clássica dos números (da Costa 1955, 1956a, 1956c e 1958c) e tiveram origem na seguinte questão: em conjuntos finitos, considerados como domínios do cálculos de predicados de primeira ordem, quais são suas propriedades ‘numéricas’ que podem ser expressas na linguagem do referido cálculo? Na realidade, quase toda propriedade ‘clássica’ dos números é susceptível de ser assim expressa. No entanto, nos artigos que acabo de me referir, não aparece explicitamente essa motivação. Também obtive generalizações de teoremas como os de Bouniakowski, Wilson e Weil, e interessei-me por propriedades dos números inteiros essencialmente exprimíveis em lógicas de ordem superior. (da Costa 1993, p. 15)

Na esteira desses estudos de cunho francamente matemático, embora estreitamente conectados à lógica, Newton da Costa publica, igualmente, trabalhos que refletem uma orientação paralela de pesquisas claramente filosófica e voltada à investigação dos fundamentos da matemática. No artigo *O estado atual da filosofia da*

¹³³Vide da Costa (1955).

¹³⁴Vide da Costa (1993).

matemática, publicado no ano seguinte, em 1956, o autor expõe os aspectos mais salientes do logicismo, do formalismo e do intuicionismo. Nesse trabalho, que é de caráter geral, o autor expõe com grande correção, clareza e concisão os pontos mais importantes que caracterizam as posições dessas correntes no tocante à concepção de matemática, seus métodos e seus respectivos pressupostos. O que hoje poderia talvez ser subestimado era à época uma iniciativa bastante oportuna ao contexto matemático e filosófico brasileiros. Nesse trabalho, que é uma das primeiras publicações dedicada à discussão desses temas no País, o autor explicita a posição dos autores mais importantes dessas correntes como Russell, Hilbert e Brouwer, apresentando, também, a repercussão das ideias desses pelos partidários mais importantes de cada uma das supramencionadas escolas. Newton da Costa registra que a escola Bourbaki passa a exercer grande influência no Brasil naquela década.¹³⁵ Como se pode constatar pela leitura atenta do trabalho, é grande o grau de atualização demonstrado por Newton da Costa acerca dos debates relativos aos fundamentos da matemática no século XX. Esse trabalho é importante porque exhibe desde os primeiros lampejos, o desenvolvimento das teses próprias de Newton da Costa no tocante à sua concepção e à finalidade da atividade matemática, seus fundamentos e as condições necessárias e suficientes requeridas pelo conhecimento matemático. Ao final da exposição em epígrafe, o autor assim sumariza sua posição:

Em poucas palavras, nosso pensamento é o seguinte: o uso de sinais, de conformidade com a moderna teoria da linguagem, rege-se por intermédio de certas regras, que são de três categorias, a saber, regras sintáticas, semânticas e pragmáticas. As normas sintáticas governam os símbolos sem levar em consideração os significados dos mesmos; as regras semânticas relacionam-se com as conexões existentes entre os sinais e os objetos denotados; e as regras pragmáticas referem-se aos vínculos que ligam os objetos denotados, os sinais e as próprias pessoas que utilizam os sinais. Uma ‘linguagem’, em sentido amplo, define-se como sendo um grupo de sinais cujo emprêgo depende de normas e princípios sintáticos, semânticos e pragmáticos. Dêste modo, as disciplinas matemáticas são tipos de linguagem, o que, sem dúvida, é fácil de comprovar. Logo, podemos delimitar o objetivo da matemática assim: ‘Estabelecido um conjunto de axiomas e convenções lingüísticas (sintáticas, semânticas e pragmáticas), que definem uma linguagem ideal, procurar as conseqüências de tais suposições – eis o problema capital da matemática pura.’ (da Costa 1956b, p. 26)

Vários aspectos devem ser aí salientados. Primeiro, a clara determinação do autor em formular um pensamento próprio no tocante às matérias e temas aos quais dedicava esforços. Essa é uma marca que acompanha Newton da Costa desde o princípio de sua carreira teórica. Segundo, é patente que o autor caracteriza a matemática pura com traços nitidamente formalistas, nos quais a atividade matemática restringe-se a um mero jogo simbólico, em princípio, destituído de significado, o qual ser-lhe-ia associado apenas nos contextos de aplicação. Nesse jogo, admite o autor, é central o estudo da relação de consequência, que conduziu os formalistas à teoria da prova e Newton da Costa a dedicar-se à lógica. Não obstante, como veremos, o

¹³⁵ Vide da Costa (1956b, p. 20).

autor modificará os alicerces da concepção formalista, mostrando ser suficiente para a existência e a legitimidade das entidades matemáticas e das teorias que as abrigam, um fundamento distinto daquele preconizado por Hilbert. Terceiro, tais traços teóricos serão muito importantes, mais tarde, para contextualizar a evolução das ideias de Newton da Costa, particularmente, no que diz respeito a sua forma de encarar a atividade matemática, e que dá origem à premissa de não trivialidade, a partir da qual o autor concebe e desenvolve a abordagem hoje dita paraconsistente, a qual proporia como fundamento alternativo para a matemática.

No ano seguinte, Newton da Costa publica, com Leo Barsotti, o artigo *Kurt Gödel e os problemas da matemática atual*, no qual evidencia-se a grande familiaridade do autor com um dos metaresultados mais importantes da lógica do século XX e de todos os tempos.¹³⁶ Nessa exposição são apresentadas as principais técnicas dedutivas criadas e empregadas por Gödel para a consecução da demonstração dos seus célebres teoremas¹³⁷, como o processo de aritmetização da linguagem (numeração de Gödel), ao mesmo tempo em que são analisadas as implicações destes importantes teoremas ao debate dos fundamentos da matemática. Esse trabalho afigura-se uma exposição clara e didática com a qual Newton da Costa franqueava ao leitor, uma introdução a um dos mais importantes metaresultados da lógica contemporânea. Mais tarde, o autor publica, sozinho, uma versão expandida e mais técnica desse trabalho, intitulando-o *O significado da obra de Kurt Gödel para os fundamentos da matemática*, no qual sustenta, em essência, as mesmas teses dessa primeira versão.¹³⁸

A esteira de trabalhos do autor com as características teóricas já apontadas tem continuidade. Tais publicações atestam crescente profundidade e direcionamento à concretização de seu projeto de uma lógica alternativa, a lógica dos sistemas formais inconsistentes, hoje ditas paraconsistentes – as lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$ – cujo processo de concepção e proposição, reconstituímos, dentro do possível, na próxima subseção. Em 1957, por exemplo, Newton da Costa era requisitado a estreitar seus laços

¹³⁶ Vide da Costa e Barsotti (1957).

¹³⁷ O Primeiro Teorema da Incompletude de Gödel (1931 [1977], p. 273) estabelece: “O resultado geral sobre a existência de proposições indecidíveis é o seguinte: Teorema VI. *Para qualquer classe recursiva e ω -consistente de fórmulas x , existe uma expressão de classe r tal que nem $v \text{ Gen } r$ nem $\text{Neg}(v \text{ Gen } r)$ pertencem a $\text{Flg}(x)$* (em que v é uma variável livre de r).” *Neg(x)*, $x \text{ Gen } y$ e $\text{Flg}(x)$ denotam, respectivamente, (i) a negação de x ; (ii) a generalização de y por meio da variável x , admitindo que x é uma variável; e, (iii) uma classe arbitrária de fórmulas, o conjunto consequência de x , que é fechado com respeito à consequência imediata a partir dos axiomas e regras de inferência do sistema formal. O Segundo Teorema da Incompletude de Gödel (1931 [1977], p. 287–288) estabelece: “Teorema XI. *Seja x uma classe arbitrária de fórmulas recursiva e consistente. Então a proposição que afirma que x é consistente não é x -demonstrável. Em particular, a consistência de P não é demonstrável em P , supondo que P é consistente (caso contrário, claro, toda a proposição é demonstrável).*” Como o próprio Gödel (1930 [1977], p. 252) explica, “ P é o sistema que se obtém construindo a lógica de *PM* [*Principia Mathematica*] com os axiomas de Peano (os números como indivíduos e a relação de ‘sucessor de’ como conceito primitivo e indefinido.” Tradução do artigo de Gödel por M. S. Lourenço; vide Gödel (1977). Vide também Gödel (1930, 1931a, 1931b) e Carnielli e Epstein (2006, p. 277–288). Tais resultados podem ser enunciados de forma mais sintética, como fazem da Costa e Barsotti (1957, p. 56): *Teorema I – Toda axiomática da Aritmética é incompleta. Teorema II – A consistência de dada axiomática da Aritmética não pode ser demonstrada nesta axiomática.*

¹³⁸ Vide da Costa (1959c).

de cooperação como autor, revisor e colaborador da Revista Brasileira de Filosofia, importante publicação da área.¹³⁹

As iniciativas próprias de Newton da Costa no que concerne à sua própria formação em lógica, como temos visto, foram bastante independentes. Frente às paupérrimas condições sócio-institucionais de ensino e pesquisa em lógica nas décadas de 1940 e 1950, o autor procurou aprimorar-se pelo intercâmbio acadêmico, pelo estudo autônomo de alguns dos melhores livros de lógica da época e pela participação ativa em grupos de estudo e pesquisa. Tal processo perdura até o final dos anos 1950. Todas essas iniciativas prepararam o autor superlativamente, permitindo-lhe alcançar notável cultura lógico-matemático-filosófica.

Newton da Costa, tendo esgotado todos os meios à sua disposição para aperfeiçoar-se, recorre, em 1957, ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), na pessoa do professor Élon Lajes Lima, solicitando parecer acerca de um roteiro de estudos elaborado pelo autor, o qual é muito qualificado, e candidata-se a um estágio acadêmico junto ao Instituto a fim de aperfeiçoar seus conhecimentos matemáticos, particularmente, no campo da topologia.¹⁴⁰ A consecução de tal propósito, associada a todos os elementos formativos antes descritos, particularmente o diálogo de Newton da Costa com Edison Farah e João Remy Teixeira Freire, entre outros nomes importantes antes mencionados, culminaria em sua tese de doutoramento em Ciências (Matemática), apresentada em 1959, intitulada *Espaços Topológicos e Funções Contínuas*, em concurso para livre-docente na área de análise matemática e análise superior, na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade do Paraná.¹⁴¹

O intercâmbio entre Newton da Costa e alguns membros da Escola de Curitiba de matemática, tais como, Leo Barsotti e Jayme Machado Cardoso, com matemáticos de outra parte do País só aumentaria. Ergue-se aí uma importante instituição científico-acadêmica, única em seu gênero no País até os dias atuais, a Sociedade Paranaense de Matemática.¹⁴² Nesse sentido, a atuação do primeiro como diretor de

¹³⁹Para o fac-símile desse documento, vide Apêndice A, Figura A.4 à p. 549.

¹⁴⁰Vide fac-símile da missiva de Newton da Costa no Apêndice A, Figura A.6 à p. 553–554.

¹⁴¹Vide da Costa (1959a). Foram membros da comissão julgadora nesse concurso os seguintes professores: Edson Farah, da Universidade de São Paulo, Leo Barsotti, Oswaldo Piloto, José B. de Paula e Clemente Pupi, todos da Universidade do Paraná.

¹⁴²De acordo com Jayme Machado Cardoso, são esses os fatos mais importantes do momento da fundação da Sociedade: “Sua fundação deu-se no dia 31 de outubro de 1953. Antes da fundação da SPM tivemos duas tentativas para reunir em uma associação os interessados nas ciências exatas em Curitiba. A primeira deu-se em 1950 com a criação do Instituto de Matemática do Paraná, idealizado pelo Prof. Lideio Scardini, que nem chegou a ter existência legal e que teve seu pequeno patrimônio doado para a SPM em 1953. Em 1951, sob a responsabilidade dos professores Nelson de Luca e Leonel Moro, fundou-se o Centro Paranaense de Pesquisas Físicas, cuja existência se limitou à reunião de fundação. [...] A primeira diretoria da Sociedade era assim constituída: Presidente, Teixeira de Freitas; Vice-Presidente, Ulysses Carneiro; Secretário-Geral, Rémy Freire; Subsecretário, Jayme Cardoso; Tesoureiro, Dyonil Ruben Carneiro Bond; Diretor de Publicações, Leo Barsotti; e Diretor de Cursos e Conferências, Newton Carneiro Affonso da Costa. Dias após a fundação da Sociedade houve uma reunião da Sociedade Brasileira em Curitiba intitulada ‘Para o Progresso da Ciência’. Entre os participantes estavam Benedito Castrucci, Cândido [Lima da Silva] Dias, Luiz Henrique Jacy Monteiro e José de Barros Neto, todos professores do Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia da

cultura da Sociedade Paranaense de Matemática, resultaria, no princípio dos anos 1960, em importante incremento das publicações da Sociedade, como do *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*, depois *Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática*, e na publicação de uma coleção de importantes monografias de matemática, que foram muito requisitadas em todo o País, por sua qualidade editorial e importância acadêmica.

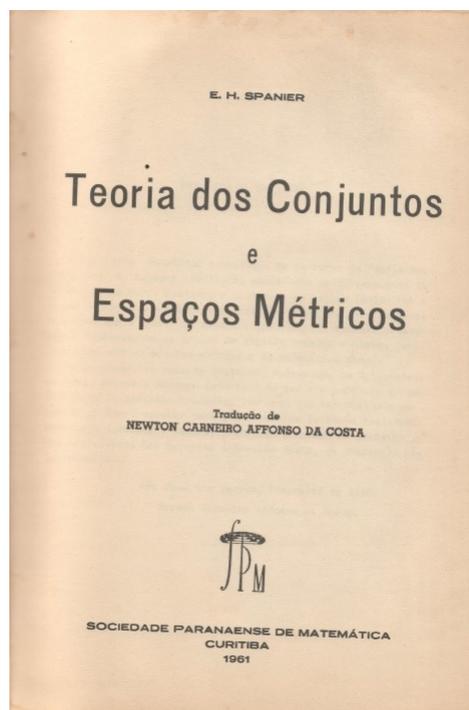


Figura 4.4: *Portada de Teoria de conjuntos e espaços métricos, de E. H. Spanier, traduzido por Newton da Costa.*

Acerca dessa coleção, há um importante documento que certifica o nascimento de sua linha editorial.¹⁴³ Para um dos primeiros números dessa coleção, as *Monografias da Sociedade Paranaense de Matemática*, Newton da Costa traduz *Teoria de conjuntos e espaços métricos* de E. H. Spanier. O livro foi muito bem aceito na comunidade matemática brasileira à época, como dão conta diversos depoimentos.¹⁴⁴

USP. Além das comunicações feitas na SBPC estes professores proferiram conferências na Sociedade, e se tornaram os primeiros sócios correspondentes da Sociedade. Era o início promissor de atividades da Sociedade, que nestes 31 anos [* completos em 1984] de existência tem patrocinado a realização de cursos, seminários, reuniões, conferências, além de publicação de livros e periódicos.” (Cardoso 1984). A Sociedade Paranaense de Matemática completa 60 anos em 2013. Para mais informações, *vide* nota 153 *infra*.

¹⁴³ *Vide* missiva de Leopoldo Nachbin a Newton da Costa no Apêndice A, Figura A.7 à p. 555–556.

¹⁴⁴ Essa é a conclusão que se pode depreender do relato de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa,

Advento da lógica contemporânea no País: personagens e iniciativas

A situação geral da lógica ensinada no Brasil, no princípio dos anos 1960, ainda era precária. Nesse sentido, é contundente o depoimento de Leônidas Hegenberg acerca do estado de coisas relativo à lógica nesse período¹⁴⁵:

A Lógica ensinada no Brasil até os anos 60 era predominantemente a lógica aristotélica[,] e eu creio que um livro como o *Lógica Menor* de Jacques Maritain [...], traduza bem[,] com muita fidelidade[,] o tipo de pensamento dominante[.] [N]a própria Faculdade de Direito onde havia uma insistência grande na parte de lógica, também >onde< predominava esse tema da lógica aristotélica. Quando eu voltei dos Estados Unidos[,] coincidentemente, também voltava da Alemanha[,] Jorge Emmanuel Barbosa[,] lá da Universidade Federal Fluminense[.] [E] eu tenho a impressão que foi mais ou menos simultâneo[,] ou com uma pequena diferença de meses[,] a implantação dos cursos de Lógica Moderna, pelo menos em escolas superiores e com caráter regular aqui no Brasil. Por mim, no ITA [Instituto Tecnológico da Aeronáutica] e pelo Jorge Barbosa na Federal Fluminense.¹⁴⁶ (Hegenberg 1987, p. 28)

Como se pode constatar pelo depoimento desse importante personagem da renovação dos estudos de lógica e seu ensino no País, apenas na década seguinte, por volta do segundo semestre de 1962, mas com maior probabilidade, no primeiro semestre de 1963, é que as coisas começariam a melhorar sistematicamente para a lógica no País com a oferta de cursos de lógica atualizados e regulares.¹⁴⁷

Noutros recantos do País, a renovação da lógica foi autóctone. Numa região mergulhada em feroz isolamento sobressaiu-se Newton da Costa, que capitaneou uma revolução nos estudos de lógica a partir de Curitiba. Tal isolamento era uma condição imposta pela geografia, mas era, sobretudo, retrato do precário estágio de integração logística e cultural em que estavam mergulhadas porções imensas do nosso País naquela época. Essa circunstância é exemplificada pela pitoresca situação vivenciada pelo ilustre professor Artibano Micali, quando de sua viagem a Curitiba, em 1961, a fim de palestrar sobre ensino de matemática na França, para os mais ativos membros da comunidade matemática de Curitiba:

Lembro-me de minha chegada no Aeroporto de Curitiba.¹⁴⁸ Jayme [Machado Cardoso] me havia dito que assim que soubesse a data de minha viagem, lhe

em 2 de Setembro de 1963; *vide* TEIXEIRA (1963b, p. 1, l. 12–15). Para o fac-símile desse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.18 à p. 597–599.

¹⁴⁵ *Vide* D’Ottaviano e Gomes (2011, 2012) para uma revisão sócio-institucional abrangente da história da lógica no País.

¹⁴⁶ Por vezes, faz-se necessário retocar a pontuação e a divisão das orações das transcrições, as quais sempre apontamos. Também sugerimos supressões, as quais indicamos ‘>...<’, e que parecem melhorar a fluência e apresentar em melhor forma os depoimentos desses importantes protagonistas da história da lógica. Semelhante tarefa poderia ter sido levada a cabo, na preparação final das entrevistas antes de sua publicação.

¹⁴⁷ Estimativas conforme as informações encontradas em Hegenberg (1987, p. 15–16).

¹⁴⁸ A passagem de Artibano Micali pelo País deu-se de Julho a Agosto de 1961. Segundo seu relato de viagem, sua visita é concomitante à realização do III Colóquio Brasileiro de Matemática, realizado em Fortaleza, do qual ele é um dos partícipes. Para mais informações sobre esse evento, *vide* nota 3 à p. 634.

enviasse um telegrama. Dito e feito, quando comecei a descer a escada do avião da Vasp [Viação Aérea São Paulo S.A.] (a única companhia aérea nacional que fazia o trajeto São Paulo–Curitiba), lá embaixo, ao pé da escada, estava o Jayme. Depois de cumprimentá-lo, disse-lhe: ‘Vejo que meu telegrama chegou a tempo’. Jayme me respondeu: ‘Que telegrama?’ Depois de alguns instantes de reflexão, ele me disse: ‘Bem, vamos ver aí no balcão da Vasp.’ E realmente lá estava meu telegrama. O telegrama havia viajado no mesmo avião em que eu viajei. Esse simples fato nos mostra a situação de isolamento, na época, da cidade de Curitiba, capital de estado. Não havia linhas telegráficas entre Curitiba e o resto do País. Não obstante esse isolamento, aí nasceu uma escola de matemática, a *Escola de Curitiba*. É claro que eu perguntei ao Jayme como é que ele foi me esperar naquele voo. Ele me respondeu: ‘Vim, se acaso...’. Em Curitiba tive a honra de conhecer Newton da Costa, Leo Barsotti, dentre outros. (Micali 2011, p. 28–29)

Pelos fatos já relatados é possível aquilatar o quão autônoma foi a formação acadêmica de Newton da Costa e quão valiosos os frutos colhidos de suas valentes iniciativas em prol da lógica, isolado que estava, à época, de centros nos quais a renovação da lógica e da matemática se processava mais rapidamente e com assistência e recursos do exterior. Tal isolamento explica, contextualiza e assegura o caráter de grande independência de suas contribuições à lógica, particularmente, no que tange à lógica paraconsistente. Newton da Costa, ao contrário de Leônidas Hegenberg e Jorge Emmanuel Barbosa supramencionados, formou-se no Brasil com recursos e interlocução próprias, abrindo seu próprio caminho.¹⁴⁹ Newton da Costa é, sem dúvida, o primeiro lógico *made in Brazil*. De fato, na ocasião de sua primeira viagem acadêmica ao exterior, ele foi recebido não como aluno de pós-graduação ou para estágio de pós-doutoramento, mas na condição de professor visitante no Instituto Henri Poincaré, em Paris.¹⁵⁰

Ao final da década de 1950 e início da de 1960, as coisas estavam definitivamente a melhorar para a lógica no Brasil. Diversas iniciativas florescem País afora.

¹⁴⁹ Com efeito, Hegenberg (1987, p. 15–16) assim descreve os programas de estudos cursados junto ao *Group in Logic and the Methodology of Science*, da Universidade da Califórnia, Berkeley, no período letivo de 1960 a 1962: “Sim, eu fiz curso regular de Lógica 1, 2 e 3 com Robert Rorth. Fiz um curso de História da Lógica com Benson Mates, aliás uma das suas obras eu traduzi para o português e Benson Mates é também uma dessas figuras extremamente cavalheiresca, uma figura de uma bondade muito grande. Fiz um curso de Filosofia da Matemática com Barry Leo (?) com quem mantive uma correspondência razoavelmente demorada aqui no Brasil até a época de seu falecimento. Ele deixou Berkeley e foi para Israel. Fiz também três cursos com Paul Feyerabend: Filosofia da Ciência 1 e 2, e mais tarde[,] Teoria do Conhecimento. Esses foram [os] oito cursos regulares que eu assisti na Universidade da Califórnia em Berkeley[.] [E] acompanhei cursos como ouvinte: Matemática com Willian Craig, Teoria dos Conjuntos 1 e 2 com Tarski, cuja clareza deve ser elogiada, cursos de Álgebra de Boole com Chang, um curso de Método Científico também com Feyerabend, dois cursos de Filosofia da Linguagem, o primeiro com Searle, que hoje é muito famoso com seus atos linguísticos[,] e segundo com Davidson que é um positivista lógico, também muito afamado, e autor de alguns livros e artigos de certo mérito e finalmente um curso de Metafísica com Watkins que vinha de Londres da *London School of Economics*[,] lembrando-se que esse Watkins foi o sucessor de Karl Popper na cátedra que Popper ocupava na *London School*. Esses foram os cursos que eu acompanhei.”

¹⁵⁰ Vide da Costa (1991, p. 2).

Foi, sobretudo, uma era de pioneiros.¹⁵¹ Para se ter uma ideia, nessa época, alguns dos principais nomes da lógica no Brasil cabiam numa fotografia, e essa pequena comunidade de estudiosos, mesmo após sua diáspora, fez história. O retrato a que nos referimos é reproduzido na Figura 4.4¹⁵², na qual figuram Benedito Castrucci (1909–1995), Edison Farah (1915–2006), Mário Tourasse Teixeira (1925–1993), Leônidas Hegenberg (1925–2012) e Newton da Costa (1929–).

A Escola de Curitiba A primeira iniciativa ficou conhecida como Escola de Curitiba, fruto do trabalho de diversos matemáticos que atuaram em Curitiba nos anos 1940 e 1950, e que perdurara até 2000.¹⁵³

De acordo com Micali (2011, p. 32–33), dois personagens foram fundamentais para a edificação dessa Escola: Zbigniew Lepecki (1902–1949) e João Rémy Teixeira Freire. Lepecki, explica Micali, era formado em Matemática pela Universidade de Varsóvia e doutorou-se em Matemática pela Universidade de Wilno¹⁵⁴, sob a orientação de Antoni Zygmund, com uma tese sobre séries trigonométricas, em 1939, pouco antes da eclosão da Segunda Grande Guerra. Lepecki fôra contratado em 1940 pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Paraná (FFCL), à época, uma instituição de propriedade dos Irmãos Maristas. De acordo com Micali, esse acontecimento abriu uma enorme expectativa de desenvolvimento matemático em Curitiba. Todavia, explica Micali (2011, p. 33), “Mas a falta de informação e de orientação científicas que predominava naquele momento na FFCL do Paraná fizeram com que o contrato de Lepecki não fosse reconduzido e, em 1943, Lepecki mudou-se para Belo Horizonte.” Quanto a João Rémy Teixeira Freire, acerca de cuja atuação já antecipamos algo, foi figura fundamental para toda uma geração de jovens talentosos matemáticos que se formava nos anos 1950 em Curitiba. De acordo com Micali (2001, p. 33), “A Escola foi revigorada com a chegada em Curitiba, em 1952, do matemático português João Rémy Teixeira Freire. Tendo sido afastado da Universidade de Lisboa pelo regime político que então vigorava em Portugal, chegou ao Brasil no começo dos anos 50 e em 1952, a Curitiba como professor de Estatística para o curso de Ciências Sociais da FFCL da Universidade do Paraná.”¹⁵⁵ E conclui Micali (2011, p. 33): “Lamentavelmente Rémy Freire passou pouco tempo em Curitiba [cerca de dois anos ao todo] para realmente poder fundar um verdadeiro centro de Matemática. Mesmo assim ele teve uma formidável atuação matemática não somente com seus cursos mas ainda fundando a Sociedade Paranaense de Matemática (SPM).”

¹⁵¹ Vide Moraes (2007).

¹⁵² Vide p. 393, na sequência.

¹⁵³ Essa duração é marcada pelo período em que a Sociedade Paranaense de Matemática e seu Boletim funcionaram em Curitiba. Com a mudança da sede da Sociedade para o Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá, Maringá (PR), em 2000, considera-se finda a Escola de Curitiba.

¹⁵⁴ Atual Vilnius, capital da Lituânia. Tal localidade, noticia o autor, foi polonesa de 1920 a 1940.

¹⁵⁵ De acordo com Micali (2001, p. 33): “Segundo o Jayme [Machado Cardoso], numa informação pessoal que me foi transmitida por Clóvis Pereira da Silva, Rémy Freire foi contratado por indicação de Loureiro Fernandes, cidadão português, professor da FFCL da Universidade do Paraná da área de Ciências Humanas.”

Um dos continuadores mais ilustres dessas iniciativas, nos anos 1950 e 1960, foi Newton da Costa. Sob os auspícios da Universidade do Paraná, explica o autor, ele tentara manter operantes as atividades de estudo e pesquisa de matemática. O grupo congregava poucas pessoas, particularmente, aquelas interessadas em álgebra, lógica e teoria dos grupos:

E na época ele [Artibano Micali, em 1961] veio para Curitiba e conheceu o grupo que eu estava formando aqui, que se chamava Escola de Curitiba. O grupo era constituído por Jayme Cardoso, Haroldo da Costa, meu irmão, Iromi Inoue, Zélia Milléo Pavão e um grupo de umas seis ou sete pessoas. Fazíamos seminários, e o pessoal estava tentando fazer pesquisa quando tudo foi destruído. Ayda Ignez Arruda também pertencia ao grupo. Ayda foi, posteriormente, diretora do Instituto de Matemática da Unicamp e uma lógica de reputação internacional. [...] O grupo não era só de lógica, era de álgebra e lógica. Depois acabei formando outro em São Paulo, porque aqui não dava pelas condições institucionais. (da Costa 2012, l. 459–465; 467–469)

Micali enumera como membros ativos da Escola de Curitiba os seguintes estudiosos: Newton da Costa, Jayme Machado Cardoso e Leo Barsotti; Hugo Frederico Kremer – cujo trágico desaparecimento interrompeu importante intercâmbio em Física Teórica com Marie-Antoinette Tonnelat, do Instituto Henri Poincaré¹⁵⁶ – Clóvis Pereira da Silva, Florinda K. Miyaoka e Josef Dortman. Com efeito, explica Micali:

A Escola de Curitiba tal qual Rémy Freire a deixou por ocasião de sua partida para Santiago do Chile possuía todos os ingredientes para culminar num grande centro de Matemática. Jovens entusiastas, linhas de pesquisa bem definidas (Lógica Matemática e Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas e mais particularmente Teoria dos Quase-grupos e suas Representações, História da Matemática no Brasil, Estatística Matemática), uma sociedade de Matemática publicando uma revista (o Anuário, depois Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática) que atraía inclusive artigos vindos de autores estrangeiros, serviço de permuta do Boletim com aproximadamente 100 revistas de matemática, algumas delas extremamente importantes, etc. A incompreensão e a falta de informação existentes nas esferas dirigentes da Universidade do Paraná – por exemplo, quando Newton da Costa solicitou, nos anos 60, ao reitor Flávio Suplicy de Lacerda apoio para fundar uma boa revista científica na FFCL da Universidade do Paraná onde os cientistas locais pudessem publicar resultados de suas pesquisas, a resposta do Reitor foi a seguinte: ‘Newton, porque que você quer fundar uma revista científica se há, em Curitiba, o jornal *Gazeta do Povo* no qual você poderá publicar os resultados de seus trabalhos de pesquisa’¹⁵⁷ – fizeram com que Newton da Costa se mudasse permanentemente, no fim dos anos 60, para a USP e no início dos anos 70, foi a vez de Jayme Machado Cardoso afastar-se temporariamente de Curitiba indo para a Unicamp. (Micali 2011, p. 34–35)

Um dos primeiros registros da atividade da Escola de Curitiba nessa fase é o artigo intitulado *As estruturas da matemática*, publicado por Newton da Costa e Jayme

¹⁵⁶ Vide Micali (2011, p. 35–36).

¹⁵⁷ Vide Silva (2008, p. 55).

Machado Cardoso em 1956.¹⁵⁸ O trabalho em epígrafe, que fôra redigido por Odavino Tomio, é resumo da introdução ao seminário de matemática moderna patrocinado pela Sociedade Paranaense de Matemática¹⁵⁹ e aparece, não por acaso, no anuário da Sociedade, instituição que era produto do espírito de colaboração, do trabalho conjunto e da congregação da melhor parte da comunidade curitibana de matemática.

A Escola de Curitiba foi importante porque constituiu-se fórum para diversas discussões, estudos e iniciativas que colaboraram para que Newton da Costa amadurecesse seu projeto teórico e, em particular, suas ideias relativas à lógica paraconsistente. Em primeiro lugar, o grupo permitiu congregar pessoas que colaboraram ativamente para o desenvolvimento das lógicas paraconsistentes C_n , como sucedeu a Ayda Ignês Arruda, colaboradora desde a primeira hora. Sob a orientação de Newton da Costa, ela defendeu, em 1966, tese de livre-docência em análise matemática e análise superior na qual estuda teorias de conjuntos paraconsistentes NF_n , e se inscreve como a primeira estudiosa e colaboradora a se dedicar ao campo de estudos recém-inaugurado por seu orientador.¹⁶⁰ Em segundo lugar, o grupo permitiu aprofundar pesquisas que estavam em andamento. No verão de 1964/1965, e. g., Marcel Guillaume¹⁶¹ relata que na ocasião de sua estada em Curitiba, os seminários de lógica foram muito produtivos:

In fact, we were rarely more than three – Newton, young Ayda Arruda, and I. The study of the C_n made substantial progress during this time. (Guillaume 2007, p. 6)

Naquela ocasião, no enalço de um método de tablôs para as lógicas C_n , foi possível reavaliar, entre outras coisas, o estatuto de um de seus postulados.¹⁶² Tal ciclo de pesquisas se sucede imediatamente à publicação das primeiras notas de Newton da Costa no *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des sciences de Paris*.¹⁶³ Com efeito, como oportunamente mostramos, Marcel Guillaume foi um interlocutor importantíssimo para Newton da Costa e para o destino das suas lógicas paraconsistentes.¹⁶⁴ Esses trabalhos, perfazem, certamente, as primeiras contribuições originais de um pesquisador brasileiro à lógica a aparecer em egrégia academia, cuja publicação tem alcance global. Newton da Costa não apenas conseguiu projetar-se como lógico original em nível internacional como também fizera escola. Leônidas

¹⁵⁸ Vide da Costa e Cardoso (1956).

¹⁵⁹ Vide nota 142 à p. 383 supra para descrição das circunstâncias relativas à fundação dessa Sociedade.

¹⁶⁰ Vide Arruda (1964); vide também da Costa (1991, p. 43).

¹⁶¹ Guillaume (2007, p. 3–4) relata: “I came to Curitiba as an invited professor with all my family for three months during the summer of 1964. The initiator of that invitation was my colleague of the University of Paraná, Newton da Costa, with whom I had got in contact since the beginning of 1962 through the intermediary of a mutual colleague and friend, Artibano Micali, a Brazilian algebraist who came to Clermont-Ferrand few years earlier in order to prepare a doctoral thesis my thesis’ advisor, Pierre Samuel, who had been an invited Professor at the University of São Paulo during the year 1958. Micali, while staying in Brazil on vacation, had heard of plans concerning Newton’s work, which was then in progress. At that time, I had just defended my doctoral thesis, and Artibano Micali thought that there might be an opportunity to start a cooperation.”

¹⁶² Vide Guillaume (2007, p. 4 *et seq.*).

¹⁶³ Outros aspectos desse ponto abordamos à p. 453 *et seq.*

¹⁶⁴ Marcel Guillaume foi um dos personagens decisivos para que essas primeiras notas de Newton da Costa, relativas às lógicas paraconsistentes C_n , fossem publicadas nas atas da Academia de Ciências de Paris. Vide Subseção 4.4.3 à p. 419 *et seq.* para descrição detalhada das circunstâncias desse intercâmbio.

Hegenberg, em depoimento, reconhece esse diferencial em relação à trajetória de Newton da Costa:

Acredito que Newton da Costa tenha sido o mais feliz na liderança, na formação de pessoas interessadas e que depois viriam a se dedicar apenas a lógica e a realizar trabalhos nesta área com publicações, em periódicos de circulação internacional. Os outros, ficamos modestamente nos nossos cantinhos e não tivemos oportunidade de ter esse tipo de influência nem sobre discípulos e muito menos sobre outras pessoas que conosco partilharam desse interesse por lógica. (Hegenberg 1987, p. 28–29)

Infelizmente, explica Micali (2011, p. 40), não houve continuidade do trabalho de Newton da Costa em lógica em Curitiba. Sua transferência definitiva para a Universidade de São Paulo em 1970 seria decisiva para a continuidade de suas investigações, bem como, para a recessão de estudos qualificados de lógica na capital do Paraná à época. Embora no Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná, os estudos de lógica e áreas correlatas tenha sido restaurado com a dedicação de professores como Décio Krause, Adonai Sant’Anna e José Carlos Cifuentes, no Departamento de Filosofia da mesma universidade, até recentemente, os estudos de lógica eram preteridos frente às investigações em história da filosofia.

O Grupo de São Paulo em lógica A segunda iniciativa ficou conhecida por Grupo de São Paulo em lógica. Um dos poucos relatos acerca das atividades do grupo é-nos oferecido por Leônidas Hegenberg:

Não sei ao certo, mas a reunião em São Paulo do Newton da Costa, do Mário [Tourasse] Teixeira, que vinha do Rio, do Benedito Castrucci, num seminário organizado por Edison Farah, deu nascimento ao que a gente poderia chamar de grupo de São Paulo na lógica, equilibrado por esse grupo da Federal Fluminense, liderado pelo Jorge Barbosa com alguns de seus assistentes e mais tarde também com a colaboração do Constantino de Barros que era da área de Matemática. O contato que eu mantive preliminarmente com o grupo aqui de São Paulo, estreito durante alguns meses, logo se perdeu, cada um de nós levado por circunstâncias bem diversificadas, acabou erradicado em um lugar diferente; >e< eu já estava aqui em São José [dos Campos, SP], Mário foi para Rio Claro [SP], Newton da Costa acabou se vinculando à Universidade de São Paulo[;] então não houve mais oportunidade de fazer com que esse grupo se reunisse de maneira regular. (Hegenberg 1987, p. 27–28)

O depoimento de Hegenberg passa a impressão de que o Grupo de São Paulo em Lógica se reuniu por pouco tempo. Outras fontes referendam que o grupo manteve reuniões regulares até o final de 1962 ao menos.¹⁶⁵ O retrato da Figura 4.5 registra uma dessas reuniões, a que se dera em 23 de Maio de 1960.¹⁶⁶

¹⁶⁵Conforme relato de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa em 25 de Junho de 1962; *vide* Teixeira (1962, p. 3, l. 17–19). Para o fac-símile desse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.15 à p. 587–589.

¹⁶⁶Mário Tourasse Teixeira relata em carta a Newton da Costa acerca dessas reuniões que ocorriam em São Paulo: “Arranjei as coisas aqui de sorte a ficar livre nas 2^{as} feiras para poder ir a São Paulo estudar

Dadas as imensas distâncias que alguns um dos membros do grupo precisava ultrapassar, conforme a descrição de Hegenberg e o relato de Newton da Costa, o grupo acabou se desarticulando, mas não sem frutos.



Figura 4.5: O Grupo de São Paulo em lógica: Mário Tourasse Teixeira, Edison Farah, Newton da Costa e Benedito Castrucci, São Paulo, 23.V.1960 – (FNCAC, F, AD, Ps. 48, 292).

No Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, Edison Farah foi importante promotor de estudos em fundamentos da matemática, teoria dos conjuntos e lógica, tendo publicado, em 1961, o livro *Teoria dos conjuntos*.¹⁶⁷ Benedito Castrucci engajou-se na publicação de inúmeros livros-texto, em proveito da renovação do ensino de matemática rumo à matemática moderna. Nesse sentido, é importante o seu *Elementos de teoria dos conjuntos*, livro de caráter introdutório, voltado aos professores de matemática da educação básica, publicado sob os auspícios

um pouco com você e o prof. Farah. [O assistente do prof. Farah, o Alésio, também estava interessado nesses estudos]. Espero ir já esta próxima 2ª feira.” (Teixeira 1960, l. 16–22); para o fac-símile desse documento, vide Apêndice A, Figura A.8 à p. 557.

¹⁶⁷ Vide Farah (1961).

do Grupo de Ensino de Matemática de São Paulo, dirigido por Luiz Henrique Jacy Monteiro.¹⁶⁸

Mário Tourasse Teixeira inicia em 1959, atuação junto à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro¹⁶⁹, a qual cumulou com profícuo legado de ensino e pesquisa. Tendo sido orientado por Antonio Aniceto Ribeiro Monteiro (1907–1980), em Bahía Blanca, Argentina, na época um núcleo com liderança em pesquisa em lógica na América Latina, Tourasse defendeu sua tese de doutorado em matemática – *M-Álgebras* – na Universidade de São Paulo em 1965, e passou a incentivar colegas e estudantes a se dedicarem à lógica. Formou, inspirou e motivou extensa e célebre prole acadêmica.¹⁷⁰

Leônidas Hegenberg foi importante escritor, tradutor e divulgador da lógica, da filosofia da ciência e analítica entre nós. Seus livros colaboraram decisivamente para a formação de toda uma geração de estudantes de filosofia, ciências humanas e matemática. Com efeito, Newton da Costa relata acerca de sua convivência e da leitura dos livros de Hegenberg:

Um grande expositor e que me influenciou muito. Os livros dele, quando comecei, ajudaram-me. Quando fui professor do ITA [Instituto Tecnológico da Aeronáutica], ele me auxiliou muito. Gosto muito de Leônidas. Mas Leônidas é um divulgador; eu estou falando de fazer lógica. Se bem que as pessoas que divulgam, incentivam, são tão importantes como aquelas que fazem lógica. (da Costa 2012, l. 243–247)

Com efeito, esse mesmo era o parecer que Leônidas tinha de sua própria obra:

Acredito que esse foi o papel que me foi reservado, o de divulgador da lógica aqui no Brasil e também paralelamente divulgador de certas idéias de filosofia da ciência. (Hegenberg 1987, p. 6)

Cumpramos ressaltar, que mesmo com a ‘diáspora’ do grupo, a interlocução entre seus membros continua. Nesse sentido, é particularmente importante a interlocução entre Newton da Costa e Mário Tourasse Teixeira, que mostrar-se-ia importante nos atos que antecederam a publicação inaugural da lógica paraconsistente por Newton da Costa. Ele, cuja formação é assunto dessa Seção, e cuja contribuição mais importante é o assunto desta Tese, interagira construtivamente com todos esses personagens. Uma característica importante da comunidade brasileira de lógica que deve ser destacada é a grande capacidade de cooperação que se tem verificado desde os seus pais fundadores. Pessoas bem intencionadas e dispostas ao trabalho acadêmico sério e criterioso, que souberam colaborar entre si e que, por isso, alcançaram ótimos resultados.

¹⁶⁸Vide Castrucci (1965).

¹⁶⁹Essa Faculdade estabelecida em 1958, era um dos 14 Institutos Isolados de Ensino Superior do Estado de São Paulo, que constituíram a partir de 30 de Janeiro de 1976, a Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (Unesp).

¹⁷⁰Vide Souto (2007).



Figura 4.6: O Grupo de São Paulo em lógica no Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, SP, VII.1962: Leônidas Hegenberg, Benedito Castrucci, Jacob Zinbarg Sobrinho, Edson Farah, Newton da Costa, Mário Tourasse Teixeira e Eurides Alves de Oliveira – (FNCAC, F, AD, Ps. 49, 341).

A atuação de Leônidas Hegenberg junto ao Instituto Tecnológico da Aeronáutica, onde fôra arauto da lógica, da filosofia da ciência e das humanidades, mas, sobretudo, sua atividade junto ao meio editorial, fizera com que os estudos de lógica pudessem, no decurso de alguns poucos anos, dispor de excelentes traduções e livros-texto de lógica que contribuiriam para, pouco a pouco, equiparar o estudo desses temas no País ao dos bons centros de investigação espalhados pelo mundo. Nesse sentido, será fundamental a iniciativa de Oswaldo Porchat de Assis Pereira da Silva de propor a constituição na Universidade Estadual de Campinas, de um centro aos moldes do *Group in Logic and the Methodology of Science* da Universidade da Califórnia, Berkeley, no qual estudara ele em 1969 e 1970. A bem sucedida experiência do professor nesse centro desdobrou-se na criação e implantação do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência em 1977.¹⁷¹

Antes dessas iniciativas francamente institucionalizadas, a atividade de fomento à lógica no País dependeu bastante, como temos mostrado, de iniciativas e do idealismo de certos indivíduos. É nesse sentido que acreditamos poder ser encarada a

¹⁷¹ Além disso, cabe ressaltar que a ideia de criar um centro de estudos de lógica e fundamentos na Universidade de São Paulo remonta a 1962, como permite inferir o relato de Mário Tourasse Teixeira; *vide* Apêndice A, Figura A.14 à p. 583, l. 28–31.

cooperação de Newton da Costa junto ao programa de pós-graduação em Filosofia do respectivo departamento da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Duas missivas atestam tal consórcio. Na primeira, o autor é constituído membro da comissão julgadora da tese de doutorado em filosofia de Leônidas Hegenberg, defesa que se dera em 7 de Outubro de 1966.¹⁷² Na segunda, o diretor do referido departamento, professor Bento Prado de Almeida Ferraz Jr., solicita ao autor a continuidade dos trabalhos iniciados no ano anterior, ou seja, 1968, reiterando que “a experiência do ano anterior foi extremamente fecunda e que seria do maior interesse renová-la no corrente ano.” (Ferraz Jr. 1969, l. 7–9).¹⁷³ Tais laços acadêmicos de Newton da Costa com instituições paulistas só se estreitaria, culminando, como já antecipamos, em sua completa transferência à Universidade de São Paulo em 1970.¹⁷⁴

Esses são os fatos mais importantes no que concerne à formação, às motivações e ao ambiente sócio-institucional no qual Newton da Costa principia seu desenvolvimento intelectual e acadêmico. Dedicamo-nos, a seguir, a reconstituir os primeiros traços do pensamento de Newton da Costa que o levariam à proposição de uma hierarquia de lógicas aptas a subjazerem a sistemas formais inconsistentes.

4.4.2 Segundo movimento: primeiras ideias e esboços

Newton da Costa faz-se cedo protagonista no contexto acadêmico da lógica no Brasil no século XX. Do mesmo modo, como veremos, ele exerce papel único na história da lógica paraconsistente, da qual é um dos fundadores.

Nos últimos anos da década de 1950, Newton da Costa se interessa por temas e problemas que o direcionam à investigação aprofundada da teoria lógica, particularmente, da lógica clássica e intuicionista, em suas formulações elementares e de ordem superior. Essas pesquisas conduzem-no à indagação da possibilidade de erigir lógicas alternativas, em especial, aquelas capazes de lidarem com inconsistências.

De fato, os diversos artigos publicados no *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*¹⁷⁵ demarcam o itinerário de pesquisas no qual o autor desenvolve, pouco a pouco, concepções próprias acerca dos fundamentos das ciências formais, particularmente, no campo da metamatemática. Dentre esses, destacam-se a questão do significado da existência formal em âmbito teórico, a coerência sistêmica frente à presença de contradições e a apreciação pragmática de teorias formais inconsistentes. Como veremos, as opiniões sustentadas pelo autor nesses trabalhos evidenciam uma abordagem original e contemporânea aos temas enumerados.

O primeiro artigo da série, que ora enumeramos, é o *Considerações sobre o cálculo de Heyting*, recebido para publicação em Outubro de 1957. Nesse trabalho, após caracterizar de modo amplo a matemática intuicionista, o autor pondera que essa não se limita às construções realmente efetuadas, mas que a mesma pode ser estendida por meio de uma interpretação, a qual o autor argumenta ser compatível com o

¹⁷²Para o fac-símile desse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.20 à p. 603.

¹⁷³Para o fac-símile dessa carta, *vide* Apêndice A, Figura A.21 à p. 605.

¹⁷⁴*Vide* nota 117 à p. 372.

¹⁷⁵Periódico mantido e editado, à época, como mostramos, pela Sociedade Paranaense de Matemática.

intuicionismo de Brouwer. Essa interpretação consiste em poder formular suposições para as quais se saiba, quais construções seriam ou não adequadas, a fim de que aquelas fossem justificadas. Newton da Costa propõe, então, o fundamento de sua interpretação suposicional da lógica proposicional intuicionista de Heyting¹⁷⁶:

Não há dúvida de que, em certo sentido, a descrição de uma construção matemática não pode ser feita, sem se efetuar a própria construção. Todavia, é um fato que se podem formular determinadas *suposições* e, posteriormente, realizar construções *apropriadas*, as quais constituem as provas ou as refutações das suposições iniciais. Assim, uma suposição pode existir e ter sentido, independentemente de quaisquer construções. O *sentido* de uma suposição reside, pois, no reconhecimento da possibilidade de se realizar uma construção que lhe seja *apropriada* mesmo que essa construção não tenha sido ainda efetuada (e que, talvez, nunca se realize). (da Costa 1957, p. 42)

O ponto chave dessa interpretação para a lógica intuicionista de Heyting é justamente a noção de sentido de uma suposição. De fato, da Costa aprimora essa definição um ano mais tarde, na *Nota sobre a lógica de Brouwer-Heyting*, na qual torna mais precisa sua cláusula inicial:

De fato, uma suposição, *s*, tem sentido (do ponto de vista brouweriano) se e somente se estivermos seguros de poder reconhecer em que condições uma construção, *c*, é apropriada para *s*. Noutras palavras, o sentido da suposição *s* consiste no seguinte: *s* tem sentido quando, dada qualquer construção, *c*, for possível reconhecer se essa construção é ou não apropriada a *s*. Em conseqüência, uma suposição pode possuir sentido, ainda que a construção correspondente não tenha sido efetuada. (da Costa 1958b, p. 10)

A diferença das duas apresentações dacostianas da noção de sentido de uma suposição consiste em, ao invés de apenas ser suficiente reconhecer a possibilidade de se realizar uma construção que seja apropriada, faz-se necessário ter a segurança de reconhecer as condições nas quais uma construção é apropriada a uma suposição. Como se pode ver, o segundo enunciado é mais estrito que o primeiro. Essa noção é, deveras, importante para o argumento do autor, porque é o fundamento a partir do qual a lógica proposicional clássica pode ser obtida a partir dessa interpretação especial da lógica intuicionista. Por fim, em resposta à crítica de B. van Rootselaar¹⁷⁷, da Costa admite na nota *Correções ao artigo "Considerações sobre o cálculo de Heyting"* o seguinte:

Uma proposição, em sentido intuicionista, é, sem dúvida, uma suposição (hipótese ou asserção que pode ou não se realizar), mas pensávamos, na ocasião, que o conceito de suposição, como o procuramos caracterizar, fôsse um pouco mais restritivo. Todavia, *suposição*, em nosso sentido, é a mesma coisa que *proposição*, na acepção de Brouwer, e *proposição*, no sentido do artigo, significa o mesmo que proposição brouweriana realizar por uma construção ou reduzida ao absurdo. (da Costa 1960b, p. 8)

¹⁷⁶ Vide axiomática de Heyting para lógica proposicional intuicionista na nota 45 à p. 335 supra.

¹⁷⁷ Vide *Zentralblatt für mathematik und ihre grenzgebiete*, vol. 82 (1), 1959, p. 1.

Na ordem das razões do trabalho inicial, o autor coloca-se ao encalço do seu cálculo proposicional suposicional. Para isso ele admite os axiomas de Heyting, inclusive sua formulação para o *ex falso* – o esquema de axioma \mathcal{BH} -10 – e postula que se esse sistema for lido de maneira suposicional, então a lógica clássica pode ser formulada a partir da lógica intuicionista. Nesse cálculo intuicionista de suposições, todos os operadores lógicos são admitidos em sua interpretação intuicionista usual. A negação, por exemplo, é assim caracterizada: uma proposição $\neg A$ é dita absurda, explica da Costa, se a construção conveniente dessa proposição consiste num processo no qual da admissão da verdade de A deriva-se uma contradição.¹⁷⁸ Da Costa prossegue:

Nada impede de procurarmos um cálculo relativo às proposições, de conformidade com as ponderações feitas. Ora, toda proposição é verdadeira ou absurda e, além disso, os axiomas e as regras de dedução de Heyting valem obviamente no domínio das proposições intuicionistas, pois uma proposição nada mais é do que uma suposição verdadeira ou absurda; mas, por essa circunstância, a fórmula $p \vee \neg p$ é verdadeira no campo das proposições. Por conseguinte, podemos acrescentar o axioma

$$\text{XII. } \vdash p \vee \neg p$$

aos onze axiomas de Heyting, com a finalidade de formalizar o cálculos das proposições. (da Costa 1958b, p. 45–46)

Esse passo é crucial para o argumento do autor. Sendo as proposições correspondentes às suposições verdadeiras ou absurdas, verdadeiras ou falsas, respectivamente, é lícito adicionar o Princípio do Terceiro Excluído ao aparato lógico intuicionista de Heyting. Todavia, no cálculo suposicional intuicionista, que da Costa está a delinear, o Princípio conserva-se inválido:

Ora, o cálculo resultante, como provou Heyting, é o cálculo sentencial clássico. A lógica proposicional intuicionista, em nossa acepção, é, portanto, formalmente idêntica à lógica proposicional clássica e, na lógica suposicional intuicionista, valem todos os princípios da lógica proposicional, excetuando o princípio do terceiro excluído: $\vdash p \vee \neg p$. (da Costa 1957, p. 46)

Esse último ao ser reintroduzido no âmbito da lógica intuicionista, torna-a equivalente à lógica proposicional clássica. Noutras palavras, da Costa argumenta que assim entendida, a lógica intuicionista possui uma interpretação clássica e que o aparato sintático-formal de ambas coincide. Essas indagações são análogas àquelas que Gödel interpôs ao aparato lógico intuicionista, quando interpretou os postulados intuicionistas como declarações de demonstrabilidade e mostrou que a lógica clássica pode ser traduzida dentro da lógica intuicionista, o que de certo modo, paradoxalmente, reduz o todo à parte.¹⁷⁹

No que essas digressões são informativas, se as encaramos sob o prisma da história da lógica paraconsistente? Elas evidenciam, em diversos aspectos, uma metodologia de trabalho formal. Primeiro, atestam que já em 1957, da Costa exercia a análise comparativa de sistemas lógicos, de modo técnico, e que ele era proficiente

¹⁷⁸Expusemos concisamente esse e outros aspectos do intuicionismo antes; *vide* p. 333 *et. seq.* supra.

¹⁷⁹*Vide* Gödel (1932a, 1932b); *vide* também Kneale e Kneale (1962 [1991], p. 685–689).

no aparato lógico padrão, clássico, mas também analisava com igual destreza, a mais heterodoxa e intrigante lógica não clássica de então, a lógica intuicionista. Segundo, mostram que da Costa praticava a liberdade dos formalistas, que o encorajava a adicionar e remover postulados nas formulações axiomáticas dos sistemas dedutivos, a título de experimentação lógico-dedutiva, para constatar quais resultados se conservam e quais são suprimidos se um postulado era mantido ou suprimido. Esse exercício, como veremos, conduzi-lo-ia ao âmbito no qual poderia desenvolver sua hierarquia de lógicas paraconsistentes, ao considerar, de modo provisório, diversas acepções das operações lógicas de modo experimental, provisório e livre. Um exemplo dessa abordagem é quando da Costa explica que o axioma X de Heyting, a forma implicativa do *ex falso*, pode ser removida do sistema, dando passagem a uma noção mais fraca de implicação, nesse caso, aquela que vige no cálculo intuicionista minimal de Johansson, cuja interpretação suposicional seria a uma lógica suposicional mínima.¹⁸⁰ Ora, mas aquele cálculo, como já mostramos, expressa uma formulação sintática de paraconsistência *lato sensu*. Terceiro, da Costa trabalhava com os sistemas lógicos conhecidos de modo não dogmático, interessando-se em compreender as propriedades dos diversos conectivos e seus respectivos postulados, se se mantêm ou não eficazes quando são interpretados em diferentes sistemas lógicos. Essa atitude é completamente compatível e desejável ao estado da arte da lógica à época. Quarto, Newton da Costa empregará essa abordagem à análise de inúmeros problemas, particularmente, para entender, como veremos, o fenômeno da trivialização, decisivo para a proposição de uma abordagem paraconsistente. Por fim, o trabalho em epígrafe ilustra bem a autonomia crítica antes aludida, associada à capacidade do autor de formular novas interpretações para resultados lógicos já conhecidos na ocasião. Isso é próprio aos lógicos: não apenas conhecem sua seara de estudos, mas a desbravam, cultivam e ampliam. O último parágrafo do trabalho em epígrafe reforça nossas afirmações anteriores:

Finalmente, notemos que no fundamento do cálculo de suposições e [n]o de proposições, figura o conceito de construção; poder-se-ia, então, pensar num cálculo relativo às construções. Além disso, outras interpretações da lógica intuicionista são possíveis. Pretendemos ventilar essas questões *noutra oportunidade*. (da Costa 1957, p. 46; grifos nossos)

O fundamento intuicionista, como veremos, far-se-á decisivo no contexto teórico da concepção, amadurecimento e proposição das lógicas paraconsistentes C_n . Em 1959, o mesmo ano em que Newton da Costa depositava sua tese de docência-livre a fim de obter o doutoramento em Ciências (Matemática), como anteriormente informamos, é quando aparece a primeira resenha de trabalhos seus no *Journal of Symbolic Logic*, preparadas pelo professor Hugo Ribeiro da Universidade de Nebraska.¹⁸¹

Num importante trabalho publicado em 1958, a noção de consistência passa, visivelmente, ao primeiro plano dos interesses teóricos de da Costa. Trata-se do artigo

¹⁸⁰Da Costa (1957, p. 45) explica: “O axioma X, em particular, mostra que a implicação se encontra tomada em sentido amplo. Desejando-se interpretar $p \rightarrow q$ em sentido estrito, suprime-se, na relação dos axiomas, o décimo. Resulta, então, o cálculo ‘mínimo’ de Johansson, isto é, para nós, um cálculo suposicional *mínimo*, onde a implicação tem significação estrita.”

¹⁸¹Vide Ribeiro (1959).

Nota sobre o conceito de contradição, no qual o autor delineia sua própria teoria para os fundamentos da matemática, na qual propõe um critério francamente simpático à consideração de sistemas dedutivos inconsistentes. Esse é o primeiro trabalho do autor a ser resenhado no *Mathematical Reviews*.¹⁸²

A princípio, Newton da Costa argumenta que a ideia de contradição é importante nos programas fundacionais em matemática, e o fato de que uma teoria matemática possa ser intrinsecamente compatível ou consistente, é uma qualidade decisiva que se espera das teorias matemáticas, qualificando-as como constructos teóricos válidos. Para Hilbert, como mostramos, explica da Costa, a própria existência em matemática é entendida em termos desse tipo de compatibilidade ou consistência.¹⁸³

O autor aponta para duas dificuldades relativas às teorias inconsistentes: uma de ordem técnica e outra de ordem filosófica. Do ponto de vista técnico-dedutivo, explica da Costa, coincidentemente ao que antes mostramos, que a presença de uma contradição numa teoria torna-a trivial. Nesse caso, prossegue o autor:

Por conseguinte, não haverá distinção entre proposição demonstrável e não demonstrável, na teoria, pois todos os enunciados sintaticamente corretos serão ‘verdadeiros’. A teoria não terá, portanto, interesse algum. (da Costa 1958a, p. 6)

Já do ponto de vista filosófico, há razões de cunho lógico, notadamente, vinculadas ao Princípio da Não Contradição:

Em virtude do clássico princípio da [não] contradição, uma proposição e sua negação não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo; daí, não ser possível uma teoria válida do ponto de vista filosófico (ou lógico) encerrar contradições internas. Supor o contrário, constituiria, aparentemente, um erro filosófico. (da Costa 1958a, p. 6–7)

No movimento argumentativo seguinte, o autor recapitula alguns pontos de sua concepção de matemática, por ele próprio, paulatinamente, delineada. Tal concepção implica uma importante posição acerca da questão do papel da inconsistência nas teorias matemáticas. Para o autor, a atividade matemática visa, em suma, a criação e o estudo de ‘linguagens objeto’ ideais, o que implica que a matemática possua três aspectos: as dimensões sintática, semântica e pragmática.¹⁸⁴ Sintaticamente, assevera da Costa, uma disciplina matemática não passa de puro cálculo, jogo de símbolos destituídos de significação. Semânticamente, continua ele, os símbolos matemáticos são reais, representam, mesmo que hipoteticamente, determinados objetos. Pragmaticamente, a matemática é uma criação humana, obra dos matemáticos, e não pode ser encarada independentemente de tal fato.¹⁸⁵ Daí, conclui da Costa:

Se nos colocarmos sob o prisma sintático-semântico, a escolha dos postulados que definem e estruturam as disciplinas matemáticas é inteiramente livre. O essencial

¹⁸²Vide Cogan (1960).

¹⁸³Vide da Costa (1958a, p. 6). A propósito, *vide* também o que expusemos às p. 339 *et. seq.*

¹⁸⁴Essa tese já havia sido apresentada pelo autor em trabalhos anteriores; *vide* exposto à p. 374; *vide* também passagem citada à p. 381.

¹⁸⁵O autor mantém e aprofunda esses tópicos noutro artigo, publicado naquele mesmo ano, *Uma questão de filosofia da matemática*; *vide* da Costa (1958d).

não são os postulados e as suposições iniciais, mas as afirmações de que, em certas condições, tais e tais suposições implicam determinado grupo de conseqüências. (da Costa 1958a, p. 7)

Aparece enfim, pelas próprias palavras do autor, o enunciado da livre eleição de postulados, traço formalista que marca a metodologia de trabalho formal de Newton da Costa. Com efeito, ao defendê-lo, o autor endossa a ideia de que a noção de conseqüência *sim*, constitui o âmago da logicidade, a despeito de qualquer outra categoria de caráter doutrinal, seja filosófica ou metafísica. Nesse panorama teórico, o autor passa a derivar conclusões. A primeira é particularmente importante para o tópico que aqui historiamos:

De maneira imediata, decorre que, sintática e semânticamente, uma linguagem objeto onde aparecem contradições não pode ser *a priori* excluída. Nesse caso, é claro, não seria conveniente utilizar, na estruturação da linguagem em apreço, o cálculo lógico tradicional, pois, como já notamos, isso a transformaria numa banalidade, em algo destituído de qualquer importância matemática. (da Costa 1958a, p. 7–8)

Como da Costa acaba de concluir, para que essa liberdade na proposição de teorias matemáticas possa ser exercida, ao ponto de que fossem consideradas teorias inconsistentes, alterações mais profundas seriam necessárias no aparato dedutivo padrão. Aí o autor sugere inventivamente, que novas regras lógicas – que pertenceriam a sistemas lógicos distintos do clássico – far-se-iam não só apropriadas, mas, sobretudo, necessárias:

No entanto, se mudarmos de maneira apropriada as regras ‘lógicas’ a empregar, nada a[s] diferenciaria, em essência, das teorias consistentes. No momento, desejamos, apenas, frisar que a concepção pragmática, como a entendemos, não pode deixar de lado as teorias inconsistentes tão somente por serem inconsistentes. (da Costa 1958a, p. 8)

Como a sequência de eventos históricos nos autoriza a inferir, onde se lê ‘mudar de maneira apropriada as regras ‘lógicas’’, leia-se ‘obter uma nova lógica’. Com efeito, uma lógica para sistemas formais inconsistentes estava a caminho. Ademais, do ponto de vista formal, a consistência e a inconsistência, assevera o autor, são propriedades metateóricas dos sistemas dedutivos. Por isso, o estudioso dos fundamentos da matemática deveria manusear teorias consistentes e inconsistentes indistintamente, digamos, como um médico deve conviver com a existência de diferentes estados de saúde e um antropólogo pode estudar o gênero humano, considerando a existência de distintas etnias.¹⁸⁶

A segunda conclusão do autor vai ao cerne da questão da possibilidade teórica de sistemas formais inconsistentes e a lógica por eles requerida. O excerto a seguir pode ser lido como um relato de pesquisa em andamento, mas que ainda não estava madura. Todavia, sua descrição aponta na direção que se efetivará correta, aquela que conduz às lógicas paraconsistentes C_n . Newton da Costa propõe:

¹⁸⁶ *Vide* da Costa 1958a, p. 8.

Resta, unicamente, indagar se do ponto de vista técnico, as teorias inconsistentes possuem alguma relevância. Encontra-se incluída neste problema, entre outras, a questão de se saber quais as modificações que devem ser feitas na estrutura 'lógica' de semelhantes teorias. Trataremos desse assunto *numa próxima oportunidade*. Por hora, quizemos salientar, apenas, a possibilidade de se investigar linguagens objeto inconsistentes em pé de igualdade com as outras, e que, sintática e semânticamente, as teorias inconsistentes são tão lícitas quanto as consistentes. (da Costa 1958a, p. 8; grifos nossos)

Da Costa acaba de enunciar de modo inequívoco a motivação semântica às suas investigações acerca dos sistemas formais inconsistentes. Sendo assim, alguns anos antes de enfim publicar sua hierarquia de lógicas paraconsistentes, o autor já demonstra plena consciência e clara motivação, no ensejo de obter os sistemas formais apropriados às teorias formalmente inconsistentes. Ao admitir o estudo de linguagens objeto inconsistentes em pé de igualdade com outras, da Costa dá um passo decisivo rumo à obtenção das lógicas paraconsistentes e a favor da legitimidade teórica de tais constructos teóricos.

Os excertos antes referidos evidenciam o que ventilamos antes, que diversos anos de sua aparição, os sistemas C_n já vinham sendo investigados, e que o autor vai aos poucos formando sua opinião acerca da viabilidade desse projeto teórico, analisando, primeiro, os fundamentos filosóficos, mas também as reais alternativas técnico-formais que havia para que tais sistemas formais pudessem ser efetivamente estudados, apresentados e aplicados. Além disso, o autor parece sugerir, de modo cada vez mais efetivo e claro, que ao invés de excluir as contradições das investigações lógico-teóricas, seria apropriado modificar os sistemas dedutivos para torná-los aptos a lidar com elas. Essa hipótese de trabalho de Newton da Costa é extremamente original, porque à época em que a propôs, ele desconhecia completamente as ideias de Vasiliev, Łukasiewicz e Jaśkowski sobre o tema.¹⁸⁷ Como veremos, em conformidade ao que o próprio autor nos relata, suas lógicas paraconsistentes também são completamente distintas daquela formulada, acidentalmente, por David Nelson, lógico americano.¹⁸⁸

Outro trabalho decisivo, nessa esteira de artigos que ora enumeramos, é o *Observações sobre o conceito de existência em matemática*, recebido em 29 de Outubro de 1959 e publicado, naquele mesmo ano, no *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Na primeira parte do trabalho, o autor expõe muito concisamente tópicos de filosofia da matemática, os quais já havia tratado antes, relativamente à existência em matemática, tanto da perspectiva do formalismo de Hilbert, quanto do intuicionismo de Brouwer e Heyting.¹⁸⁹ Na segunda parte do trabalho, Newton da Costa argumenta que esse tipo de questão – a da existência em matemática – pode agora ser decidida em termos mais objetivos, graças ao concurso do esforço dos matemáticos, suas ferramentas e métodos, que podem doravante elucidar tais pontos. Munido desse espírito, o autor

¹⁸⁷ Vide Bobenrieth Miserda (1996, p. 179).

¹⁸⁸ Vide da Costa (1963a). Para discussão adicional desse tópico, *vide* nosso argumento à p. 416.

¹⁸⁹ Alguns desses mesmos pontos salientados pelo autor, nós os expomos quando descrevemos as atitudes teóricas típicas do intuicionismo e do formalismo; *vide* à p. 333 e p. 339 *et seq.*, respectivamente.

desenvolve as duas últimas partes do trabalho, nas quais enuncia postulados teóricos muito importantes para o tópico que aqui historiamos. Na terceira parte do trabalho, Newton da Costa opta pela conclusão intuicionista na célebre querela acerca do existir em matemática. Com efeito, o autor argumenta:

Se encararmos apenas a parte sintática das ciências dedutivas, ou seja, se tratarmos das indagações matemáticas unicamente sob o seu aspecto de cálculo (sistema combinatório), é claro que ‘ x existe’ deve ser tomado como sinônimo de ‘ x existe construtivamente’, na acepção intuicionista. (da Costa 1959b, p. 17)

Tal abordagem, como vemos explicar da Costa, faculta ao matemático trabalhar com um espectro mais largo de categorias, pois o existir não mais se restringe, na acepção dacostiana, à consistência dos sistemas formais ou das teorias matemático-dedutivas. Uma outra metapropriedade que não essa, passa ao primeiro plano. E, como mostramos, o enunciado de da Costa é incisivo e explícito, uma vez que assevera, que é a não trivialidade, na realidade, o limite da atividade formal em geral. Nesse sentido, enuncia o autor:

Sintática e semânticamente, todavia, nada impede que estudemos sistemas de quaisquer natureza. Todo sistema matemático é lícito dêsse prisma, desde que não seja trivial, pois, então, seria destituído de interesse para o investigador. (da Costa 1959b, p. 17)

O único modo de um autor propor uma abordagem tão radical é se ele já vislumbrasse o quão podem ser independentes as noções de consistência e de não trivialidade. Como sabemos, esse é precisamente o âmbito da paraconsistência. Desse modo, consideramos os excertos em epígrafe, evidências adicionais de que Newton da Costa já fitava com resultados não publicados e esboços que o permitiam vislumbrar, no horizonte, a paisagem teórica da paraconsistência. Com efeito, esse parece ser o pano de fundo das pesquisas que ora descrevemos. Assim sendo, o mais interessante ainda estava por vir.

No passo seguinte desse argumento, da Costa esboça uma abordagem formal e filosófica ainda mais radical, notadamente, um aceno explícito à paraconsistência, o que radicaliza sua tese acerca do existir em matemática. A originalidade desse passo é grande, especialmente, se consideradas todas as variáveis contextuais e o marco teórico de então, balizado que era por um postulado de consistência absoluta e universal. Nesse marco, no qual se encara de modo completamente clássico a logicidade, era preciso ter uma dose adicional de coragem para propor as próximas cláusulas. Com efeito, da Costa amplia a liberdade que faculta ao matemático o exercício de sua atividade criativa ao afirmar:

Assim, como frisamos em trabalhos anteriores, mudando-se algumas das regras lógicas que são utilizadas no mecanismo dedutivo tradicional, torna-se possível, pelo menos em princípio, estudar teorias que não satisfaçam o requisito de consistência. Consequentemente, levando-se em conta as dimensões sintática e semântica das disciplinas matemáticas, podemos dizer que existir, nessas ciências, significa ausência de trivialidade. (da Costa 1959b, p. 17)

A esse ponto é curioso observar que da Costa adere ao método formalista sem, contudo, endossar de igual modo, algumas das premissas básicas desse importante programa fundacional em matemática. De fato, da Costa aprecia o programa formalista de Hilbert que franqueava à investigação de teorias matemáticas grande liberdade. Todavia, tal liberdade estava condicionada à consistência, critério teórico fundamental para decidir o que deve e pode formalmente existir. É justamente nesse ponto que a abordagem formalista e a dacostiana se distanciam. Tal abordagem explica e descreve, pelo menos em parte, o processo inventivo que levou da Costa às lógicas paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Como veremos, é do amplo emprego dos métodos dedutivo-formais que resultam essas lógicas para os sistemas formais inconsistentes. Entretanto, da Costa emprega as ferramentas formalistas com um propósito completamente diferente daquele que idealizara Hilbert ao propô-las. Ao adotar a liberdade formalista para experimentar a interação dos axiomas dos sistemas lógicos conhecidos, particularmente, das lógicas clássica e intuicionista, e levá-las ao limite, da Costa extrapola os liames do programa hilbertiano e sustenta que o requisito lógico fundamental de qualquer teoria não é mais a consistência, mas a não trivialidade. Daí se segue o *Princípio de Tolerância em Matemática* de da Costa:

Resumindo as ponderações feitas, propomos um *Princípio de Tolerância em Matemática*, análogo ao formulado por Carnap em Sintática, e que assim se enuncia: Do prisma sintático-semântico, toda teoria matemática é admissível, desde que não seja trivial. Em sentido lato, *existe*, em Matemática, o que *não for trivial*. (da Costa 1959b, p. 18)

Esse manifesto libertário de da Costa, o qual franqueia grande liberdade à atividade matemática, é uma grande novidade na investigação dos fundamentos da matemática. Trata-se, até onde sabemos, da primeira vez que semelhante enunciado é proposto na história da disciplina. A inspiração para essa atitude de da Costa frente à existência em matemática, essa liberdade na eleição dos postulados, apóia-se em importantes autores da tradição lógico-analítica do século XX. Sendo assim, o Princípio de Tolerância em Matemática proposto por Newton da Costa inspira-se, como o próprio autor explica em seu trabalho, no Princípio de Amoralidade em Lógica enunciado por Carnap. Tal enunciado parece constituir-se um dos pilares da postura antidogmática de da Costa em lógica e metamatemática. Com efeito, Carnap afirma:

Em lógica, não há moral. Todos têm liberdade para estruturar sua própria lógica, isto é, a forma de linguagem que desejarem. A única condição que deve ser preenchida, é que, se quisermos discutir o tipo de linguagem escolhido, é preciso explicitar claramente os métodos empregados, e fornecer regras sintáticas em vez de argumentos filosóficos. (Rudolf Carnap, *Logical syntax of language*, § 17, p. 51–52 *apud* da Costa 1959b, p. 18)

Nem todos aceitam essa liberalidade com que Carnap caracteriza a logicidade. Kneale e Kneale (1991 [1962], p. 643) argumentam, em contrário, que: “Por isso podemos dizer em resposta à ideia de Carnap de que em lógica não há moral que (i) a lógica no sentido próprio do termo consiste essencialmente em leis restritivas

acerca de combinações possíveis de proposições e que (ii) estas leis não podem ser introduzidas por convenções feitas sem conhecimento das restrições lógicas, tal como as leis morais não podem ser introduzidas por convenções feitas sem se conhecer as obrigações morais.” Quanto a isso, basta argumentar (i) que cada lógica possui restrições que lhes são peculiares, (ii) o que não precisa ser definido *a priori* por uma perspectiva dogmática e absoluta da logicidade.

A análise de paradoxos como o de Russell motivou da Costa à investigação de lógicas alternativas. Nesse sentido, ao invés de se impor pesadas restrições às teorias matemáticas – por exemplo, como a restrição do Axioma da Separação na teoria ingênua de conjuntos – a fim de a lógica subjacente fosse preservada, ao contrário, da Costa prefere que a expressividade da teoria original seja mantida ao custo de se modificar a lógica subjacente. Tal tratamento é perfeitamente aceitável de um ponto de vista formalista modificado, como o progresso do programa paraconsistente mostraria, e é, como afirmamos anteriormente, uma contribuição absolutamente original de da Costa aos fundamentos da matemática.¹⁹⁰ Também esse trabalho mereceu uma resenha de Cogan.¹⁹¹

Em 1960 Newton da Costa leciona e pesquisa junto ao Departamento de Matemática do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos (SP). Trata-se da primeira vez em que da Costa atua fora de seu estado natal, ainda mais, num dos mais reputados institutos tecnológicos do País, à época e ainda na atualidade. Sua curta passagem pelo ITA dura um ano, mas o incremento de seu intercâmbio com outros colegas, como descrevíamos na Subseção anterior prosseguiria. Sua breve passagem pelo referido Instituto foi muito bem avaliada.¹⁹² Naquele mesmo ano, nota Bobenrieth Miserda (1996, p. 181), aparece a primeira publicação de da Costa fora do País, em espanhol, o artigo *Conceptualización de la filosofía científica*.¹⁹³

A partir do material publicado em alguns trabalhos da década anterior, Newton da Costa elabora seu primeiro trabalho de maior envergadura, o livro *Introdução aos fundamentos da matemática*, que aparece em 1962. Nesse livro, como em trabalhos anteriores, da Costa apresenta, de modo abrangente e bem formulado, as teses e a evolução histórica das discussões em fundamentos da matemática, desde o finitismo de Kronecker até os resultados de Gödel, passando pelo logicismo de Russell e o

¹⁹⁰Nesse caso, os modelos usuais clássicos da teoria de conjuntos estariam contidos nas teorias paraconsistentes de conjuntos, com a vantagem de compreender melhor a posição clássica e a manutenção da expressividade original da teoria. Da Costa, Béziau e Bueno (1998, p. 121) argumentam nesse sentido: “Ponto importante, embora talvez algo de surpreendente, é que diversas teorias paraconsistentes de conjuntos contêm as clássicas, nas formulações de Zermelo-Fraenkel, Kelly-Morse ou Quine. Logo, a paraconsistência transcende o domínio clássico, e permite, entre outras coisas, a reconstrução da matemática tradicional. É lícito pois afirmar que as teorias paraconsistentes estendem as clássicas, da mesma forma que a geometria imaginária de Poncelet abrange a geometria ‘real’ *standard*.”

¹⁹¹Vide Cogan (1962).

¹⁹²Nesse sentido, Mário Tourasse Teixeira declara a Newton da Costa: “Saiba que está muito cativante. O prof. Farah elogiou muito você e soube que o pessoal do I. T. A. está também muito satisfeito com você.” (Teixeira 1960a, l. 12–15). Para o fac-símile desse documento, vide Apêndice A, Figura A.8 à p. 557.

¹⁹³Vide da Costa (1960a).

formalismo de Hilbert.¹⁹⁴

Naquele mesmo ano, historia Bobenrieth Miserda (1996, p. 183), da Costa publica duas resenhas que se mostraram fundamentais para a posterior sucessão dos fatos relativos à história da lógica paraconsistente. Na primeira, da Costa resenha o livro *Introduction to metamathematics* de Kleene, o qual, como já mostramos, foi decisivo em sua formação como lógico.¹⁹⁵ Bobenrieth Miserda (1996, p. 184) relata a respeito dessa resenha, o seguinte: “Es claro que estudió este libro con mucho detalle, o que le permitió hacerle correcciones relacionadas con lo que entonces estaba investigando.” Com efeito, da Costa mostra que não basta remover o esquema de axioma $\neg\neg\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}$ – a eliminação da dupla negação – e acrescentar $\mathbf{A} \vee \neg\mathbf{A}$ – o Princípio do Terceiro Excluído – para que a lógica clássica, como argumenta Kleene, seja obtida a partir da lógica intuicionista. Na verdade, explica da Costa, para isso é necessário adicionar também outro esquema de axioma – $\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$ – ou seja, a conhecida versão implicativa do *ex falso*.¹⁹⁶ A conclusão de da Costa, novamente, está absolutamente correta, pois a axiomatização de Heyting para a lógica intuicionista incluía essa formulação do *ex falso*, com o que Kolmogorov discordava abertamente.¹⁹⁷ A imprecisão da exposição de Kleene constatada por da Costa mostra, em primeiro lugar, que ele investigava em profundidade as axiomáticas da lógica intuicionista e clássica, explorando seus diversos subcálculos, suas propriedades e suas extensões, se conservativas ou não.¹⁹⁸ Em segundo lugar, como antecipamos, a constatação de lógicas sem o *ex falso* é a pedra angular a partir da qual da Costa erigirá seus sistemas. Nesse caso, a lógica minimal intuicionista parece ter oferecido diretrizes formais importantes para sua investigação dos sistemas formais inconsistentes.

Também naquele ano, da Costa publica sua resenha do livro *Elementos de lógica teórica* de Hilbert e Ackermann em sua versão espanhola da quarta edição alemã, que aparecia naquele mesmo ano.¹⁹⁹ Embora o problema da trivialização dos contextos dedutivos, como temos mostrado, seja velho conhecido dos teóricos, tendo sido, inclusive, antevisto por autores antigos e medievais, a exposição desse fenômeno por Hilbert e Ackermann, além de ser uma das mais proficientes de nosso tempo, está incrustada no marco atual da lógica. Foi justamente essa descrição do fenômeno da trivialização com a qual laborava da Costa às portas da publicação de suas lógicas C_n , em sua tese de cátedra *Sistemas formais inconsistentes*, que apareceria em março do ano seguinte. O fato mais importante no que diz respeito à resenha dacostiana desse texto consiste no fato de ser essa a formulação mais atualizada, à época, do célebre problema da trivialização. Com efeito, Hilbert e Ackermann argumentam:

¹⁹⁴Vide da Costa (1962a, 1977).

¹⁹⁵Vide depoimento à p. 378.

¹⁹⁶Para mais detalhes, vide Bobenrieth Miserda (1996, p. 184, n. 17). Para a resenha em epígrafe, vide da Costa (1962b).

¹⁹⁷Vide discussão à p. 338.

¹⁹⁸Embora reconheça que Newton da Costa identifica corretamente os pontos previamente aludidos, Mário Tourasse Teixeira recomenda parcimônia ao colega quanto a comunicar imediatamente a Kleene as imprecisões constatadas. Para o fac-símile desse relato, vide Apêndice A, Figura A.15 à p. 587.

¹⁹⁹Vide Hilbert e Ackermann (1962). Para a referida resenha, vide da Costa (1962c).

Para poder acometer la cuestión de la compatibilidad [Widerspruchsfreiheit] hemos de dar previamente una definición de incompatibilidad (lit. *contradicción*); se entiende usualmente por ella que es posible deducir dos expresiones \mathbf{A} y $\neg\mathbf{A}$: realmente, tal cosa sería funesta, pues como $\neg A \rightarrow (A \rightarrow B)$ es una fórmula deducible, también lo es $\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$, en que \mathbf{B} es una expresión cualquiera, y aplicando dos veces la regla de separación obtendríamos también la fórmula arbitraria \mathbf{B} como fórmula deducible; esto significa que todo el cálculo quedaría condenado a la falta de sentido, puesto que sería posible deducir en él todas las expresiones.²⁰⁰ (Hilbert e Ackermann 1962, p. 116 *apud* Bobenrieth Miserda 1996, p. 185)

De acordo com o levantamento de Bobenrieth Miserda (1996, p. 185–186, n. 19), essa apresentação do problema coincide nas diversas edições da obra, sendo, em síntese, muito semelhante àquela apresentada na primeira edição, em 1928, ou seja, sob a batuta de David Hilbert.

Como se pode constatar, pôde-se reconstituir parte do progresso criativo de Newton da Costa, retornando à análise de manuscritos daquele período. A correspondência do autor com Mário Tourasse Teixeira nos anos 1960, da qual dispomos, infelizmente, apenas da correspondência passiva, ou seja, as missivas recebidas por Newton da Costa, oferecem-nos pistas importantes relativas à concepção da paraconsistência. Aí se encontram relatos importantes de fatos que antecederam a publicação da tese *Sistemas formais inconsistentes*, bem como, alguns relatos de sua primeira recepção. Com efeito, Mário Tourasse foi importante interlocutor de Newton da Costa, num nível técnico e acadêmico muito alto, tendo assim, motivado e cooperado para que empreendesse, como o fez, sua proposição das lógicas paraconsistentes C_n .²⁰¹ Bem por isso essas cartas também documentam a estreita cooperação e diálogo que houve entre os pais fundadores da lógica contemporânea no Brasil.²⁰² Tal cooperação é exemplo salutar de coordenação acadêmica produtiva, honesta e cavalheira.

É igualmente oportuno destacar o importante papel de Ayda Ignês Arruda na elaboração das lógicas C_n . Ela foi a primeira a trabalhar no projeto teórico e nos sistemas paraconsistentes de da Costa, antes mesmo da publicação dos primeiros

²⁰⁰Como informa Bobenrieth Miserda, as variáveis A e B denotam variáveis proposicionais. As variáveis \mathbf{A} e \mathbf{B} , por sua vez, denotam expressões ou formas proposicionais.

²⁰¹Newton da Costa assim recupera o contexto de interlocução com Tourasse: “De fato, se eu bem me lembro, Mário Tourasse me convidou para lecionar em Rio Claro [Estado de São Paulo]. A proposta era atraente, pois o ambiente em Rio Claro, no tocante à matemática, pelo menos, era melhor do que em Curitiba. No entanto, naquela época me pareceu melhor, do prisma administrativo e familiar, permanecer em Curitiba. No entanto, eu visitei Rio Claro diversas vezes, a convite de Mário. Ele foi um de meus melhores amigos, um excelente lógico, um amigo e uma pessoa com enorme cultura geral, o que me agradava muito. Havia outros matemáticos e professores em Rio Claro que eu tinha em grande consideração.” Manifestação encaminhada ao autor em 28 de Junho de 2013, por correio eletrônico.

²⁰²Tais documentos encontram-se reproduzidos em fac-símile no Apêndice A, Figuras A.8 a A.19 à p. 557–602.

resultados. Ayda Arruda, conforme seu próprio relato²⁰³ e o de Mário Tourasse²⁰⁴, já trabalhava nas lógicas paraconsistentes C_n desde o seu desenvolvimento inicial, participando dos seminários, debates, estudos conjuntos e dirigidos conduzidos por Newton da Costa em Curitiba, no célebre Grupo de Álgebra e Lógica.²⁰⁵

Ayda Arruda nasceu em Lajes, estado de Santa Catarina, aos 27 de Junho de 1936. Fez-se Bacharel e Licenciada em Matemática pela Faculdade de Filosofia da Universidade Católica do Paraná em 1958 e 1959, respectivamente. Sob a orientação e supervisão de Newton da Costa, Ayda Arruda deposita, em 1964, a tese *Considerações sobre os sistemas formais NF_n* , com a qual logra, em 16 de Junho de 1966, aprovação em concurso de livre-docência na Universidade do Paraná, obtendo, simultaneamente, o grau de doutora em Ciências (Matemática). Foi professora e pesquisadora no Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas, desde seus primórdios, tendo sido sua primeira diretora eleita, mandato de 1980 a 1984. Excelente lógica, dedicada e carismática, Ayda era muito querida pelos colegas e estudantes. Possui extensa e qualificada produção acadêmica em lógica e teoria de conjuntos, sobretudo, em lógicas não clássicas. Dedicou-se, particularmente, ao estudo da lógica paraconsistente, da lógica relevante, da álgebra da lógica não clássica e da teoria paraconsistente de conjuntos. Ela foi também a primeira historiadora da lógica paraconsistente, com a publicação, em 1980, do trabalho *A survey of paraconsistent logic*.²⁰⁶ Ayda Arruda falece em 13 de Outubro de 1983, aos 47 anos.²⁰⁷ O primeiro compêndio internacional consagrado à paraconsistência, o *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*, publicado em 1989, foi-lhe dedicado *in memoriam*.²⁰⁸ Esse livro, que reúne trabalhos de toda a comunidade internacional atuante no tema à época, dá um pouco a dimensão do grande progresso feito em paraconsistência, poucas décadas depois da inauguração desse campo de investigação por Jaśkowski e da Costa. Nessa coletânea figuram alguns trabalhos importantes sobre a história da lógica paraconsistente e da paraconsistência, dentre os quais, o artigo de Ayda Arruda intitulado *Aspects of the historical development of paraconsistent logic*.²⁰⁹

Na próxima subseção, procuramos completar a reconstituição das circunstâncias teóricas e sócio-institucionais que culminam com a proposição, por Newton da Costa, das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$.

²⁰³ Acerca disso, Ayda Arruda relata a Newton da Costa, em carta de 10 de Janeiro de 1970: “No que se refere a um livro sobre sistemas formais inconsistentes creio que está na hora de começar a escrevê-lo. Gostaria imensamente de ser co-autora, pois me sinto um tanto responsável sobre o assunto. \forall Acompanhei-o desde o início e até hoje só trabalhei nisso; e não pretendo deixar. Pelo contrário quando penso em estudar outras coisas é para aplicar a esses sistemas.” (Arruda 1970j, p. 1, l. 26–32). Para o fac-símile desse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.22 à p. 607.

²⁰⁴ *Vide* Teixeira (1961c, p. 2; 1963a, p. 4).

²⁰⁵ *Vide* da Costa (2012, l. 457–470); *vide* também Bobenrieth Miserda (1996, p. 183).

²⁰⁶ *Vide* Arruda (1980).

²⁰⁷ Informações adicionais constam em seu *curriculum vitae*; *vide* Arruda (1983).

²⁰⁸ Essa maciça coletânea é representativa dos resultados mais importantes alcançados até então nas diversas frentes de pesquisa em paraconsistência. Foi organizada por Graham Priest, Richard Routley e Jean Norman; *vide* Priest, Routley e Norman (1989).

²⁰⁹ *Vide* Arruda (1989).



Figura 4.7: Na primeira fila, Ayda Arruda, Oswaldo Chateaubriand e José Morgado. Na segunda, Dov Tamari e pessoa não identificada. Na última, Mário Tourasse Teixeira e João Pitombeira; fotografia in Souto (2007). Partícipes dos Seminários de Álgebra e Lógica, orientados pelo professor Dov Tamari, na Universidade Federal do Ceará, em Fevereiro de 1963, conforme declara Ayda Arruda em seu curriculum vitae.

4.4.3 Terceiro movimento: as lógicas C_n , personagens e iniciativas

A criação das *lógicas para os sistemas formais inconsistentes e não triviais* de Newton da Costa marca inflexão única no curso histórico da lógica ocidental e da paraconsistência. Munidos de plenitude sintática e motivação semântica completa, os sistemas paraconsistentes C_n facultam, enfim, atingir aquele estágio em que se pode declarar inteiramente inaugurada a era da lógica paraconsistente. Daí a importância dessa obra fundamental.

A antesala dos Sistemas formais inconsistentes

Newton da Costa apresenta sua tese *Sistemas formais inconsistentes* no concurso à cátedra de análise matemática e análise superior da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná. A tese é publicada, em Março de 1963, pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas do Rio de Janeiro.²¹⁰ A defesa, contudo, realiza-se no ano seguinte, em 5 de Junho de 1964.²¹¹ Foram membros titulares da comissão julgadora os professores: Edison Farah e Cândido Lima da Silva Dias, ambos da Universidade de São Paulo, e Leo Barsotti, Zélia M. Pavão e José B. de Paula, da Universidade do Paraná. Newton da Costa foi aprovado por unanimidade.

²¹⁰ Vide da Costa (1963a).

²¹¹ Informação conforme o testemunho de Clóvis Pereira da Silva que estava presente à defesa; vide Silva e Azevedo (2007, p. 29).

Administrativamente essa aprovação conferia a Newton da Costa a prerrogativa de continuidade e incremento de suas atividades de ensino e pesquisa, particularmente, a condição de supervisão de estudantes em estudos de pós-graduação. Além disso, o título de professor catedrático, de acordo com a legislação brasileira então vigente, permitia ao portador transferir-se de uma instituição de ensino superior a outra, se assim lhe conviesse, e fossem preenchidas ainda outras condições, dispensando o portador de novo concurso para efetivar tal mobilidade.

Como se pode depreender das menções até aqui feitas à tese de Newton da Costa, o termo ‘paraconsistente’ é posterior à criação dessas lógicas. Tanto Jaśkowski quanto Newton da Costa referiram-se às suas lógicas de modo diverso. Enquanto o primeiro concebia a sua lógica discussiva D_2 como um cálculo proposicional para sistemas dedutivos inconsistentes e não sobreabundantes, o segundo as nomina lógicas – proposicionais, de predicados, cálculos de descrições e teorias de conjuntos – para sistemas formais inconsistentes e não triviais. Como a terminologia por eles requisitada permite entrever, ambas colocam em primeiro plano a ideia de inconsistência associada à não sobreabundância e ou à não trivialidade. Assim, o emprego narrativo e historiográfico do termo ‘paraconsistente’ e ‘paraconsistência’, tal qual fazemos desde o princípio desta história, é categoricamente correto, mas historicamente antecipado. Apenas em 1975 o termo ‘lógicas paraconsistentes’ seria cunhado por Francisco Miró Quesada. Antes disso, explica Arruda (1990, p. 8), “Até essa época usou-se o termo ‘lógica para sistemas formais inconsistentes’, introduzido por da Costa em 1963.” Parece, inclusive, que a mudança na nomenclatura traduz o amadurecimento e a melhor compreensão tanto do significado lógico-téorico dos sistemas lógicos ditos paraconsistentes, assim como de suas aplicações.²¹² Por outro lado, o termo ‘paraconsistente’ e ‘paraconsistência’ parece ter cumprido importante papel junto à comunidade de lógica e matemática, melhorando a aceitação dessa abordagem junto à comunidade de estudiosos das ciências formais. A nomenclatura *sistemas formais inconsistentes*, particularmente o termo ‘inconsistente’, parece ter dificultado a aceitação dessa abordagem já que o termo era malquisto e trazia consigo um passivo semântico.²¹³

De acordo com nossas diligências de pesquisa, afirmamos que Newton da Costa já estava munido dos resultados fundamentais relativos às lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, anos antes da publicação da tese em epígrafe. De fato, como mostramos na sequência, foram inúmeros seminários desde 1957, pelo menos, nos quais o autor expôs, em inúmeras ocasiões e lugares, seus estudos sobre o tema. Esses seminários foram decisivos para o desenvolvimento das lógicas para os sistemas formais inconsistentes.²¹⁴ O autor, no

²¹²Descrevemos melhor as circunstâncias do batismo das lógicas paraconsistentes à p. 459 *et seq.*

²¹³É ilustrativo disso que dissemos, o parecer que Mário Tourasse Teixeira dirige em carta a Newton da Costa: “Em último caso [* em último caso dêsse ponto de vista, pois me lembro que seu ponto de vista não é esse] se pode dizer que os axiomas caracterizam o \sim ; de qualquer forma agora está me parecendo que você não deveria insistir na palavra inconsistente nem na idéia mesmo (inclusive talvez mudar o nome do trabalho).” (Teixeira 1963a, p. 1, l. 15–20; 24–25). O trabalho a que Tourasse se refere é a célebre tese *Sistemas formais inconsistentes*, da Costa (1963a). Consulte fac-símile no Apêndice A, Figura A.17 à p. 593.

²¹⁴Vide fac-símiles no Apêndice A, Figuras A.8 a A.19 à p. 557–602.

entanto, declara algo ainda mais contundente:

Eu já tinha praticamente pronto meu trabalho, que depois se transformou em tese de cátedra, lá pelos anos [19]55 do século passado, se não me engano.²¹⁵

Essa cronologia, dadas as condições de isolamento logístico, material e intelectual, às quais, como antecipamos, o autor estava submetido nessa época, só aumenta o mérito de independência de sua contribuição histórica inaugural à lógica paraconsistente. Desse modo, poucos anos aí separam a contribuição de da Costa da de Jaśkowski. Essa datação, inclusive, faz a contribuição dacostiana anteceder outras publicações, hoje consideradas, mesmo sintaticamente, dentro do âmbito das lógicas paraconsistentes. De fato, essa comunicação escrita de da Costa se colima com depoimento que nos foi dado anteriormente:

Comecei a trabalhar a lógica paraconsistente nos anos 1950 e comecei a publicar o conteúdo de minha tese, em português, a partir de 1963 e, de 1965 em diante, na França, e depois nos Estados Unidos. (da Costa 2012, l. 380–383)

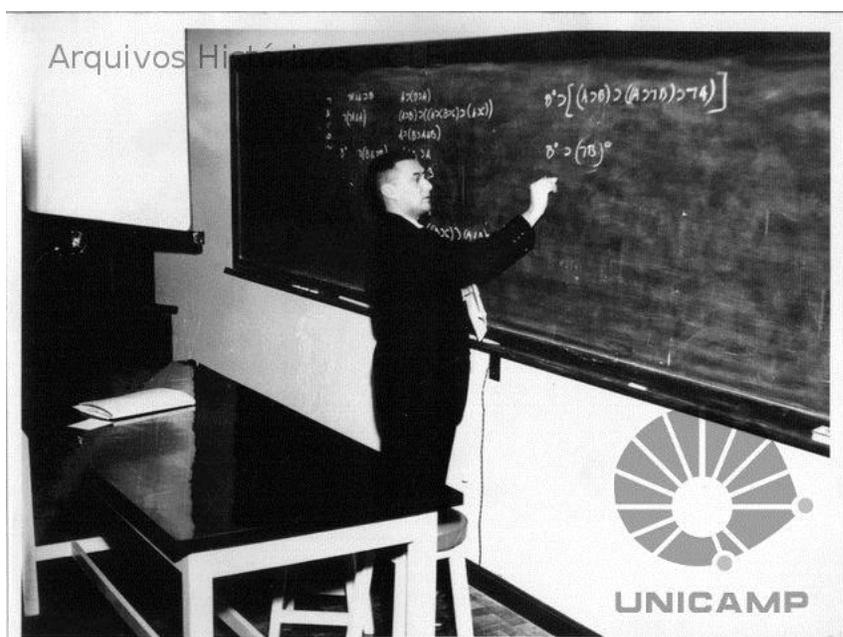


Figura 4.8: *Newton da Costa lecionando, s. l., 1960. As fórmulas inscritas no quadro constituem evidência adicional do avançado estágio de desenvolvimento das lógicas para os sistemas formais inconsistentes e não triviais à época.* – (FNCAC, F, AD, Ps. 37, 10)

Na verdade, como veremos, também em 1963 – quase simultaneamente²¹⁶ à publicação de sua tese de cátedra – aparecem as primeiras notas de da Costa, relativas

²¹⁵Manifestação encaminhada ao autor em 1º de Julho de 2013 por correio eletrônico.

²¹⁶Consideração feita em face ao ‘tempo editorial’ da época, da tipografia mecânica, não digital, e do correio convencional aéreo, não eletrônico. Outros tempos.

aos sistemas formais inconsistentes, publicadas nos *comptes rendus* da Academia de Ciências de Paris.²¹⁷ A reconstituição dos bastidores dessas publicações por meio do depoimento de Artibano Micali e do próprio autor permite-nos traçar um quadro muito interessante, que faz retroceder a cronologia da contribuição de da Costa à paraconsistência a 1961, pelo menos.²¹⁸ Essas notas foram encaminhadas à academia por Artibano Micali e Marcel Guillaume, cujo auxílio foi fundamental para que a publicação das notas se efetivasse. A preparação dessas publicações foi épica, como oportunamente historiamos.²¹⁹ Esse processo, que se inicia em 1961, atesta que as lógicas para os sistemas formais inconsistentes já se encontravam completamente desenvolvidas à época.

Mas por que Newton da Costa não teria publicado seus resultados antes? Haveria manuscritos da fase inicial do trabalho? Não estariam ainda os resultados relativos à lógica para sistemas formais inconsistentes maduros para publicação? Não havia clima favorável à publicação dos resultados na comunidade brasileira de lógica, filosofia e matemática? Encaminhamos esses questionamentos ao autor, o qual respondeu-nos o seguinte:

Se houver anotações dos anos 1955–1959, eu não me recordo; talvez haja alguma coisa em meus diários, que eu sempre escrevi durante minha vida. Mas o fato é que pronunciei palestras sobre o tema em Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Claro. [...] Não publiquei antes pois necessitava revisar sistematicamente o que estava realizando e queria completar minha obra. Praticamente, não tinha com quem discutir o tema, salvo com meu irmão Haroldo, com Mario Tourasse e com Constantino de Barros. (Lembro-me de um colega da UFPR, Padre Monteiro, que uma vez me disse que eliminar o princípio da [não] contradição de um sistema lógico era sinal de que o autor da idéia tinha que estar louco. Ele foi a única pessoa que me asseverou algo assim cara a cara.) [...] Apenas faltava checar tudo. Nunca me interessou um tema apenas por suas aplicações. Todavia, tinha em mente que seria extraordinário encontrar boas aplicações, o que ocorreu posteriormente.²²⁰

A primeira publicação de Newton da Costa com indicações explícitas acerca de uma lógica C , que como sabemos, se trata das suas célebres lógicas paraconsistentes $C_n, 1 \leq n \leq \omega$, dá-se, em 1962, na nota intitulada *Sobre um subsistema do cálculo proposicional clássico*. Essa nota está publicada no periódico *Ciência e Cultura*, na seção dedicada às pesquisas recentes e de Resumos das Comunicações à XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ocorrida em Curitiba, de 8 a 14 de Julho de 1962. Dada a importância histórica desse documento, reproduzimo-lo integralmente:

O cálculo proposicional clássico não se presta para servir de base a sistemas dedutivos onde possa haver contradições. Alguns lógicos e matemáticos, como Kolmogoroff e Jaskowski procuraram, então, estruturar cálculos proposicionais

²¹⁷Vide da Costa (1963a, 1964a, 1964b).

²¹⁸Para o depoimento de Artibano Micali, vide Apêndice B, Entrevista B.2.2 à p. 627 *et seq.* Para o relato de Newton da Costa, vide Entrevista B.2.3 à p. 641 *et seq.*

²¹⁹Vide p. 418 *et seq.* para a sequência narrativa desses eventos.

²²⁰Manifestação encaminhada ao autor em 1º de Julho de 2013 por correio eletrônico.

com tal finalidade. O autor estudou um subsistema do cálculo tradicional, denominado **cálculo C**, que satisfaz, aparentemente, a exigência acima e que possui as seguintes características: 1) em C não vale o princípio da não contradição; 2) em C, de duas proposições contraditórias, não se pode deduzir, em geral, qualquer proposição; 3) grande parte dos esquemas e regras de dedução do cálculo proposicional clássico valem em C; 4) a extensão de C a um cálculo funcional de primeira ordem é imediata; 5) acrescentando-se a C o princípio da não contradição, obtém-se o cálculo tradicional. (da Costa 1962e, p. 139)

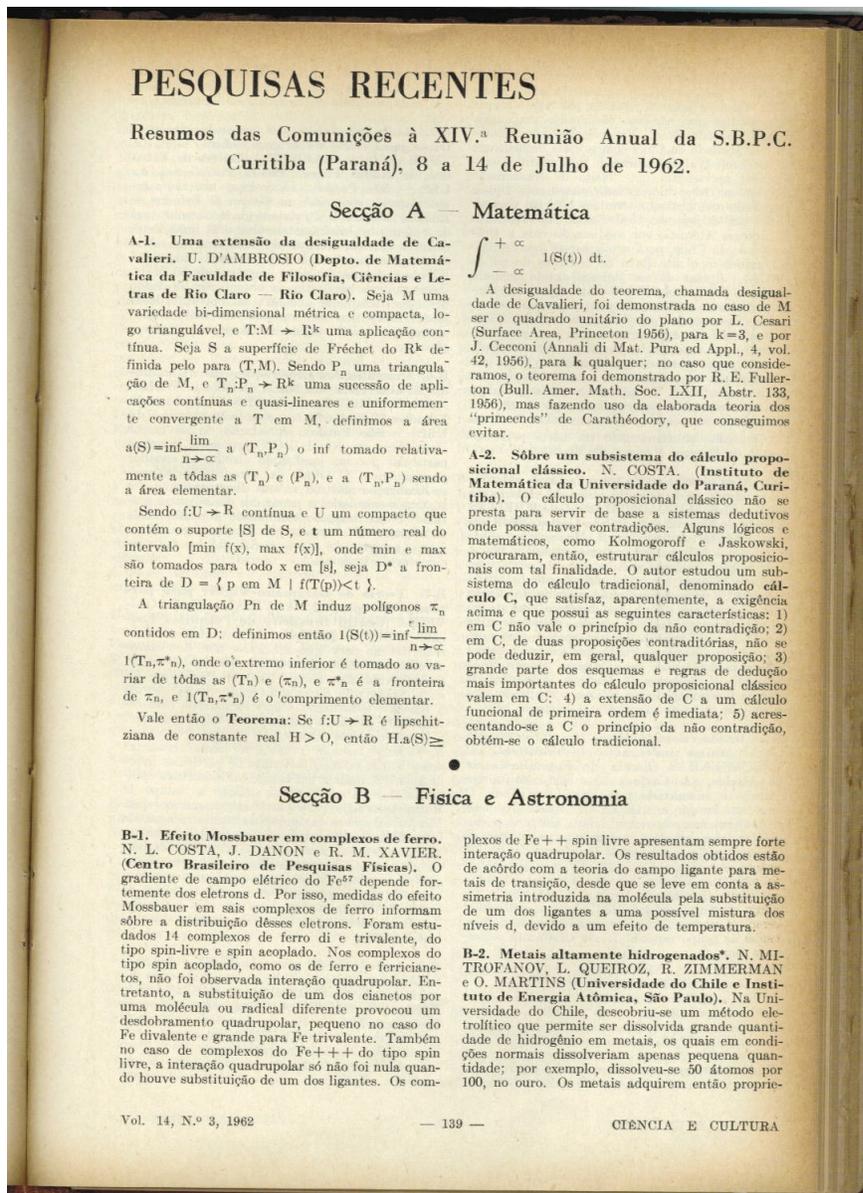


Figura 4.9: *Sobre um subsistema do cálculo proposicional clássico*, publicado em *Ciência e Cultura*, vol. 14 (3), 1962.

O resumo em tela documenta de modo surpreendente a trajetória criativa de Newton da Costa, evidenciando o quão claros eram à época, se comparados à descrição dos mesmos pontos na introdução de sua tese de cátedra inteiramente desenvolvida, os liames teóricos de seu projeto intelectual.

De fato, sua interlocução acadêmica desse período orbita em torno dos tópicos acima delineados, como explica o autor nos agradecimentos de sua tese para professor catedrático. Com efeito, Newton da Costa enumera a teia completa de colaboradores, a qual indica, implicitamente, a cartografia das discussões e seminários que antecederam e se sucederam à publicação de sua tese:

Dentre as várias pessoas que colaboraram conosco, fazendo críticas e sugestões, devemos lembrar, especialmente, a Professôra Ayda Arruda, da Universidade do Paraná, e os Professôres Jorge E. F. Barbosa, da Faculdade Fluminense de Filosofia, Constantino M. de Barros, da Faculdade Nacional de Filosofia, Máximo A. Dickmann, da Universidade de Buenos Aires, e Mário Tourasse Teixeira, da Faculdade de Filosofia de Rio Claro. (da Costa 1963a, p. 2)²²¹

Todos esses interlocutores participaram de profícuo intercâmbio acadêmico, do mais alto nível, como permite aquilatar a correspondência subsistente desse período.²²² Além disso, o mais importante, é que as críticas e sugestões, sempre que consideradas oportunas, foram incorporadas ao trabalho, no espírito de cuidado extremo com que o autor preparara a sua tese. Esses fatores conjuntamente considerados, somaram-se ao talento e à perspicácia de Newton da Costa, e explicam o elevado grau de acabamento e correção teóricas alcançado pelo autor.

O propósito de da Costa

A investigação teórica de Newton da Costa acerca do estatuto formal das teorias inconsistentes prosseguiu com o roteiro de questões antes enumerado, notadamente, o do estudo de sistemas formais inconsistentes em pé de igualdade com os sistemas formais consistentes, o qual culmina na obtenção das lógicas subjacentes aos primeiros, enfim introduzidos em sua tese. Na Introdução da sua obra-prima, o autor assim descreve sua motivação:

A idéia central do presente trabalho consiste, a grosso modo, no seguinte: um sistema dedutivo formalizado tendo por base a lógica elementar clássica (ou a lógica intuicionista, ou várias formas de lógicas polivalentes, ...), se fôr inconsistente, é trivial no sentido de que tôdas as suas proposições são demonstráveis; logo, assim encarado, não apresenta especial interesse matemático. Todavia, por

²²¹Sempre faremos referência à edição histórica da tese *Sistemas formais inconsistentes*, título que abreviamos, quando necessário por *SFI*; *vide* da Costa (1963a). Há uma reedição publicada pela Editora da Universidade Federal do Paraná, comemorativa aos 30 anos de sua primeira publicação; *vide* da Costa (1993a).

²²²Por exemplo, na carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, segundo estimativas, no último trimestre de 1962, o autor lamenta não poder participar do intenso ciclo de seminários no Rio de Janeiro, às portas da publicação, no ano seguinte, da tese de cátedra de Newton da Costa. Para esse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.16 à p. 591.

diversos motivos, como, por exemplo, para análises comparativas com sistemas consistentes e para valoração apropriada, do ponto de vista meta-matemático, dos diversos princípios em jôgo, torna-se conveniente estudar, de maneira *direta*, os sistemas inconsistentes. Mas, para tanto, é imprescindível estruturar novos tipos de lógica elementar, com auxílio dos quais se possam manipular tais sistemas. (da Costa 1963a, p. 3)

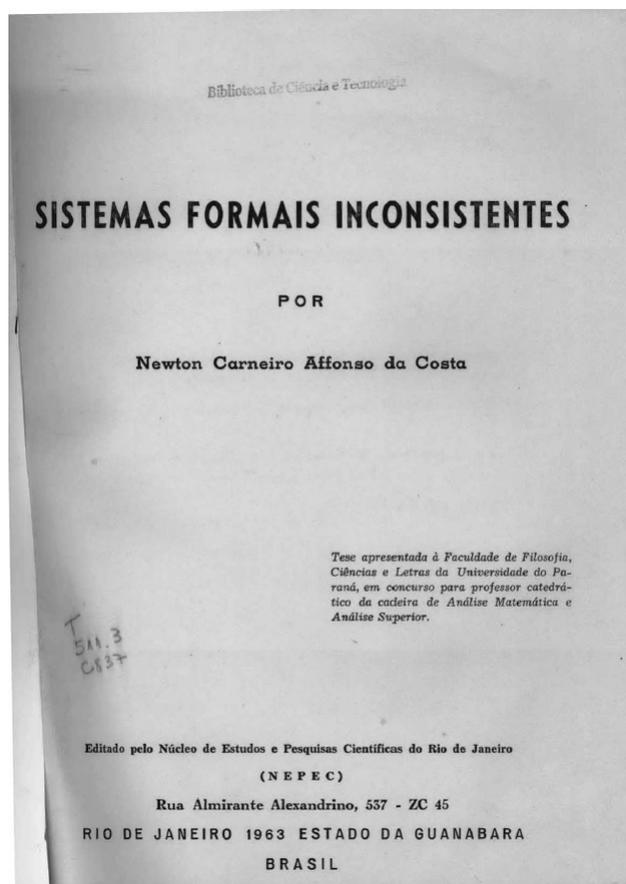


Figura 4.10: Portada da tese *Sistemas formais inconsistentes* de Newton da Costa, 1963.

Ao motivar seu estudo, o autor demonstra possuir plena consciência do significado de sua proposição, sendo assim, a introdução das lógicas para os sistemas formais inconsistentes não é acidental, muito menos fortuita. Figura aí, de modo pleno e desenvolvido, a motivação semântica à paraconsistência nos termos da historiografia que praticamos. Um aspecto a salientar na descrição da motivação de sua investigação é a atualidade da abordagem do autor à lógica, tão livre quanto o modo contemporâneo de encarar a disciplina fez possível. Por outro lado, além de ousado, é notável o propósito do autor de estudar os sistemas formais inconsistentes *diretamente*. Como veremos, esse é um aspecto que distingue o modo dacostiano do de Jaśkowski

ao pautarem seus respectivos sistemas formais aptos a lidarem com teorias formais inconsistentes. Destarte o autor assim enuncia o propósito de sua obra:

Isto posto [sc. a ideia central do trabalho], a finalidade de nossa investigação é dupla: 1º) edificar novas categorias de lógica elementar, que se prestem para servir de base ao exame direto de sistemas dedutivos inconsistentes; 2º) aplicar tais categorias de lógica elementar à análise de sistemas dedutivos inconsistentes. (da Costa 1963a, p. 3)

Para tanto, da Costa propõe os cálculos proposicionais $C_n, 1 \leq n \leq \omega$, sistemas formais inconsistentes e não triviais extensíveis a cálculos de predicados com e sem igualdade; do mesmo modo, ele propõe teorias de descrições passíveis de aplicação a teorias de conjuntos. Em suma, ele propõe um sistema completo de lógicas, capazes de subjazerem a sistemas formais inconsistentes, nas quais, por um lado, um tipo muito radical e forte de paraconsistência é descrito, mais radical e abrangente que o de Jaśkowski, por outro, a paraconsistência que aí figura descrita não se resume à singularidade de um sistema, mas desdobra-se numa infinidade enumerável de graus de paraconsistência, cuja hierarquia o autor descreve nesses termos:

No primeiro [capítulo], estruturamos vários cálculos proposicionais que podem servir de base a sistemas dedutivos inconsistentes. Êstes cálculos, que designaremos por $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n, \dots, C_\omega$, possuem, entre outras, as seguintes propriedades: a) neles não é válido o esquema

$$\neg(A \wedge \neg A),$$

que exprime o princípio da não contradição; b) em qualquer um dêles, de duas proposições contraditórias não se pode deduzir, em geral, qualquer proposição; c) nos cálculos mencionados, em certo sentido preciso, são verdadeiros o máximo de esquemas e de regras de dedução que valem no cálculo clássico; d) se denotarmos por C_0 o cálculo proposicional clássico, obtemos a seguinte 'hierarquia' de cálculos:

$$C_0, C_1, C_2, \dots, C_n, \dots, C_\omega, \quad ([SFI] 1)$$

sendo, cada um, a partir do segundo, estritamente mais fraco do que os precedentes; e) se as proposições com as quais trabalhamos forem 'bem comportadas', em determinadas acepções que serão precisadas, toda fórmula válida do cálculo clássico também o será em qualquer dos cálculos seguintes. Por último, introduzimos os conceitos de sistema dedutivo finitamente trivializável e de sistema dedutivo infinitamente trivializável. (da Costa 1963a, p. 4)

Newton da Costa concebe a paraconsistência expressa em cada uma das lógicas da hierarquia C_n , a partir do enfraquecimento cuidadoso dos postulados lógicos intuicionistas e clássicos, especialmente, daqueles que governam a negação e estão envolvidos no fenômeno da trivialização, finita ou infinita. A parte positiva da lógica clássica, sempre que possível, é mantida. Ela própria, como um todo, está imersa dentro da lógica paraconsistente por meio da noção de bom comportamento. Isso mostra como é equívoca a opinião de que da Costa nega a lógica clássica. Além disso, como se pode depreender das asserções feitas pelo autor, ele leva ao limite a noção

fundamental que embala o projeto paraconsistente: a noção de não trivialidade – explorando-a em todo o espectro de manifestação formal, do finitamente trivializável ao infinitamente trivializável. Essa abordagem não é só arrojada, mas sistematicamente completa, se considerada do ponto de vista do marco atual da lógica. Nesse sentido, ele mostra com contundência que a noção de sistemas formais inconsistentes não triviais precede a de sistemas formais não triviais. Tal perspectiva era conhecida, mas apenas se tornaria evidência com o advento do paradigma paraconsistente nas disciplinas formais.

Ao meu caro amigo e colega,
Prof. Liguori E. Santu,
firma
Antônio
N. da Costa

ÍNDICE Curitiba, 3/4/65

	Pág.
Agradecimento	1
Introdução	3
 Primeira Parte	
Capítulo I : Cálculos Proposicionais para Sistemas Formais Incon- sistentes	7
Capítulo II : Cálculos de Predicados para Sistemas Formais Incon- sistentes	23
Capítulo III : Cálculos de Predicados com Identidade para Sistemas Formais Inconsistentes	33
 Segunda Parte	
Capítulo IV : Descrições	41
Capítulo V : Aplicações à Teoria dos Conjuntos	49
Conclusões	63
Apêndice	65
Bibliografia	67

* * *

Figura 4.11: Sumário da tese *Sistemas formais inconsistentes* de Newton da Costa, 1963.

Na sequência, após apresentar as premissas para a obtenção da hierarquia de cálculos proposicionais para os sistemas formais inconsistentes, Newton da Costa introduz o fundamento para a construção de uma hierarquia de cálculos de predicados paraconsistente correspondente. O próprio autor explica:

No segundo capítulo, estudamos os cálculos de predicados correspondentes aos cálculos proposicionais da hierarquia anteriormente descrita; dentre diversos teoremas importantes, provamos que se um esquema não fôr proposicionalmente

válido num dos cálculos da hierarquia acima, então não será válido, também, no cálculo de predicados correspondente. Resulta, assim, na hierarquia de cálculos de predicados,

$$C_0^*, C_1^*, C_2^*, \dots, C_n^*, \dots, C_\omega^*, \quad ([SFI] 2)$$

em correspondência com os cálculos em ([SFI] 1). Para os cálculos ([SFI] 2), são verdadeiras afirmações análogas a a), b), c), d) e e); além disso, tôdos êsses cálculos são indecidíveis. (da Costa 1963a, p. 4–5)

Essa hierarquia de cálculos de predicados paraconsistentes pode ser estendida em versões com igualdade. Obtêm-se, assim, a seguinte jerarquia:

$$C_0^=, C_1^=, C_2^=, \dots, C_n^=, \dots, C_\omega^=, \quad ([SFI] 3)$$

que goza das mesmas propriedades relativas aos cálculos de predicados clássico sem igualdade.

Na segunda parte da tese, da Costa propõe, em dois capítulos, uma teoria das descrições, cujos postulados são os mesmos da teoria tradicional das descrições na versão de Rosser, e os aplica à investigação de algumas características de sistemas da teoria de conjuntos que são inconsistentes. O autor emprega como ponto de partida as formulações para a teoria de conjuntos de Rosser e o sistema NF – *new foundations* – de Quine.

Como epílogo a essa primeira aproximação à contribuição inaugural de Newton da Costa à paraconsistência, recuperamos uma importante declaração do autor ao final da introdução e princípio do primeiro capítulo. Na primeira o autor esclarece:

Nossa pesquisa teve origem em trabalhos que publicamos anteriormente (ver Costa (1) e (2) e Cogan (1) e (2)). Mas, ao que saibamos, pouco se fêz sôbre o tema, a não ser determinadas indagações de Jaśkowski (ver Jaśkowski (1) e (2) e Mostowski (1) e (2)); alguns estudos de Nelson têm relação com o objeto desta tese, embora a orientação do lógico norte-americano se afaste, muito, da nossa (ver Nelson (1), onde há indicações bibliográficas). (da Costa 1963a, p. 5)²²³

O próprio leitor já pode constatar por si mesmo o quão exato é o conteúdo dessa declaração. Ao se considerar as características gerais do sistema de Jaśkowski, como expusemos em detalhe na seção anterior, vê-se que os trabalhos de ambos são absolutamente distintos. Além disso, sob alguns aspectos, é possível afirmar ainda mais, que a contribuição de Newton da Costa é, formalmente falando, além de mais completa, mais robusta. Sua contribuição alcança a teoria da quantificação, surge já axiomatizada, com inúmeras propriedades metalógicas interessantes demonstradas. Não é um croqui, é o edifício construído e sólido, com as premissas de sua própria expansão delineadas. Seus sistemas C_n , $1 \leq n \leq \omega$ são autosuficientes, não são tributários ou dependentes de outros sistemas ou de noções definidas noutros sistemas lógicos. A propósito, na abertura do primeiro capítulo, da Costa declara, devida e justificadamente, o seguinte:

²²³Os trabalhos referidos por Newton da Costa são, de acordo com nosso sistema de referência, respectivamente, os seguintes: da Costa (1958a, 1959b), Cogan (1960, 1962), Jaśkowski (1948, 1949), Mostowski (1949, 1953) e Nelson (1959).

Nosso objetivo, neste capítulo, é estruturar cálculos proposicionais que possam servir de base a sistemas dedutivos (de modo mais exato, sistemas formais) susceptíveis de encerrar contradições. Embora o assunto já tenha sido tratado por alguns autores, como Jaśkowski (ver Jaśkowski (1) e (2) e Mostowski (1) e (2)), cremos que nossos cálculos diferem bastante dos existentes. (da Costa 1963a, p. 7)

Esse é o único ponto de contato entre a realização de Jaśkowski e de da Costa em paraconsistência, o fato de terem, os dois estudiosos, propostos cálculos proposicionais distintos para sistemas dedutivo-formais inconsistentes, mas não triviais. Outrossim, o fenômeno da trivialização em face ao qual da Costa erige seus sistemas é considerado em maior âmbito, tanto o da trivialização finita quanto da infinita. Além desses aspectos, toda a contribuição dacostiana dos capítulos seguintes de sua tese são inaugurais.

De fato, como antecipamos, da Costa só trava contato com os resumos de Jaśkowski e as resenhas de Mostowski, quando seus próprios sistemas encontravam-se em fase muito adiantada de elaboração, quando estes já se encontravam praticamente prontos. Com efeito, da Costa apenas teria acesso aos resumos do artigo de Jaśkowski em 17 de Janeiro <de 1961>²²⁴, quando Mário Tourasse Teixeira os transcreve e os envia ao amigo por carta.²²⁵ A essa época, da Costa já trabalhava em seus sistemas, nas ideias e nas técnicas que o conduziram a publicá-los definitivamente dois anos mais tarde. Na ocasião da carta que mencionamos, Mário Tourasse assevera ao amigo:

Desde que você me falou no problema eu o achei bem interessante, mas não pensei várias vezes nele, mas não me veio alguma idéia boa. Meu palpite é que apesar do trabalho do Ja[ś]kowski e dos outros 3 [Kolmogorov, Lewis e Łukasiewicz] também mencionados no 'review' ainda há muito a ser elucidado a êsse respeito. *E quem sabe não será você que o fará?* (Teixeira 1961a, p. 2, l. 9–16; grifos nossos)

E ele o fez. A cronologia tardia dessa carta é evidência adicional ao depoimento de Ayda Arruda, que à época dos acontecimentos era estudante, sob a orientação de Newton da Costa, e afirma: "I would like to notice that he knew about the work of Jaśkowski only when he was finishing the writing of da Costa (1963a) [i. e. *Os sistemas formais inconsistentes*], this is the reason for only a short note about Jaśkowski work in its Introduction." (Arruda 1980 *apud* D'Ottaviano 1990, p. 24). Outro fundamento contundente para tal conclusão se verifica nos fatos que descrevemos na próxima subseção.

Quanto ao contato de Newton da Costa com o trabalho de David Nelson, situação análoga, mas mais contundente se dá. Em 2 de Setembro de 1963, Mário Tourasse Teixeira assim escreve ao amigo:

Estou enviando o artigo do Nelson. Espero que você goste. (Teixeira 1963b, p. 1, l. 3–4)

²²⁴ Alguns documentos não trazem indicação do ano em que foram redigidos. Dessa forma, ao avaliar as evidências confiáveis disponíveis, indicadas nos próprios documentos, procedemos, sempre que possível, à datação dos mesmos. Isso denotamos por '<ano>'. Para as inferências que permitem estabelecer o ano de algumas cartas de Mário Tourasse Teixeira, *vide* Apêndice A, nota 1 à p. 539 *et seq.*

²²⁵ *Vide* a transcrição no Apêndice A, Figura A.10 à p. 561–566.

Essa declaração documental evidencia que Newton da Costa apenas teve contato com a versão completa do trabalho do lógico americano quando a sua tese de cátedra já estava, não só pronta, mas publicada.²²⁶ Todavia, como veremos, para nós, a importância do trabalho de Nelson para a história da lógica paraconsistente é colateral.

As primeiras notas de da Costa na Academia de Ciências de Paris

Ao retrocedermos à antesala da publicação da tese *Sistemas formais inconsistentes*, recuperamos à história importantes acontecimentos que culminaram na publicação das primeiras notas de Newton da Costa, nos *Compte Rendus*²²⁷ da egrégia Academia de Ciências de Paris, a mais importante da França.²²⁸ Recuperar esses acontecimentos é importante porque evidenciam o avançado estágio de elaboração da contribuição dacostiana à história da paraconsistência já em 1961.

Frente à necessidade de preencher lacunas de informação, as quais não poderiam ser satisfeitas de outro modo, empreendemos a realização de entrevistas para levantamento de fonte oral, nos termos de nossas premissas historiográficas.²²⁹ Numa dessas entrevistas, Artibano Micali (1931–2011) – brasileiro, doutor em Matemática pela Universidade de Clermont-Ferrand, sob a orientação do eminente bourbakista Pierre Samuel (1921–2009) – declara preciosos detalhes de circunstâncias até aqui desconhecidas, no que se refere à publicação das primeiras notas de Newton da Costa. Artibano Micali, que fez depois carreira matemática na França, na Universidade de Montpellier, relata:

Marcel Guillaume teve uma importância muito grande, sobretudo na vida científica de Newton da Costa, porque já em 1961, eu estava na França há três anos, eu vim para ver minha família, sei lá, na metade do meu doutorado. Na época havia um voo muito barato entre Lisboa, Recife, Rio e São Paulo, que eram o que se chamava os voos da amizade, que tinham sido inaugurados pelo governo de Juscelino Kubitschek. Esses voos estavam à altura, dentro da bolsa de um estudante. Bom, então eu vim. Tomei um trem de Clermont-Ferrand até Lisboa, depois tomei um voo da amizade até o Recife, e do Recife fui à Fortaleza, isso em

²²⁶Para o fac-símile, *vide* Apêndice A, Figura A.18 à p. 597.

²²⁷O *Comptes Rendus de l'Académie des sciences* foi criado em 1835 por Arago. Sua tarefa editorial consiste em proporcionar aos pesquisadores rápida comunicação de seus resultados à comunidade científica internacional. São publicados artigos curtos, que veiculam resultados novos significativos. É justamente nesse contexto que se dá a aparição das notas de da Costa nessa insígne publicação.

²²⁸A *Académie des sciences* de Paris é uma das mais antigas, tradicionais e ilustres instituições de seu gênero. Semelhante à *Royal Society* de Londres e à *Accademia dei Lincei* de Roma, suas origens remontam às reuniões informais de homens de ciência e saber como Descartes, Pierre Gassendi e Blaise Pascal. No século XVII, Jean Baptiste Colbert concebeu a ideia de formalizar essa seleta congregação de estudiosos e funda, em 22 de Dezembro de 1666, sob o patrocínio de Luís XIV, na biblioteca real, a *Académie*. Suprimida em 8 de Abril de 1793, no contexto do processo revolucionário francês, é reestabelecida em 1816 como órgão do *Institut de France*, fundado em 1795, e que fôra inicialmente concebido para substituí-la. Dentre seus inúmeros membros ilustres figuram o marquês de Laplace, o conde de Buffon, Joseph Lagrange, Jean d'Alembert e Antoine Lavoisier. A academia prossegue suas atividades ainda hoje.

²²⁹*Vide* Anexo B à p. 615 *et seq.*

1961, ano do único colóquio matemático feito no norte do país; os outros todos foram em Poços de Caldas ou no Impa. Isso foi em 1961. (Micali 2009, l. 241–250)

O colóquio a que Artibano Micali se refere é o Terceiro Colóquio Brasileiro de Matemática, que foi realizado no Instituto de Matemática da Universidade [Federal] do Ceará, de 2 a 15 de Julho de 1961. Esse fato permite estimar corretamente a cronologia dos fatos que se seguiram. Naquele colóquio, declara Micali noutra momento da entrevista, Jayme Machado Cardoso (1928–2008) o convida a proferir palestra em Curitiba, acerca do ensino de matemática na França, sob os auspícios da Sociedade Paranaense de Matemática. Com efeito, recorda Micali:

Só em 1961, quando voltei para o Brasil, por ocasião do colóquio em Fortaleza, foi que Jayme me convidou para dar uma palestra em Curitiba.²³⁰ Foi lá que conheci Newton. Bem, Newton sempre foi um homem muito bem informado, ele sabia que para fazer uma carreira internacional ele precisava publicar fora, em revistas de circulação internacional. E as três primeiras notas que foram publicadas no *Compte Rendus de la Académie des sciences*, fui eu que as levei para França, para entregar a Marcel Guillaume. Essas notas foram redigidas em francês, um francês um pouco aproximativo, mas era possível ler, por Jayme Machado Cardoso. E engraçado que Jayme não acreditava absolutamente nesse tipo de lógica, porque para ele uma realidade ou ela é verdadeira ou é falsa, uma proposição é verdadeira ou é falsa. Não tem esse negócio de chove e não molha (*risos*). Bom, mas ele não acreditava e ele tinha assim umas tacadas contra Newton da Costa, lembro-me de uma frase dele, ele disse: ‘Você acredita que vai poder enganar os franceses com isso, não?’ (*risos*). Ele era muito engraçado. (Micali 2009, l. 296–309)

O depoimento do próprio Marcel Guillaume confirma a cronologia e os fatos antes descritos. Ele recorda e confirma todos os pontos dos relatos anteriores. Além disso, ele explica melhor o trâmite dos trabalhos submetidos à academia à época:

To get back to my earliest contacts with Newton, I remember that a first exchange of letters began early in 1962. During 1963 he defended his own doctoral Thesis²³¹ and undertook publishing his own ideas. Through Artibano he knew at that time I had been hired as a lecturer at the University of Clermont-Ferrand, Samuel, who was leaving to teach at the Sourbonne, had introduced me in a kind of informal reviewing system around the *Académie des Sciences de Paris*. The point of such a system was that, according to the rules of the *Académie*, to present a *Note*, which is afterwards published in the *Comptes-Rendus des Séances hebdomadaires de l’Académie des Sciences de Paris*, is a privilege limited to the members of the *Académie*. So, at that time, to promote research by finding valuable works to present and to publish, the academicians trusted the scholars who had been presented to one of them by some earlier reviewer they knew. The publication following the presentation to the *Académie* was quick – a few weeks. I had been thus presented by Samuel to the academician René Garnier.

²³⁰Para outros detalhes da visita de Artibano Micali aos matemáticos de Curitiba, *vide* p. 385.

²³¹De fato, Newton da Costa deposita em 1963, e defende no ano seguinte, sua “Tese de Cátedra em Análise Matemática e Análise Superior”; *vide* nota 117 à p. 372 para informações complementares.

Then in 1963 Newton sent to me a planned *Note*, in which he explained his systems C_n , asking for its transmission to the *Académie*. He announced that some schemas were provable, some other not, but many of these propositions were put forward without proofs – *e. g.* only the simplest matrices were produced. In fact, Newton’s results were obtained by the use of matrices for disproofs and often by proof-theoretic methods with which I was not very familiar. My reaction was to verify all the details before sending the text. I did send it indeed, after having established my own proofs, often by semantic methods with which Newton was not very familiar, and René Garnier presented the *Note* to the *Académie*. (Guillaume 2007, p. 4–5)

3790

ACADÉMIE DES SCIENCES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

PRÉSENTÉS OU TRANSMIS PAR LES MEMBRES ET CORRESPONDANTS.

LOGIQUE MATHÉMATIQUE. — *Calculs propositionnels pour les systèmes formels inconsistants.* Note (*) de M. NEWTON C. A. DA COSTA, présentée par M. René Garnier.

Il s’agit de la construction de calculs propositionnels qui peuvent servir de base pour les systèmes formels inconsistants.

1. Cette Note est consacrée à la construction de calculs propositionnels qui peuvent servir de base pour les systèmes formels inconsistants. Ces calculs doivent contenir les thèses et les règles de déduction les plus importantes du calcul propositionnel classique, en satisfaisant, encore, aux conditions suivantes : I. Dans ces calculs ne doit pas être valable, en général, le principe de contradiction; II. De deux propositions contradictoires il ne doit pas être possible, en général, de déduire une proposition quelconque; III. L’extension de ces calculs en calculs quantificationnels doit être immédiate.

2. Nous décrivons, d’abord, un calcul ici nommé \mathcal{C} , vérifiant les conditions précédentes et défini par les postulats ci-dessous (*), où A^* est l’abréviation de $\neg(A \ \& \ \neg A)$:

- (1) $A \supset (B \supset A)$,
- (2) $(A \supset B) \supset ((A \supset (B \supset C)) \supset (A \supset C))$,
- (3) $\frac{A \supset B}{B}$,
- (4) $A \ \& \ B \supset A$,
- (5) $A \ \& \ B \supset B$,
- (6) $A \supset (B \supset A \ \& \ B)$,
- (7) $A \supset A \ \vee \ B$,
- (8) $B \supset A \ \vee \ B$,
- (9) $(A \supset C) \supset ((B \supset C) \supset (A \ \vee \ B \supset C))$,
- (10) $A \ \vee \ \neg A$,
- (11) $\neg \neg A \supset A$,
- (12) $B^* \supset ((A \supset B) \supset ((A \supset \neg B) \supset \neg A))$,
- (13) $A^* \ \& \ B^* \supset (A \ \& \ B)^*$,
- (14) $A^* \ \& \ B^* \supset (A \ \vee \ B)^*$,
- (15) $A^* \ \& \ B^* \supset (A \supset B)^*$,
- (16) $A^* \supset (\neg A)^*$.

Figura 4.12: *Primeira página da primeira nota de Newton da Costa nos Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l’Académie des sciences – a Academia de Ciências de Paris. Lida na sessão de 4 e 16 de Dezembro de 1963.*

O próprio Guillaume explica, que dentre os métodos formais aos quais recorreu para checar os esquemas relativos aos sistemas C_n de da Costa, ele empregara largamente, de modo quase heurístico, o método de tablôs semânticos de E. W. Beth.

Guillaume (2007, p. 5) explica ainda “some rules appeared clearly sound, if not complete, and gave me proofs.”²³²

Todavia, até que as notas de Newton da Costa fossem publicadas, dificuldades inusitadas tiveram que ser superadas, com a solicitude e o empenho de Guillaume, como nos relata Micali:

Bom, essas notas com o Guillaume, eu participei da leitura dessas notas antes de enviá-las para publicação. A primeira nota não foi publicada imediatamente no *Compte Rendus de Academie des sciences* como as seguintes foram, pelo professor René Garnier, que era professor de matemática da Sourbone e membro da academia de ciências. A primeira nota não foi apresentada imediatamente por causa da palavra em francês *inconsistent*, diziam que *inconsistent* não é francês. Mas daí o Guillaume fez pesquisas filológicas e descobriu que o grande Henri Poincaré no fim do século XIX já usava esse termo. Outros matemáticos, outros cientistas também utilizavam essa palavra. Aparentemente, a palavra não estava catalogada no dicionário de francês. Bom, mas depois disso, de um luta filológica (*risos*), as notas foram aceitas. Bem, mas depois, perdi um pouco de vista o que Newton publicou, porque ele mandava diretamente as notas para Guillaume. Bom, foi assim, foi esse o meu primeiro contato. Depois disso, Newton teve uma carreira fulminante que todos conhecem. (Micali 2009, l. 309–322)

A publicação das primeiras notas de Newton da Costa abriu, com chaves de ouro, a interlocução com uma comunidade internacional de interessados no tema, graças à grande visibilidade e prestígio dos *Compte Rendus*, que introduzia no *mainstream* científico uma contribuição que, se fosse apenas publicada em língua portuguesa, poderia ficar, apesar do seu grande valor, ignota por décadas. Convém retomar, como havíamos antecipado, que a publicação da primeira nota, dá-se antes mesmo da defesa da tese de professor catedrático, e é praticamente simultânea, em tempo editorial da época, à publicação da tese no Brasil. Essa é uma evidência adicional da prontidão em que se encontrava o material das três primeiras notas, relativo às lógicas proposicionais e de predicados sem e com igualdade para os sistemas formais inconsistentes, quando Artibano Micali passa por Curitiba, no segundo semestre de 1961, e o leva consigo para a França.

Newton da Costa recorda nitidamente os fatos antes relatados, concernentes à publicação de suas primeiras notas no reputado periódico da Academia de Ciências de Paris. Seu relato, no entanto, acresce, sobremaneira, algumas informações que somente os atores históricos poderiam recordar:

Fui obrigado a escrever em francês e inglês. Porque era a única maneira de tornar as coisas que eu estava fazendo conhecidas. Aliás, o interessante é que, quando comecei a fazer lógica paraconsistente, um dos meus maiores amigos e meu professor de geometria, Jayme Machado Cardoso, disse-me: ‘Newton, você com essa coisa de lógica paraconsistente... eu acho que é uma grande tapeação. Eu

²³²No trabalho supramencionado, Guillaume descreve esse procedimento de análise formal, recuperando o modo como o aplicara aos sistemas C_n de da Costa. De acordo com o próprio relato de Guillaume (2007, p. 5), ele estava preparado para a tarefa, já que havia estudado com E. W. Beth em Amsterdã no ano letivo de 1956–1957.

acho que você está tapeando a gente. Um amigo meu, Artibano Micali, vai para a Europa, vai fazer doutorado na França. Então, vamos fazer o seguinte: redigir um resumo das coisas que você escreveu e ele leva para a França para ver. Aí você vai ser desmascarado'. Ele, de fato, era muito amigo meu e me ajudou a redigir os trabalhos em francês. Nós demos o resumo para Artibano Micali, que levou todo o material. Tempos depois, Artibano me diz: 'Newton, estou mandando um pacote com as suas notas'. Começaram a chover notas publicadas pela Academia de Ciências de Paris. Ele entrou em contato com o professor Marcel Guillaume, que hoje é um grande amigo meu, quem corrigiu o francês, porque na Academia de Ciências de Paris tem que ser um francês sem um único engano, nenhum erro, perfeito. Ele arrumou tudo, adaptou, testou os meus teoremas. E aí vários professores, Garnier, Lichnerowicz, grandes acadêmicos franceses, começaram a apresentar minhas notas na França. Quando as notas vieram, eu as mostrei ao Jayme. Ele, então, afirmou: 'Newton, para tapear nesse nível tem que ser muito inteligente. Eu tiro o chapéu para você'. (da Costa 2012, l. 342–360)

O bom humor de Jayme Machado Cardoso apenas torna mais pitoresco o importante passo científico dado naquela ocasião: tratava-se da primeira publicação internacional com uma contribuição original importante de um lógico brasileiro, sul-americano e de língua portuguesa à história geral da lógica. Verdadeiramente, anos depois, Georg von Wright, o pioneiro das lógicas deônticas atuais, afirma em carta a Newton da Costa:

I believe that paraconsistency is one of the *great* novelties in logic in the second half of the century. (von Wright 1987 b, p. 1)²³³

À mesma época, décadas mais tarde, Priest e Routley (1989, p. 51–52) relatam a mesma impressão quanto à aparição dos primeiros resultados de da Costa, por meio da publicação das notas na Academia de Ciências de Paris e reconhecem: "Although da Costa's initial work on paraconsistent logic was, like Asenjo's, in the form of a thesis (1963a; again not generally accessible), it was almost immediately spun out in a series of papers, introducing in quick succession sentential logic for paraconsistent systems (in 1963), then – what appears again to have been entirely new – predicate logics, and predicate logics with equality for such systems, theories of descriptions for such systems and a set theory based on such a system (all in 1964)." Isso mostra o quão foi importante não só da Costa ter o talento e a inventividade para criar os sistemas C_n , mas também, na mesma medida, ter a audácia de submeter seus resultados ao escrutínio de editores e avaliadores, como os do *Compte Rendus*.

O cálculo proposicional paraconsistente C_1

Passamos a descrever, em seus aspectos estruturais mais importantes, as lógicas proposicionais paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa. Isso faremos, seguindo de perto a explanação desses sistemas em sua formulação original, na publicação histórica dos mesmos.

²³³Para tradução, *vide* p. xxxviii.

Newton da Costa principia expondo a linguagem e as condições gerais que os seus sistemas de lógicas para sistemas formais inconsistentes devem satisfazer:

Inicialmente, edificaremos um cálculo proposicional para sistemas dedutivos, que denominaremos C_1 . Parece natural que semelhante cálculo contenha os conectivos clássicos $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow$ e \leftrightarrow ²³⁴, e, também, o máximo possível de esquemas e de regras de dedução do cálculo clássico, satisfazendo, ainda, as seguintes condições:

- I. Em C_1 não deve ser válido, em geral, o princípio da não contradição.
- II. De duas proposições contraditórias não deve ser geralmente possível deduzir qualquer proposição. (da Costa 1963a, p. 7)

As condições I e II constituem o *leitmotiv* da composição das lógicas C_n . Desde que satisfeita, a segunda condição é suficiente para que uma lógica seja paraconsistente. Já ao sustentar a primeira condição, da Costa preconiza uma abordagem mais pronunciada e categórica à paraconsistência, e ultrapassa, sob esse aspecto, a paraconsistência codificada na lógica discussiva D_2 de Jaśkowski, cujo sistema deriva o Princípio da Não Contradição dentre seus teoremas.²³⁵

Os postulados de C_1 No primeiro capítulo de sua tese, intitulado *Cálculos proposicionais para sistemas formais inconsistentes*, Newton da Costa passa a expor em pormenor, no segundo item, o cálculo proposicional C_1 .

A linguagem das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, é edificada a partir dos conectivos lógicos primitivos seguintes, os quais são denotados pelos símbolos respectivos: \neg (negação), \vee (disjunção), \wedge (conjunção) e \rightarrow (condicional). Tais conectivos são assim introduzidos, pois não há interdefinição possível entre eles. Isso não acarreta qualquer prejuízo às lógicas paraconsistentes de da Costa, antes, assinala importante característica estrutural de sua linguagem, que é distinta daquela que se verifica, por exemplo, na codificação da linguagem na lógica proposicional clássica. Situação idêntica foi vivenciada por Heyting em sua sistematização da lógica proposicional intuicionista.²³⁶ O conectivo lógico de \leftrightarrow pode e é introduzido, posteriormente, por definição.

C_1 , o primeiro e mais forte dos cálculos proposicionais que podem servir de base a sistemas dedutivos (formais) inconsistentes e não triviais, é governado pelos postulados a seguir enumerados – C_1 -1 a C_1 -16 – e atendem, como veremos, às condições I e II antes admitidas.

$$C_1\text{-1. } \mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A})^{237}$$

²³⁴Atualizamos alguns símbolos da notação original do autor para manter a uniformidade notacional dessa narrativa. De fato, da Costa (1963a, p. 7) declara empregar as convenções, a terminologia e a notação, dentre outras, de Kleene (1952). O autor emprega, originalmente, os seguintes símbolos: \neg , $\&$, \vee , \supset , os quais denotam as operações lógicas primitivas na linguagem, a negação paraconsistente, a conjunção, a disjunção e o condicional. O símbolo \sim denota o bicondicional e é introduzido por definição.

²³⁵Vide fórmulas D_24 e D_25 à p. 361.

²³⁶Vide axiomatização da lógica intuicionista de Brouwer-Heyting à nota 45 à p. 335.

²³⁷Atualizamos o alfabeto empregado por da Costa para conformidade notacional com nossa tese. Empregamos as mesmas letras latinas maiúsculas, mas em negrito, como metavariáveis para fórmulas.

$$C_1-2. (A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C))$$

$$C_1-3. \frac{A, A \rightarrow B}{B}$$

$$C_1-4. A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B))$$

$$C_1-5. (A \wedge B) \rightarrow A$$

$$C_1-6. (A \wedge B) \rightarrow B$$

$$C_1-7. A \rightarrow (A \vee B)$$

$$C_1-8. B \rightarrow (A \vee B)$$

$$C_1-9. (A \rightarrow C) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C)).$$

Os nove esquemas de axiomas, acima enumerados, atendem à premissa inicial de preservar, o máximo possível, o núcleo dedutivo positivo lógico-clássico. Como o próprio autor explica, esses postulados constituem a base da lógica positiva de Hilbert-Bernays.²³⁸

A esses primeiros esquemas de axiomas, Newton da Costa agrega os postulados que governam o funcionamento da negação e traduzem a noção de consistência em seu sistema. A fim de descrevê-los, da Costa introduz uma abreviação, um operador introduzido por definição, que é denotada pelo símbolo ' ° ', o qual traduz a noção de "bom comportamento" de uma fórmula, ou seja, denota que a fórmula a que se aplica é consistente e conforme o Princípio da Não Contradição. Com efeito,

$$A^\circ \text{ abrevia } \neg(A \wedge \neg A). \quad (4.18)$$

Trata-se, precisamente, da estratégia por meio da qual será possível assimilar a lógica clássica, não só na lógica C_1 , mas em todas as lógicas paraconsistentes da hierarquia C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Os postulados que envolvem a negação paraconsistente e a noção de bom comportamento na lógica paraconsistente C_1 são os seguintes:

$$C_1-10. B^\circ \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg A))$$

$$C_1-11. A \vee \neg A$$

$$C_1-12. \neg\neg A \rightarrow A$$

$$C_1-13. A^\circ \rightarrow (\neg A)^\circ$$

$$C_1-14. A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \wedge B)^\circ$$

$$C_1-15. A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \vee B)^\circ$$

$$C_1-16. A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \rightarrow B)^\circ.$$

Os postulados imediatamente anteriores se voltam à descrição da negação primitiva da lógica para os sistemas formais inconsistentes, a negação paraconsistente. Trata-se de uma nova noção de negação, mais fraca, como permitem ver os esquemas de axiomas respectivos.

²³⁸Vide da Costa (1963a, p. 7).

Vejam os como da Costa formula essas noções e justifica os postulados de sua lógica para os sistemas formais inconsistentes. O lógico assim principia sua exposição dos postulados de C_1 :

De início, assumiremos os seguintes postulados, que constituem a base da lógica positiva de Hilbert-Bernays:

$$\begin{array}{l} A \rightarrow (B \rightarrow A) \qquad (A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C)) \\ A \rightarrow (B \rightarrow (A \wedge B)) \qquad (A \wedge B) \rightarrow A \qquad (A \wedge B) \rightarrow B \\ A \rightarrow (A \vee B) \quad B \rightarrow (A \vee B) \quad (A \rightarrow C) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow ((A \vee B) \rightarrow C)) \\ \hline A, A \rightarrow B \\ \hline B \end{array}$$

Tendo em vista a finalidade do cálculo C_1 , poder-se-ia pensar em postular, a seguir, o esquema

$$(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg A), \quad (a)$$

mas isso não é conveniente, pois dos postulados acima e de (a) pode-se deduzir o esquema

$$\neg(A \wedge \neg A),$$

que exprime o princípio da não contradição e que, por I, não deve valer. Além disso, de (a) e dos postulados da lógica positiva (isto é, do cálculo minimal de Johansson) decorre que de duas proposições contraditórias pode-se derivar a negação de qualquer proposição, o que também é inconveniente. (da Costa 1963a, p. 7-8)

Estão aí cumpridas, de modo inicial, as duas condições iniciais assumidas por da Costa. Sua cautelosa eleição dos postulados não permite a dedução do Princípio da Não Contradição, nem, tampouco, se restringe à mera derivação de fórmulas negadas a partir de fórmulas contraditórias. A paraconsistência preconizada por da Costa, de modo forte e completo, vai ao âmago da questão: deduzir apenas fórmulas negadas de uma fórmula e sua negação, como sucede à lógica de Kolmogorov-Johansson, é uma solução tímida para o problema.²³⁹ A paraconsistência que o estudioso visa é

²³⁹Essa solução é típica da paraconsistência *lato sensu*, como denominamos ao longo desse trabalho. Um capítulo memorável do desenvolvimento dessas soluções pode ser parcialmente entrevisto pela interlocução de Mário Tourasse Teixeira com Newton da Costa ao afirmar: “O resultado que você aponta é achei bem surpreendente (embora tão simples). Significa que mesmo no cálculo minimal de Johan[s]son de uma contradição a negação de q[ual]quer sentença sai. Será que ele percebeu isso? Pois se ele era a ‘birra’ dele era com $\neg A \supset (A \supset B)$ será que $\neg A \supset (A \supset \neg B)$ não lhe seria tão antipático? Ou eu é que não estou per percebendo a imensa grande diferença que há entre $\neg A \supset (A \supset B)$ e $\neg A \supset (A \supset \neg B)$. Na verdade tão indepen a 2ª é mais fraca pois a outra não sai dela<,> mas é tão mais fraca assim para ter grande importância. É uma coisa que creio você precisaria verifi Por isso Isso tudo leva a pensar se $\neg A \supset (A \supset \neg B)$ afinal de contas (desde que não em presença de outros princípios que causassem dificuldades) não podia valer no sistema que você imagina. O certo é que se você não colocar outras coisas de uma contradição não se pode tirar q[ual]quer sentença que afinal é o que você quer. Porque também pode ser que tirando a redução ao absurdo reitrita [i. e. $(A \supset B) \supset ((A \supset \neg B) \supset \neg A)$] (ou com as restrições que você propõe) a negação talvez não fique tão negação assim. No entanto, na última carta você está num tom promissor de que passou por cima desses problemas (que acho realmente difíceis). Aguardo ansioso o seu relato.” (Teixeira 1962a, p. 1, l. 29-p. 2, l. 19). Para o fac-símile, *vide* Apêndice A, Figura A.14 à p. 583 e 584.

outra, estrita e pronunciada.

Para a consecução de seu projeto o autor elege, como vimos, os postulados C_1 -11 e C_1 -12 para reger sua noção de negação paraconsistente, os quais correspondem, respectivamente, ao Princípio do Terceiro Excluído e à Lei da Eliminação da Dupla Negação. Esse assunto foi pauta de discussão entre Newton da Costa e Mário Tourasse Teixeira. Ao formular tal noção, o propositor das lógicas para os sistemas formais inconsistentes afastou a possibilidade de o Princípio de Redução ao Absurdo Restrita, o item (a) da citação anterior, ser válido para codificar a negação em seu sistema. Apesar de concordarem quanto a esse ponto e na descrição do método por meio do qual da Costa empreendeu a edificação de sua lógica, os interlocutores discordam quanto a abrir mão de C_1 -11 e C_1 -12 para que se caracterizasse adequadamente a noção de negação paraconsistente a partir do primeiro de seus sistemas.²⁴⁰

Dentro de seu auspicioso projeto lógico, da Costa fita a lógica clássica. De fato, seu sistema é formulado para permitir que a lógica clássica seja traduzida dentro da lógica paraconsistente. Assim entendida, a proposição de Newton da Costa é ainda mais incrível: não só desvela a paraconsistência como também permite englobar, sob certas condições, a logicidade clássica. Dessarte, explica o autor:

No entanto, parece natural aceitar (a) no caso em que se tenha, para **B**,

$$\neg(\mathbf{B} \wedge \neg\mathbf{B}),$$

ou seja, o esquema

$$\neg(\mathbf{B} \wedge \neg\mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}) \rightarrow \neg\mathbf{A})).$$

Como, em princípio, toda proposição é verdadeira ou falsa, embora não se exclua a possibilidade de existir sentenças verdadeiras ou falsas ao mesmo tempo, parece conveniente admitir, ainda, os seguintes esquemas:

$$\mathbf{A} \vee \neg\mathbf{A} \quad \neg\neg\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}.$$

Com respeito ao segundo esquema, poder-se-ia raciocinar, em termos heurísticos, assim: ou A é ‘bem comportada’, no sentido de que não são simultaneamente

²⁴⁰Em correspondência de 25 de Junho de 1962, Tourasse relata ao fundador da lógica paraconsistente: “Como você mesmo acaba de verificar a redução ao absurdo restrita $(A \supset B) \supset [(A \supset \neg B) \supset \neg A]$ talvez não seja razoável, como Johansson fez, tomar esse princípio como o mínimo que uma negação deve satisfazer para merecer esse nome. Introduzindo de uma maneira que parece bastante natural uma relação de incompatibilidade chegamos a uma noção de negação suficientemente fraca para aparentemente não ter esse princípio. E creio que obtemos coisas como $A \supset \neg\neg A$, $\neg A \equiv \neg\neg\neg A$, as 3 implicações das leis de ‘de Morgan’ que valem no cálculo intuicionista e outra que não me lembro agora. E aparentemente não se demonstre um princípio de redução ao absurdo restrita, bem como $\neg A \supset (A \supset B)$, $A \vee \neg A$, $\neg\neg A \supset A$, etc. Assim sendo parece natural ir acrescentando princípios a esse sistema aos poucos fortalecendo-o mas sem que os princípios indesejáveis não apareçam. Naturalmente a realização desse programa pode vir trazer dificuldades grandes, mas à primeira vista a coisa parece promissora. De qualquer maneira parece que temos de saída uma negação que não é nem muito fraca nem muito forte e na que poderia servir de fundamento para o prolongamento do sistema. Se você se interessar eu lhe mando os detalhes técnicos.” (Teixeira 1962b, p. 2, l. 19–p. 3, l. 10). Para o fac-símile, vide Apêndice A, Figura A.15 à p. 588 e 589.

verdadeiras A e $\neg A$, sendo, então de se esperar que se aplique a lógica clássica, donde $\neg\neg A \rightarrow A$; ou A é 'malcomportada' e tem-se A e $\neg A$, advindo que qualquer proposição deve implicar A e, em particular, que $\neg\neg A \rightarrow A$.

O fato de se aceitar os dois últimos esquemas reside, além do que ficou dito, na circunstância de se querer que em C_1 sejam válidos o maior número de princípios clássicos compatíveis com I e II. (da Costa 1963a, p. 8–9)

A justificação heurística em epígrafe leva em consideração o primeiro postulado do sistema, C_1-1 . Com efeito, trata-se, como já antecipamos nesta narrativa, da célebre *consequentia* de que o necessário se segue de qualquer coisa. Newton da Costa então aplica-o no passo dedutivo em que, se qualquer proposição implica uma proposição admitida certa, nesse caso, particularmente, $\neg\neg A$ implica A . Ademais, bem a propósito das considerações anteriores, o autor enuncia na próxima passagem o estratagema abreviativo com o qual se traduz a noção de bom comportamento em sua lógica. Além disso, ele mostra como se dá a interação das fórmulas bem comportadas junto aos demais conectivos lógicos primitivos da linguagem.

Finalmente, em virtude de considerações que ficarão claras a seguir, adotaremos mais os quatro esquemas abaixo indicados, em cuja formulação adotaremos a abreviação:

$$A^\circ \quad \text{por} \quad \neg(A \wedge \neg A).$$

Os esquemas referidos são:

$$\begin{array}{ll} A^\circ \rightarrow (\neg A)^\circ & A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \wedge B)^\circ \\ A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \vee B)^\circ & A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \rightarrow B)^\circ. \end{array}$$

Como adotaremos o sinal \leftrightarrow mediante a abreviação

$$A \leftrightarrow B \quad \text{por} \quad (A \leftrightarrow B) \wedge (B \leftrightarrow A),$$

advém que o esquema

$$A^\circ \wedge B^\circ \rightarrow (A \leftrightarrow B)^\circ$$

é válido. (da Costa 1963a, p. 9)

O primeiro dos esquemas supraenumerados traz a ideia intuitiva de que a negação de uma fórmula bem comportada da linguagem de C_1 resulta, igualmente, numa fórmula bem comportada. Os demais esquemas mostram que se duas fórmulas forem bem comportadas, então a disjunção, a conjunção e a implicação dessas fórmulas também é bem comportada. O mesmo se dá no caso das fórmulas bicondicionais que são, no fundo, abreviações de fórmulas implicativas. Esses esquemas, que são oportunamente introduzidos pelo autor, descrevem o funcionamento da porção bem comportada da linguagem no âmago da lógica paraconsistente C_1 . O fato de a noção de bom comportamento ser introduzida, por definição, entre os enunciados dos axiomas da linguagem é notável, pois assinala que a noção de consistência também é elementar e primitiva na caracterização e descrição da inconsistência na lógica para os sistemas formais inconsistentes e não triviais.

Teoremas e antiteoremas de C_1 A exposição de da Costa prossegue com a enumeração das principais propriedades lógicas do sistema C_1 .

O Teorema 1 sustém que as regras do teorema 2 de Kleene²⁴¹ são válidas em C_1 , excetuando-se aquela referente à redução ao absurdo e as regras relativas ao cálculo de predicados de primeira ordem. O teorema 2 em epígrafe enumera uma série de regras de dedução derivadas vinculadas ao célebre Teorema da Dedução, o teorema 1 na exposição de Kleene²⁴², que assim resta válido em C_1 .²⁴³ Tal resultado estabelece que, se Γ é um conjunto de fórmulas, que pode inclusive conter hipóteses, e \mathbf{A} e \mathbf{B} são fórmulas de C_1 , então vale:

$$\text{se } \Gamma, \mathbf{A} \vdash_{C_1} \mathbf{B}, \text{ então } \Gamma \vdash_{C_1} \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}. \quad (4.19)$$

Esse resultado é crucial num sistema lógico, pois faculta transformar deduções em demonstrações, ao assimilar as primeiras como demonstrações de fórmulas implicativas no sistema. Ao valer na lógica C_1 , além de sua destacada importância sintática, tal resultado é capital do ponto de vista historiográfico. Nesse sentido, cumpre recordar que Popper desistiu do projeto paraconsistente por não ter encontrado meios para que o teorema em epígrafe restasse válido em seu sistema, já que a regra de *modus ponens*, que é necessária à sua demonstração, não era válida nos sistemas dedutivos por ele formulados.²⁴⁴ Isto posto, são válidas em C_1 as seguintes regras derivadas de dedução:

$$\begin{array}{ll} \frac{\Gamma, \mathbf{A} \vdash \mathbf{B}}{\Gamma \vdash \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}} & (\vdash_{C_1} 1a) \\ \mathbf{A}, \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} \vdash \mathbf{B} & (\vdash_{C_1} 1b) \\ \mathbf{A}, \mathbf{B} \vdash \mathbf{A} \wedge \mathbf{B} & (\vdash_{C_1} 1c) \\ \mathbf{A} \wedge \mathbf{B} \vdash \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 1d) \\ \mathbf{A} \wedge \mathbf{B} \vdash \mathbf{B} & (\vdash_{C_1} 1e) \\ \mathbf{A} \vdash \mathbf{A} \vee \mathbf{B} & (\vdash_{C_1} 1f) \\ \mathbf{B} \vdash \mathbf{A} \vee \mathbf{B} & (\vdash_{C_1} 1g) \\ \neg \neg \mathbf{A} \vdash \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 1h) \\ \frac{\Gamma, \mathbf{A} \vdash \mathbf{C} \quad \Gamma \mathbf{B} \vdash \mathbf{C}}{\Gamma, \mathbf{A} \vee \mathbf{B} \vdash \mathbf{C}} & (\vdash_{C_1} 1i) \end{array}$$

As demonstrações dessas regras de dedução, explica da Costa, são idênticas àquelas apresentadas por Kleene em sua exposição.

O teorema seguinte enumera resultados fundamentais para a caracterização do núcleo paraconsistente da lógica C_1 . O Teorema 2 mostra que *não são válidos* os

²⁴¹Vide Kleene (1952, p. 98–99).

²⁴²Vide Kleene (1952, p. 90 *et seq*)

²⁴³Vide da Costa (1963a, p. 10; 12).

²⁴⁴Vide o que acerca disso expusemos à p. 348 *et seq*.

seguintes esquemas de fórmulas:

$$\begin{array}{ll}
\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) & (\varkappa_{C_1} 2a) \\
\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}) & (\varkappa_{C_1} 2b) \\
\mathbf{A} \rightarrow (\neg\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) & (\varkappa_{C_1} 2c) \\
\mathbf{A} \rightarrow (\neg\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}) & (\varkappa_{C_1} 2d) \\
(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B} & (\varkappa_{C_1} 2e) \\
(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg\mathbf{B} & (\varkappa_{C_1} 2f) \\
(\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}) \rightarrow \neg\mathbf{A}) & (\varkappa_{C_1} 2g) \\
\mathbf{A} \rightarrow \neg\neg\mathbf{A} & (\varkappa_{C_1} 2h) \\
(\mathbf{A} \leftrightarrow \neg\mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B} & (\varkappa_{C_1} 2i) \\
(\mathbf{A} \leftrightarrow \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg\mathbf{B} & (\varkappa_{C_1} 2j) \\
\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) & (\varkappa_{C_1} 2k) \\
(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}). & (\varkappa_{C_1} 2l)
\end{array}$$

Todos esses esquemas de fórmulas estão vinculados ao fenômeno formal da trivialização e à derivação de alguns paradoxos. O fato de não serem demonstráveis em C_1 mostra que essa lógica, mesmo na presença de contradições (inconsistências), não é trivial. Várias das fórmulas acima já são familiares ao leitor. Os quatro primeiros esquemas dão conta de que *todas* as formas implicativas do *ex falso* são inválidos em C_1 , bem como, os dois esquemas seguintes, que enredam as formas conjuntivas do *ex falso*. Os esquemas de fórmulas que se seguem atestam a invalidade em C_1 : da redução ao absurdo, da introdução da dupla negação, das duas formas bicondicionais do *ex falso* e do Princípio da Não Contradição. O último resultado da enumeração veda, justamente, a readmissão do princípio precedente mediante inconsistência formal.

Vê-se por essa enumeração inicial de resultados, que a paraconsistência codificada em C_1 é muito forte e estrita, no sentido de que *todas* as formas bastante pronunciadas de inconsistência formal não conduzem à trivialização. Tal é, precisamente, a motivação explicitamente apresentada por da Costa:

Em C_1 , portanto, não são válidos princípios como

$$\neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \quad \text{e} \quad \neg\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}),$$

bem como esquemas do tipo

$$(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B} \quad \text{e} \quad (\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \rightarrow \neg\mathbf{B},$$

que desempenham papel importante na derivação de certos paradoxos. Da mesma forma, o princípio da não contradição não vale em C_1 . Ficam, assim, satisfeitas as condições I e II iniciais. (da Costa 1963a, p. 11)

Os resultados do Teorema 2, inválidos em C_1 , podem ser demonstrados, explica da Costa, por intermédio do método de matrizes lógicas, empregado como método de refutação. De acordo com a interpretação sugerida pelo estudioso, pode-se obter

A	B	¬A	A → B	A ∧ B	A ∨ B
1	1	3	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	3	1
1	2		1	1	1
2	2		1	1	1
3	2		1	3	1
1	3		3	3	1
2	3		3	3	1
3	3		1	3	3

 Tabela 4.1: Quadro de valores T_1 para a lógica C_1

a devida refutação dos itens em epígrafe, ao considerar matrizes lógicas trivalentes, cujo valores distinguidos são 1 e 2, conforme a Tabela 4.1.

A eleição desse método de matrizes para a refutação de resultados na lógica paraconsistente C_1 não é só devida, mas oportuna. Não havia, nessa ocasião, outro método dedutivo apto à demonstração de invalidade. Daí a engenhosidade de da Costa ao empregar tal método. Por outro lado, essas matrizes são adequadas para exprimir uma particularidade especial da negação paraconsistente. Embora completamente formal e abstrata, a negação aí caracterizada admite a sobreposição de valores e exprime a coexistência lógica legítima, distinguida – verdadeira – de uma fórmula e a sua negação. Esse é um aspecto marcante dessa nova concepção de negação, na lógica C_1 a negação do valor distinguido 2 coincide justamente com o outro valor distinguido, 1. Essa interpretação da negação traduz a ideia de que a negação de uma fórmula ‘verdadeira’ pode ser ‘verdadeira’. Abre-se assim o precedente para que possa haver contradições verdadeiras, em âmbito formal, sem que essas acarretem a trivialização do contexto teórico-dedutivo em que se inserem.

O Teorema 3 sustenta a validade em C_1 da seguinte versão do método de redução ao absurdo:

$$\frac{\Gamma \vdash \mathbf{B}^\circ \quad \Gamma, \mathbf{A} \vdash \mathbf{B} \quad \Gamma, \mathbf{A} \vdash \neg \mathbf{B}}{\Gamma \vdash \neg \mathbf{A}}. \quad (\vdash_{C_1} 3)$$

Esse teorema é demonstrado com base no Teorema da Dedução e o esquema de axioma C_1 -10 introduzido anteriormente. Decorrem válidas em C_1 , em razão do Teorema 3, as regras seguintes, que são casos especiais do resultado anterior:

$$\frac{\Gamma, \mathbf{A} \vdash \mathbf{B}^\circ \quad \Gamma, \mathbf{A} \vdash \mathbf{B} \quad \Gamma, \mathbf{A} \vdash \neg \mathbf{B}}{\Gamma \vdash \neg \mathbf{A}} \quad (\vdash_{C_1} 3a)$$

e

$$\frac{\Gamma, \neg \mathbf{A} \vdash \mathbf{B}^\circ \quad \Gamma, \neg \mathbf{A} \vdash \mathbf{B} \quad \Gamma, \neg \mathbf{A} \vdash \neg \mathbf{B}}{\Gamma \vdash \mathbf{A}}. \quad (\vdash_{C_1} 3b)$$

Nessa mesma esteira de resultados, o Teorema 4 pronuncia que se o Princípio da Não Contradição for adicionado a C_1 , obtém-se, então, o cálculo proposicional

clássico. Nesse caso, seria válida a forma clássica do método de redução ao absurdo, o que completa o sistema de postulados do cálculo proposicional clássico de Kleene.²⁴⁵ Ademais, isso exprime a robustez da abordagem dacostiana à logicidade, pois a lógica paraconsistente, tal como ele a concebe, é capaz de abrigar a logicidade clássica, mas a recíproca, como sabemos, não é verdadeira. Esse resultado condiz com o fato de da Costa ter preservado, na lógica paraconsistente C_1 , o máximo possível, o núcleo lógico-clássico. Esse procedimento construtivo justifica a asserção do Teorema 5, de que todos os teoremas da lógica proposicional positiva são verdadeiros em C_1 .

O Teorema 6 desdobra resultados de C_1 relativos à interação entre a implicação e a negação. Assim, são válidos os seguintes esquemas:

$$\begin{array}{ll} \mathbf{B}^\circ, \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} \vdash \neg \mathbf{B} \rightarrow \neg \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 6a) \\ \mathbf{B}^\circ, \mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{B} \vdash \mathbf{B} \rightarrow \neg \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 6b) \\ \mathbf{B}^\circ, \neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B} \vdash \neg \mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 6c) \\ \mathbf{B}^\circ, \neg \mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{B} \vdash \mathbf{B} \rightarrow \mathbf{A} & (\vdash_{C_1} 6d) \\ (\mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{A}) \rightarrow \neg \mathbf{A}. & (\vdash_{C_1} 6e) \end{array}$$

As quatro primeiras fórmulas são formas da Lei da Contraposição válidas em C_1 , mediante o bom comportamento da fórmula que constitui o consequente da implicação inicial. A última fórmula é uma versão da célebre *consequentia mirabilis*. Trata-se de um importante resultado implicativo clássico que se mantém válido na lógica C_1 .²⁴⁶

O Teorema 7 enumera dois esquemas de fórmulas importantes que não valem na lógica C_1 . São eles:

$$\begin{array}{ll} (\mathbf{A} \vee \mathbf{B}) \wedge (\neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) & (\not\vdash_{C_1} 7a) \\ (\mathbf{A} \vee \mathbf{B}) \rightarrow (\neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}). & (\not\vdash_{C_1} 7b) \end{array}$$

Caso fossem válidos, esses esquemas permitiriam a trivialização do sistema formal em questão. Tal invalidade pode ser demonstrada por meio das mesmas valorações da Tabela 4.1, que também justificam o Teorema 2. Com efeito, as duas fórmulas correspondem à Lei do Silogismo Disjuntivo, enunciada inicialmente entre os estoicos. Tal lei poderia ter-lhes facultado uma demonstração do *ex falso*.²⁴⁷ Por outro lado, como já mostramos anteriormente, algumas demonstrações do *ex falso* no período medieval também lançaram mão do poder expansivo dessa regra, quiçá explosivo, ao introduzir no sistema dedutivo um disjuntivo qualquer, conforme preconiza a regra que rege a constituição da disjunção, a regra da adição ou da introdução da disjunção.²⁴⁸ Também em nossos tempos esse estratagema foi empregado do mesmo modo e com os mesmos efeitos.²⁴⁹ O conteúdo do teorema seguinte foi assunto de uma missiva de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa. Na ocasião, Tourasse

²⁴⁵ Vide Kleene (1952, p. 12).

²⁴⁶ Expusemos alguns aspectos lógicos e históricos dessa *consequentia* no Capítulo 1 às pp. 52–55.

²⁴⁷ Para o argumento nesse sentido, consulte o que expusemos à p. 111.

²⁴⁸ Confronte, nessa direção, as demonstrações às pp. 184, 210 e 216, por exemplo.

²⁴⁹ Lewis e Popper, por exemplo, assim procederam; vide p. 346.

chamava a atenção do amigo para os fatos supramencionados.²⁵⁰ Newton da Costa explica, nos seguintes termos, a razão pela qual tais esquemas de fórmulas não devem valer em C_1 :

De fato, se êsses esquemas valessem em C_1 , mediante o teorema da dedução, *modus ponens* e o esquema

$$\mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \vee \mathbf{B}),$$

provar-se-ia que, em C_1 , seria verdadeiro o esquema

$$\neg \mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})$$

o que é absurdo. (da Costa 1963a, p. 13)

²⁵⁰Com efeito, Mário Tourasse Teixeira comunica a Newton da Costa, em 17 de Janeiro <de 1961>, o seguinte: “Aí vai o ‘review’ do trabalho do Ja[ś]kowski. Uma interessante observação que vi no livro do Fitch é a seguinte: se não queremos aceitar

$$\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$$

então não devemos aceitar ou o teorema da dedução (com ‘modus ponens’ como única regra de inferência) ou

$$\alpha \supset (\alpha \vee \beta) \quad (1)$$

ou

$$[(\alpha \vee \beta) \wedge \sim \alpha] \supset \beta \quad (\alpha \vee \beta) \supset (\sim \alpha \supset \beta) \quad (\text{melhor esta}) \quad (2)$$

pois de

$$\sim \alpha, \alpha$$

obtemos por ‘modus ponens’ e (1)

$$\alpha \vee \beta$$

donde por (2) e aplicando 2 vezes m.[odus] p.[onens]

$$\beta$$

o que dá

$$\sim \alpha, \alpha \vdash \beta$$

donde, aplicando 2 vezes o teor.[ema] da ded.[ução]

$$\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta) [.]$$

A gente pode achar que $\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$ não se impõe tanto, mas quando se vê que para não aceitá-la temos que não aceitar ou o teor.[ema da] ded.[ução] ou (1) ou (2) então se sente que um cálc.[ulo] prop.[osicional] em que não valha $\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$ deve ser algo de bem diferente do cálc.[ulo] prop.[osicional] usual.” (Teixeira 1961a, p. 1, l. 3–p. 2, l. 8; para esse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.10 à p. 561 *et seq.*). Esses apontamentos mostraram-se importantes, como enredo dos fatos históricos permitem inferir, pois suas sugestões foram incorporadas pelo autor dos *Sistemas formais inconsistentes*. De fato, como supunha Tourasse, as lógicas C_n possuem inúmeras propriedades e variações peculiares em relação à lógica clássica usual. Todavia, é importante ressaltar que Newton da Costa conseguiu erigir seus sistemas C_n superando as dificuldades antes apontadas por Tourasse, preservando em suas lógicas não só o teorema da dedução, mas também outros resultados caros à logicidade clássica.

O Teorema 8 estabelece que sendo A_1, A_2, \dots, A_n os componentes primordiais de uma fórmula \mathbf{F} , ou seja, suas fórmulas elementares ou atômicas, condição necessária e suficiente para que ela seja demonstrável no cálculo proposicional clássico (C_0) é que $A_1^\circ \wedge A_2^\circ \wedge \dots \wedge A_n^\circ \vdash \mathbf{F}$ seja demonstrável em C_1 . Em símbolos:

$$\vdash_{C_0} \mathbf{F}_{(A_1, A_2, \dots, A_n)} \Leftrightarrow A_1^\circ \wedge A_2^\circ \wedge \dots \wedge A_n^\circ \vdash_{C_1} \mathbf{F}. \quad (\vdash_{C_1} 8)$$

Esse teorema e o seguinte são importantes, pois garantem que um dos propósitos iniciais de da Costa, de conservar ao máximo os resultados lógico-clássicos compatíveis com as condições I e II, enunciadas inicialmente, se cumpra. Este é, precisamente, o significado teórico desses teoremas e a razão de sua enumeração.

O Teorema 9 estabelece que sendo A_1, A_2, \dots, A_n os componentes primordiais das fórmulas de Γ e da fórmula \mathbf{F} , condição necessária e suficiente para que \mathbf{F} seja dedutível no cálculo proposicional clássico a partir de Γ , é que \mathbf{F} seja dedutível em C_1 a partir de $\Gamma, A_1^\circ \wedge A_2^\circ \wedge \dots \wedge A_n^\circ$. Em símbolos:

$$\Gamma_{(A_1, A_2, \dots, A_n)} \vdash_{C_0} \mathbf{F}_{(A_1, A_2, \dots, A_n)} \Leftrightarrow \Gamma, A_1^\circ \wedge A_2^\circ \wedge \dots \wedge A_n^\circ \vdash_{C_1} \mathbf{F}. \quad (\vdash_{C_1} 9)$$

Newton da Costa explica que foi, para que se pudesse demonstrar os Teoremas 8 e 9, que os postulados C_1 -13 a C_1 -16 foram admitidos. A ideia central desses teoremas é que uma fórmula \mathbf{F} é demonstrável e dedutível na lógica C_1 e na lógica proposicional clássica C_0 , simultaneamente, apenas, e somente se, as fórmulas atômicas de \mathbf{F} forem bem comportadas, ou seja, consistentes, conformes ao Princípio da Não Contradição. Isso traduz bem o fato de que C_0 é extensão não conservativa de C_1 , ou seja, que o último é subsistema do primeiro, considerando-se a negação primitiva paraconsistente ' \neg '.

O autor faz uma importante asserção ao final do item 2 do Capítulo 1 de sua tese de cátedra, relativamente ao significado intuitivo do cálculo C_1 para sistemas formais inconsistentes. O autor sustenta:

Poder-se-ia pensar em conferir interpretações intuitivas ao cálculo estudado, como fez, por exemplo, Jaśkowski ([1948]) e Mostowski ([1949]). [...] Todavia, achamos que o melhor é considerar os postulados de C_1 como definindo axiomáticamente o significado desse cálculo, e deixarmos de lado interpretações intuitivas. (da Costa 1963a, p. 15)

Como se pode constatar o autor prefere manter sua lógica livre de uma interpretação intuitiva. Sabe-se, por intermédio de alguns documentos do período, que ele recebera de algumas pessoas sugestões dessa natureza. Entretanto, parece que nenhuma dessas tentativas de interpretação atendeu às expectativas do autor e, por isso, nunca foram assimiladas à sua exposição.²⁵¹ A solução axiomática para descrever e codificar a natureza da paraconsistência de Newton da Costa é típica de um certo formalismo metodológico, como antecipamos, e é peculiar ao olhar do lógico sobre o problema.

²⁵¹Uma das sugestões de interpretação intuitiva da época em que os sistemas apareceram é a de Mário Tourasse Teixeira. Em 13 de Maio de 1963 ele escreve ao autor das lógicas para os sistemas formais inconsistentes propondo a seguinte interpretação: "Ainda agora estive tentando dar uma interpretação ao \sim do seu sistema diferente da negação usual. Continuo com o palpite que é possível, mas não acho. Se a gente conseguisse dar essa interpretação então o sistema talvez nem se devesse

A hierarquia C_n

Na sequência de sua exposição, no item 3 do Capítulo 1, Newton da Costa volta-se à descrição e enumeração da infinidade de cálculos proposicionais para sistemas formais inconsistentes, as lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, e apresenta, desse modo, as premissas de sua generalização:

O cálculo C_1 não é, evidentemente, o único que satisfaz as condições I e II mencionadas no início. Dentre outras soluções possíveis, vamos indicar, a seguir, uma hierarquia de cálculos que satisfazem tais condições, exceptuando-se o primeiro, que para maior uniformidade da exposição, será o cálculo clássico. A hierarquia é a seguinte:

$$C_0, C_1, C_2, \dots, C_n, \dots, C_\omega,$$

o primeiro dos quais, C_0 , é o cálculo clássico e os demais serão caracterizados abaixo. Preliminarmente, formularemos a seguinte definição:

$$\begin{aligned} \mathbf{A}^{(1)} & \text{ representa } \mathbf{A}^\circ \\ \mathbf{A}^{(n)} & \text{ representa } \mathbf{A}^{(n-1)} \wedge (\mathbf{A}^{(n-1)})^\circ. \end{aligned}$$

Isto posto, o cálculo C_n , $1 \leq n \leq \omega$, é individualizado pelos postulados da lógica proposicional positiva [C_1 -1 a C_1 -9], por $\mathbf{A} \vee \neg \mathbf{A}$ e $\neg \neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}$, e por mais os seguintes:

$$\begin{aligned} \mathbf{B}^{(n)} & \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \neg \mathbf{B}) \rightarrow \neg \mathbf{A})) & [C_n-1] \\ \mathbf{A}^{(n)} & \rightarrow (\neg \mathbf{A})^{(n)} & [C_n-2] \\ \mathbf{A}^{(n)} \wedge \mathbf{B}^{(n)} & \rightarrow (\mathbf{A} \wedge \mathbf{B})^{(n)} & [C_n-3] \\ \mathbf{A}^{(n)} \wedge \mathbf{B}^{(n)} & \rightarrow (\mathbf{A} \vee \mathbf{B})^{(n)} & [C_n-4] \\ \mathbf{A}^{(n)} \wedge \mathbf{B}^{(n)} & \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B})^{(n)}. & [C_n-5] \end{aligned}$$

C_ω , por seu turno, tem por postulados os da lógica proposicional positiva e mais os esquemas $\mathbf{A} \vee \neg \mathbf{A}$ e $\neg \neg \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}$. (da Costa 1963a, p. 15–16)

O passo chave para a edificação da hierarquia C_n é a generalização e a reiteração da noção de bom comportamento, as quais o autor procede de modo recursivo e

chamar inconsistente, pois a menos que você tenha mudado, o cálculo que tenho aqui tem um \sim com apenas algumas das propriedades usuais da negação e sem outras de modo que com um interpretação conveniente $a \wedge \sim a$ podia ser até uma sentença bem razoável.” (Teixeira 1963a, p. 1, l. 3–14) Na mesma missiva, Tourasse delinea sua interpretação intuitiva da negação na lógicas paraconsistentes C_n de da Costa nesses termos: “Uma idéia agora $\vdash \alpha$ quer dizer: há maior [* maior ou igual] probabilidade de α ser verdadeira do que falsa. $\vdash \sim \alpha$ quer dizer: há maior probabilidade de α ser falsa do que verdadeira. $\vdash \alpha \vee \sim \alpha$ porque ou há maior probab.[ilidade] de α ser verd.[adeira] ou então há maior prob.[abilidade] de α ser falsa. $\alpha \wedge \sim \alpha$ quer dizer que há tanta probabilidade de α ser verdadeira como falsa o que não é nenhum absurdo.” (Teixeira 1963a, p. 3, l. 2–12). Apesar dessa engenhosa hermenêutica formal, Tourasse parece reduzir a ideia de inconsistência à mera probabilidade indutiva, o que parece ser estranho ao espírito da proposta de paraconsistência de da Costa. Essa talvez tenha sido a razão pela qual ela não foi incorporada pelo autor posteriormente. Para esse documento, *vide* Apêndice A, Figura A.17 à p. 593–596.

percorre todo o espectro infinito enumerável, ou seja, a totalidade do âmbito indutivo dos números naturais. Tal encaminhamento, além de elegante, é formalmente muito apropriado ao propósito a que se destina. O passo inicial da recursão parte do esquema mais elementar possível de bom comportamento – uma fórmula $\mathbf{A}^{(1)}$, que denota a fórmula \mathbf{A}° , ou seja, $\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A})$ – a partir do qual se define o grau seguinte de bom comportamento em complexidade, $\mathbf{A}^{(2)}$. De modo análogo, $\mathbf{A}^{(n-1)}$ é o fundamento a partir do qual se define recursivamente $\mathbf{A}^{(n)}$, para $2 \leq n \leq \omega$. Desse modo, da Costa enuncia que uma fórmula bem comportada de grau n consiste na conjunção da fórmula de grau imediatamente anterior, para a qual também se postula, que seja bem comportada nesse nível. Assim, uma fórmula bem comportada de grau 2 corresponde a:

$$\mathbf{A}^{(2)} =_{df.} \mathbf{A}^{(1)} \wedge (\mathbf{A}^{(1)})^\circ,$$

a qual se desdobra em

$$\mathbf{A}^{(2)} =_{df.} \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \wedge (\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}))^\circ,$$

que é o mesmo que

$$\mathbf{A}^{(2)} =_{df.} \neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \wedge \neg(\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A}) \wedge \neg\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A})).$$

Fórmulas bem comportadas de graus maiores são assim obtidas recursivamente. A formulação inicial de da Costa é, mais tarde, generalizada²⁵², o que permite a enunciação das seguintes definições relativas à noção de bom comportamento:

$$\mathbf{A}^n =_{df.} \mathbf{A}^{\circ\dots\dots}, \text{ 'o' } n \text{ vezes.} \quad (4.20)$$

$$\mathbf{A}^{(n)} =_{df.} \mathbf{A}^1 \wedge \mathbf{A}^2 \wedge \dots \wedge \mathbf{A}^n. \quad (4.21)$$

A primeira das definições anteriores descreve a reiteração do operador “bola” de bom comportamento n vezes. Um resultado peculiar relativo a essa definição foi demonstrado por Ayda Arruda, ao mostrar que $\vdash_{C_1} \mathbf{A}^{\circ}$. A segunda define como se estrutura a composição de uma fórmula bem comportada – consistente – de grau n e é outra apresentação do enunciado inicial de da Costa supramencionado. Esses resultados aparecem claramente enunciados em da Costa (1974b, *passim*).

As fórmulas seguintes, posteriormente, introduzidas formalmente por da Costa²⁵³, definem como a negação “forte” – a negação clássica – pode ser obtida para C_1 , mas, também, pode ser generalizada a cada um dos cálculos proposicionais da hierarquia C_n :

$$\sim^* \mathbf{A} =_{df.} \neg\mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^\circ. \quad (4.22)$$

$$\sim^n \mathbf{A} =_{df.} \neg\mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^{(n)} \text{ para } n \geq 1. \quad (4.23)$$

²⁵² Vide da Costa (1974b, p. 500).

²⁵³ Vide da Costa (1974b, p. 503).

Observa-se, ainda, como mostraram Castro e D'Ottaviano²⁵⁴, que em cada C_n , $1 \leq n \leq \omega$, podem ser definidas infinitas negações e não apenas a negação \sim^n , qualquer que seja n , mas para cada k , $k \geq 1$,

$$\sim^k \mathbf{A} =_{df.} \neg \mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^{(k)}, k \text{ vezes.} \quad (4.24)$$

O bom comportamento que se verifica a cada novo estágio da hierarquia C_n , torna a paraconsistência expressa no sistema que assim se obtém, a cada passo, estritamente mais fraca, o que se traduz pelo maior risco de trivialização, à medida em que se ascende aos graus mais altos da hierarquia C_n . Um desdobramento dessas definições, além de particularizar a negação forte típica para cada cálculo da hierarquia, consiste no encaminhamento formal por meio da qual a lógica clássica pode ser traduzida dentro das lógicas paraconsistentes C_n . Trata-se de um avanço de perspectiva feito por da Costa mais tarde, já que na primeira hora ele considerara suas lógicas C_n sob outra perspectiva, como subsistemas da lógica proposicional clássica.

De volta à sua tese de cátedra, da Costa explica que o postulado C_{n-1} pode ser substituído, em C_n , pelo esquema:

$$\mathbf{B}^{(n)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B} \rightarrow \mathbf{K}, \quad (4.25)$$

o qual exprime os requisitos de trivialização finita a cada grau da hierarquia. Desse modo, uma fórmula $\mathbf{B}^{(2)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$ trivializa C_2 , uma fórmula $\mathbf{B}^{(3)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$ trivializa C_3 , uma fórmula $\mathbf{B}^{(4)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$ trivializa C_4 , e assim por diante. Todas as fórmulas malcomportadas de graus diversos daquele do bom comportamento correspondente a um dado cálculo da hierarquia não o podem trivializar. Assim, C_5 é finitamente trivializável por $\mathbf{B}^{(5)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$, mas não é trivializável por $\mathbf{B}^{(4)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$, ou por $\mathbf{B}^{(7)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg \mathbf{B}$, ou qualquer outro grau diverso de 5. Os cálculos da hierarquia C_n são um a um finitamente trivializáveis, grau a grau, por fórmulas malcomportadas do mesmo grau daquele correspondente ao que se postula haver bom comportamento num cálculo. Tal resultado mostra que apenas as fórmulas malcomportadas com negação de grau idêntico ao dos respectivos cálculos C_n é relevante para a trivialização dos mesmos.

Newton da Costa indica, igualmente, que facilmente se demonstram para os cálculos proposicionais C_n , resultados similares aos demonstrados para C_1 . De modo similar, muitos desses restam válidos em C_ω . O autor passa então a enumerar importantes resultados relativos aos cálculos proposicionais paraconsistentes da hierarquia C_n . O Teorema 10 assim se enuncia:

Cada um dos cálculos $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n, \dots, C_\omega$, é estritamente mais forte do que os seguintes. (da Costa 1963a, p. 16)

A força lógica a que se refere o enunciado anterior, como ficará expresso mais à frente, pode ser aquilatada em termos de risco de trivialização. A engenhosa demonstração desse resultado foi obtida por Ayda Arruda, ao generalizar a estratégia empregada por da Costa para demonstrar o Teorema 2, quando evidencia que C_0

²⁵⁴Vide Castro (2004) e D'Ottaviano e Castro (2011).

contém propriamente C_1 . Estender esse resultado para a hierarquia C_n requer mostrar que C_1 contém propriamente C_2 , que C_2 contém propriamente C_3 , para, por fim, demonstrar que C_{n-1} contém propriamente C_n . Tal resultado se pode estabelecer por intermédio das matrizes $T_2, T_3, \dots, T_n, \dots$, as quais se obtêm a partir do quadro de valores T_1 (Tabela 4.1 à p. 430), com exceção dos valores para a negação, os quais são obtidos separadamente. A matriz T_2 é obtida a partir de T_1 – cujos valores permanecem invariáveis – adicionando-se 4 como novo valor e é, para todos os propósitos, o único valor não distinguido. A matriz T_n é obtida a partir de T_{n-1} , juntando-se a essa um novo único valor não distinguido $n + 2$. Esse novo valor introduzido a cada nova matriz da enumeração é sempre o único valor não distinguido. Nessas matrizes lógicas T_n a interpretação a ser empregada é a seguinte:

- (i) conjunção: se os conjuntivos têm valores diferentes, a conjunção terá o maior valor dentre os valores de suas componentes; se os valores forem iguais, esse será o valor da conjunção;
- (ii) disjunção: se os valores dos disjuntivos são distintos, a disjunção será o menor valor entre os valores de suas componentes; se ele forem iguais, esse será o valor da disjunção;
- (iii) implicação: se os valores das duas componentes forem distintos, a implicação terá o valor do conseqüente; se forem iguais, a implicação terá o valor 1.

Os valores para a matriz T_n relativa à negação são os da Tabela 4.2. Nessas valorações, são distinguidos os valores $n = 1, 2, \dots, n, n + 1$ e o único valor não distinguido é $n + 2$. Cumpre reiterar que essas matrizes lógicas propostas por da Costa são empregadas

A	1	2	3	...	n	$n + 1$	$n + 2$
$\neg\mathbf{A}$	$n + 2$	1	2	...	$n - 1$	n	1

Tabela 4.2: Quadro de valores T_n para a negação nas lógicas C_n

como método de refutação, como vimos no Teorema 2. Não há, nessa época, uma semântica de matrizes para as lógicas C_n , por meio das quais se pudesse demonstrar, por exemplo, a decibilidade, a correção e a completude das lógicas para os sistemas formais inconsistentes, as lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Tais resultados são obtidos na década seguinte pela contribuição decisiva do próprio da Costa, de Elias Humberto Alves, de Andrea Loparić, de Antônio Mário Sette e Manuel Fidel.

A matriz T_n evidencia que C_{n-1} contém estritamente C_n . Postulados como

$$\mathbf{B}^{(n-1)} \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \neg\mathbf{B}) \rightarrow \neg\mathbf{A})) \quad (4.26)$$

e

$$\mathbf{A}^{(n-1)} \rightarrow (\neg\mathbf{A})^{(n-1)} \quad (4.27)$$

não valem em C_n , como se verifica, com algum trabalho, para $n > 1$. Desse modo, mostra-se que C_ω é mais fraco do que C_{n+1} e C_{n+1} é estritamente mais fraco do que C_n , se segue que C_ω é estritamente mais fraco do que qualquer outro cálculo da hierarquia.

No quarto e último item do Capítulo 1 de sua tese, da Costa enumera e analisa importantes definições de trivialidade – finita e infinita – as quais emprega para qualificar os cálculos da hierarquia C_n . Um sistema formal S diz-se trivial quando qualquer fórmula A de S é demonstrável no sistema. Um sistema formal S diz-se finitamente trivializável, quando existir pelo menos uma fórmula que o trivializa. Em termos rigorosos, explica da Costa, isso se dá quando existir pelo menos uma fórmula – uma fórmula, não um esquema de fórmula – que acrescentada ao sistema formal o torne trivial.²⁵⁵ Um sistema formal cuja lógica subjacente seja a lógica proposicional clássica, C_0 , é trivializável por qualquer fórmula do tipo $\mathbf{B} \wedge \neg\mathbf{B}$. Um sistema que tenha por lógica subjacente uma lógica C_1 é trivializável por qualquer fórmula do tipo $\mathbf{B}^\circ \wedge \mathbf{B} \wedge \neg\mathbf{B}$. Num sistema formal que tenha por lógica subjacente a lógica C_n , todas as fórmulas do tipo $\mathbf{B}^{(n)} \wedge \mathbf{B} \wedge \neg\mathbf{B}$, ou a ela equivalente, tornam o sistema trivial. As definições anteriores aplicam-se aos cálculos $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n$ e é imediato que eles são, todos, finitamente trivializáveis.²⁵⁶

Em contrapartida, um sistema formal S diz-se infinitamente trivializável se não for finitamente trivializável. Ou seja, o sistema formal S é infinitamente trivializável caso não haja qualquer fórmula A que a ele seja adicionada, como axioma, e o torne trivial. Segue, assim, o enunciado do Teorema 11:

A lógica intuicionista implicativa, a lógica proposicional [positiva] e o cálculo C_ω são infinitamente trivializáveis. (da Costa 1963a, p. 19)

A demonstração desse resultado é engenhosa. A estratégia consiste em demonstrar que de uma fórmula arbitrária não se pode deduzir uma outra fórmula qualquer. Esse resultado é estabelecido, com certo trabalho, primeiro para a lógica intuicionista implicativa. Por meio de engenhoso estratagemas, a hipótese de que uma fórmula pudesse deduzir qualquer outra fórmula em C_ω é afastada, porque conduz à contradição, donde se concluir que essa lógica é infinitamente trivializável.

O conteúdo desse teorema porta significação lógica e filosófica muito importante. A lógica C_ω constitui o cimo, não apenas da hierarquia C_n , mas também, de certa forma, do próprio exercício racional. Newton da Costa assim enuncia sua descoberta:

É claro que, em determinado sentido, cuja caracterização não oferece dificuldade, se basearmos um sistema formal em C_n , há menor segurança quanto à possibilidade dêle ser trivial, do que se utilizarmos o cálculo C_{n+1} , $n = 0, 1, 2, \dots$; o máximo de segurança, dentro da hierarquia atrás delineada, obtém-se usando C_ω . Todavia, quanto mais avançamos na hierarquia, obtemos cálculos cada vez mais fracos. *De um modo impreciso, poderíamos afirmar que a razão humana parece atingir o ápice de sua potência quanto mais se aproxima do perigo da trivialização.* (da Costa 1963a, p. 21; grifos nossos)

Os sistemas C_n de da Costa exibem *mutatis mudantis*, justamente, que o risco da trivialização desenha os limites da atividade racional. Assim, quanto mais racional, mais eminente é o perigo da trivialização. É por isso que o cálculo C_ω tem lugar único na hierarquia C_n da qual aparece como supremo, o extremo superior.

²⁵⁵ Vide da Costa (1963a, p. 18).

²⁵⁶ Vide da Costa (1963a, p. 19).

Ao analisar o significado epistêmico das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, o filósofo francês Gilles-Gaston Granger argumenta que da Costa confronta dois sentidos de consistência – daqueles que Church designou (a) consistência com respeito a uma dada transformação; e (b) consistência absoluta.²⁵⁷ Com efeito, assegura Granger, da Costa viu claramente que suas lógicas eram inconsistentes frente ao primeiro sentido, mas consistentes perante o segundo, o qual da Costa denomina não trivialidade. Nesse sentido, ao formular suas lógicas, explica Granger (1997, p. 140), da Costa mostra que uma das mais intuitivas ideias relativas à logicidade – digamos, clássica – deva ser abandonada: o *ex falso*.²⁵⁸ De fato, com as lógicas paraconsistentes de da Costa descobrimos que o *ex falso* não é tão fundamental assim. Porções imensas da logicidade continuam vigorosas sem sua tutela. E, como da Costa mesmo reconheceu antes, em 1958, a não trivialidade é que é decisiva ao exercício teórico-racional.

Os cálculos de predicados e de descrições para sistemas formais inconsistentes

A partir da hierarquia C_n , $1 \leq n \leq \omega$, da Costa edifica, em cada um dos demais capítulos de sua tese *Sistemas formais inconsistentes*, outras quatro hierarquias. As duas primeiras – C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$ e C_n^- , $1 \leq n \leq \omega$ – são cálculos de predicados paraconsistentes de primeira ordem, cálculos funcionais restritos. As últimas consistem numa hierarquia de cálculos de descrições, D_n , $1 \leq n \leq \omega$, e uma aplicação à teoria de conjuntos, quando o autor delinea a hierarquia NF_n , $1 \leq n \leq \omega$, de teorias de conjuntos para sistemas formais inconsistentes. Vejamos agora os pontos mais importantes de cada uma dessas elaborações teóricas.

A linguagem das lógicas de predicados paraconsistentes de primeira ordem C_n^* é edificada a partir da linguagem das lógicas proposicionais paraconsistentes C_n e seus conectivos lógicos, aos quais se acrescentam os quantificadores universal (\forall) e existencial (\exists), ambos primitivos, juntamente com as adequações apropriadas no alfabeto e demais definições. Para isso, postula-se uma família enumerável de variáveis individuais e de símbolos de predicados, um para cada aridade, e símbolos auxiliares. As noções de termo, fórmula, fórmula sem variáveis, ou livre de variáveis, fórmula congruente, escopo de quantificador, ocorrência ligada de uma variável numa fórmula, ocorrência livre de uma variável numa fórmula, fórmula aberta, fórmula fechada ou sentença, etc., bem como outras convenções e notações, da Costa as assume tais quais em Kleene (1952, p. 69–80).

A fim de estabelecer a lógica de predicados paraconsistente de primeira ordem C_1^* , da Costa adiciona a C_1 os postulados seguintes, nos quais t é um termo no qual x é uma variável individual, $A(x)$ é uma fórmula, C é uma fórmula na qual x não ocorre livre e t é um termo livre para x em $A(x)$:

²⁵⁷ Vide nota 12 à p. 4.

²⁵⁸ Granger (1997, p. 140) argumenta: “On voit comment se trouve alors rejetée l’une des propriétés apparemment les plus intuitives de la rationalité logique, à savoir que le contradictoire entraîne n’importe quoi: *ex falso sequitur quod libet*, selon l’adage scolastique. Ainsi les logiques paraconsistentes maintiennent-elles un certain aspect du rationnel – la non-trivialité du système –, mais au prix du rejet de l’*ex falso*.”

- $$C_1^*-1. \frac{C \rightarrow A(x)}{C \rightarrow \forall x A(x)}$$
- $$C_1^*-2. \forall x A(x) \rightarrow A(t)$$
- $$C_1^*-3. A(t) \rightarrow \exists x A(x)$$
- $$C_1^*-4. \frac{A(x) \rightarrow C}{\exists x A(x) \rightarrow C}$$
- $$C_1^*-5. \forall x (A(x)^\circ) \rightarrow \forall x (A(x))^\circ$$
- $$C_1^*-6. \forall x (A(x)^\circ) \rightarrow \exists x (A(x))^\circ.$$

Além desses postulados iniciais, da Costa agrega ainda o seguinte:

- $$C_1^*-7. A \leftrightarrow B \text{ somente se } A \text{ e } B \text{ são fórmulas congruentes.}^{259}$$

Newton da Costa assim justifica a asserção dos postulados anteriores:

O fato de aceitarmos I–IV [C_1^*-1 a C_1^*-4] decorre dêles serem verdadeiros no cálculo clássico; quanto a V e VI [C_1^*-5 a C_1^*-6], suas admissões advêm por motivos semelhantes aos que determinaram que postulássemos os esquemas análogos para o cálculo C_1 ; finalmente, VII [C_1^*-7] deve ser admitido porque, de duas fórmulas congruentes, parece ser sempre lícito podermos afirmar que elas são equivalentes, e isso aparentemente não decorre de C_1 mais os postulados I–IV. Ao cálculo de predicados assim estruturado, chamaremos C_1^* . (da Costa 1963a, p. 23–24)

Também a noção de bom comportamento pode e precisa, segundo os propósitos do autor, ser expressa ao nível da lógica de predicados. Assim, a fórmula

$$A(x)^\circ \tag{4.30}$$

denota

$$(A(x))^\circ \tag{4.31}$$

a qual é equivalente a

$$\neg(A(x) \wedge \neg A(x)). \tag{4.32}$$

Passemos em revista aos principais resultados válidos na lógica de predicados paraconsistente C_1^* . Primeiro, conservam-se válidas em C_1^* todas as regras de dedução derivadas dos axiomas puramente proposicionais, aquelas do Teorema 1 de C_1 ,

²⁵⁹Duas fórmulas são congruentes se uma pode ser obtida da outra ao se substituir as variáveis ligadas ou ao se eliminar os quantificadores, sem confusão de variáveis. Noutras palavras, se elas diferem apenas em suas variáveis ligadas e se variáveis ligadas correspondentes estão ligadas por quantificadores correspondentes; *vide* Kleene (1952, p. 153). As duas fórmulas seguintes são congruentes:

$$(\forall x A x z \vee \exists x B x) \rightarrow \exists y C x y \tag{4.28}$$

$$(\forall y A y z \vee \exists z B z) \rightarrow \exists x C y x \tag{4.29}$$

O Teorema 5* estabelece a recíproca do postulado C_1^*-7 . Nesse caso, se A e B são fórmulas congruentes, então $\vdash_{C_1^*} A \leftrightarrow B$.

feitas todas as restrições no tocante à redução ao absurdo. Além dessas, conforme o enunciado do Teorema 1*, valem em C_1^* :

$$\begin{aligned} \mathbf{A}(x) \vdash^x \forall x \mathbf{A}(x) & \quad (\vdash_{C_1^*} 1^*a) \\ \forall x \mathbf{A}(x) \vdash \mathbf{A}(t) & \quad (\vdash_{C_1^*} 1^*b) \\ \mathbf{A}(t) \vdash \exists x \mathbf{A}(x) & \quad (\vdash_{C_1^*} 1^*c) \\ \text{se } \Gamma(x), \mathbf{A}(x) \vdash \mathbf{C}, \text{ então } \Gamma(x), \exists x \mathbf{A}(x) \vdash^x \mathbf{C}. & \quad (\vdash_{C_1^*} 1^*d) \end{aligned}$$

A variável x sobrescrita ao símbolo de dedução ' \vdash ' denota que, na primeira e na quarta regras supra enumeradas, a aplicação dessas regras se dá com relação a x na construção da dedução resultante. Nesses resultados, salvo aviso contrário expresso, explica da Costa, os únicos termos são variáveis individuais. Também valem em C_1^* as versões fortes das regras da introdução do quantificador universal e da eliminação do quantificador existencial, como enuncia o Teorema 2*.

Outro resultado importante válido na lógica de predicados de primeira ordem paraconsistente consiste na vigência das restrições concernentes ao manuseio de variáveis. Tais resultados são válidos em C_1^* , particularmente, se x é uma variável e $\mathbf{A}(x)$ e $\mathbf{B}(x)$ são fórmulas, tem-se:

$$\begin{aligned} \mathbf{A}(x) \rightarrow \mathbf{B}(x) \vdash^x \forall x \mathbf{A}(x) \rightarrow \forall x \mathbf{B}(x) & \quad (\vdash_{C_1^*} 3^*a) \\ \mathbf{A}(x) \rightarrow \mathbf{B}(x) \vdash^x \exists x \mathbf{A}(x) \rightarrow \exists x \mathbf{B}(x). & \quad (\vdash_{C_1^*} 3^*b) \end{aligned}$$

Em C_1^* conservam-se válidos todos os teoremas de C_1 aplicáveis. O Teorema 7* estabelece que se os componentes quantificacionalmente primordiais das fórmulas de Γ e de \mathbf{A} forem A_1, A_2, \dots, A_n , então, se $\Gamma \vdash_{C_0^*} \mathbf{A}$, no cálculo de predicados clássico, $A_1^\circ, A_2^\circ, \dots, A_n^\circ \vdash_{C_1^*} \mathbf{A}$, e reciprocamente. O Corolário 1* assim se enuncia: sendo A_1, A_2, \dots, A_n os componentes quantificacionalmente primordiais da fórmula \mathbf{F} , condição necessária e suficiente para que \mathbf{F} seja demonstrável na teoria clássica da quantificação é que $A_1^\circ, A_2^\circ, \dots, A_n^\circ \vdash_{C_1^*} \mathbf{F}$. Tal resultado é análogo ao Teorema 8 de C_1 . Cabem aqui observações análogas àquelas feitas quando contextualizamos o significado dos teoremas correspondentes naquele cálculo. O Corolário 2* estabelece um resultado muito importante, que é assim enunciado pelo autor:

O cálculo C_1^* é indecidível. (da Costa 1963a, p. 26)

Esse resultado é estabelecido pelo autor com base no fato de que se C_1^* fosse decidível, também o seria o cálculo de predicados clássico, o que contrariaria conhecido e bem estabelecido resultado. No teorema seguinte o autor enumera resultados válidos em C_1^* , os quais também logram validade na teoria da quantificação intuicionista. Tal resultado é análogo ao Teorema 5 de C_1 antes enunciado.

O Teorema 8* enumera, por exemplo, os seguintes esquemas de fórmulas válidos em C_1^* , nos quais se x e y são variáveis distintas, \mathbf{A} , \mathbf{B} , $\mathbf{A}(x)$, $\mathbf{B}(x)$ e $\mathbf{A}(x, y)$ são fórmulas, x não ocorre livre em \mathbf{A} e \mathbf{B} , e para $(\vdash_{C_1^*} 8^*e)$ e $(\vdash_{C_1^*} 8^*f)$ se x é livre para y em $\mathbf{A}(x, y)$,

então:

$\forall xA \leftrightarrow A$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*a)$
$\exists xA \leftrightarrow A$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*b)$
$\forall x\forall yA(x, y) \leftrightarrow \forall y\forall xA(x, y)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*c)$
$\exists x\exists yA(x, y) \leftrightarrow \exists y\exists xA(x, y)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*d)$
$\forall x\forall yA(x, y) \rightarrow \forall xA(x, x)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*e)$
$\exists xA(x, x) \rightarrow \exists x\exists yA(x, y)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*f)$
$\forall xA(x) \rightarrow \exists xA(x)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*g)$
$\exists x\forall yA(x, y) \rightarrow \forall y\exists xA(x, y)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*h)$
$\forall xA(x) \wedge \forall xB(x) \leftrightarrow \forall x(A(x) \wedge B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*i)$
$\exists xA(x) \vee \exists xB(x) \leftrightarrow \exists x(A(x) \vee B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*j)$
$A \wedge \forall xB(x) \leftrightarrow \forall x(A \wedge B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*k)$
$A \vee \exists xB(x) \leftrightarrow \exists x(A \vee B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*l)$
$A \wedge \exists xB(x) \leftrightarrow \exists x(A \wedge B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*m)$
$A \vee \forall xB(x) \rightarrow \forall x(A \vee B(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*n)$
$\exists x(A(x) \wedge B(x)) \rightarrow \exists xA(x) \wedge \exists xB(x)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*o)$
$\forall xA(x) \vee \forall xB(x) \leftrightarrow \forall x(A(x) \vee B(x)).$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*p)$

Os resultados de $(\vdash_{C_1^*} 8^*a)$ a $(\vdash_{C_1^*} 8^*h)$ descrevem alterações de quantificadores. Os demais destaques explicitam a interpolação da conjunção e da disjunção lógicas sobre os quantificadores. Também são válidos em C_1^* , explica da Costa, os seguintes resultados acerca da interpolações da implicação sobre quantificadores:

$\forall x(A \rightarrow B(x)) \leftrightarrow A \rightarrow \forall xB(x)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*q)$
$\forall x(A(x) \rightarrow B) \rightarrow \exists xA(x) \rightarrow B$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*r)$
$\exists x(A \rightarrow B(x)) \rightarrow (A \rightarrow \exists xB(x))$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*s)$
$\exists x(A(x) \rightarrow B) \rightarrow (\forall xA(x) \rightarrow B)$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*t)$
$\exists x(A(x) \rightarrow B(x)) \rightarrow (\forall xA(x) \rightarrow \exists xB(x)).$	$(\vdash_{C_1^*} 8^*u)$

Os resultados clássicos para interpolações entre a negação e os quantificadores não valem em C_1^* , graças às peculiaridades da negação primitiva das lógicas paraconsistentes de da Costa. Um dos reflexos desse resultado é que a interdefinibilidade entre os quantificadores universal e existencial, válida no contexto da lógica de predicados

clássica, se perde. Desse modo, não são válidos em C_1^* :

$$\begin{aligned} \neg\exists x\neg A(x) &\leftrightarrow \forall xA(x) && (\not\vdash_{C_1^*} 11^*a) \\ \neg\forall x\neg A(x) &\leftrightarrow \exists xA(x) && (\not\vdash_{C_1^*} 11^*b) \\ \neg\exists xA(x) &\leftrightarrow \forall x\neg A(x) && (\not\vdash_{C_1^*} 11^*c) \\ \exists x\neg A(x) &\leftrightarrow \neg\forall xA(x). && (\not\vdash_{C_1^*} 11^*d) \end{aligned}$$

Todavia, mediante a asserção de bom comportamento de uma fórmula universalmente quantificada – $\forall x(A(x))^\circ$ – tais resultados de interdefinibilidade podem ser restabelecidos, conforme enuncia da Costa no Teorema 9*.²⁶⁰

No Teorema 10* da Costa estabelece que se $\Gamma \vdash_{C_1^*} A$, então as k -transformadas de A são dedutíveis em C_1 , das k -transformadas das fórmulas de Γ . Trata-se de uma versão do célebre teorema de Hilbert-Bernays sobre k -transformadas. Tecnicamente importante, a índole desse resultado consiste em avaliar as traduções possíveis ou a redução de uma lógica de predicados e sua versão proposicional, como sucede aqui, a C_1^* e C_1 .²⁶¹ Da Costa, Krause e Bueno (2006, p. 814) asserveram que a importância desse resultado reside em enfatizar que os esquemas proposicionais que não valem em C_1 continuam a não valer em C_1^* . E ainda, que se se adiciona a C_1 os postulados e as regras de formação específicas de C_1^* , nenhum resultado novo é obtido com relação às formulas puras de C_1 .²⁶²

O Teorema 12* estabelece que o cálculo C_1^* é um subsistema do cálculo de predicados clássico. Com efeito, a lógica de predicados de primeira ordem clássica – C_0^* – é obtida da lógica C_1^* adicionando-se a ela o esquema $\neg(A \wedge \neg A)$ como um novo postulado.

Todos os resultados de C_1 que bloqueiam o fenômeno da trivialização permanecem válidos em C_1^* , que é extensão conservativa do primeiro. Esse fato assegura que esse sistema e os demais que são obtidos a partir dele com a sua generalização podem servir de base a teorias inconsistentes mas não triviais.

Em correspondência com os cálculos $C_1, C_2, \dots, C_n, \dots, C_\omega$, da Costa edifica uma hierarquia de cálculos quantificacionais paraconsistentes, na qual C_0^* é o cálculo de predicados clássico e C_1^* é o primeiro cálculo da hierarquia C_n^* , que assim se enumera:

$$C_0^*, C_1^*, C_2^*, \dots, C_n^*, \dots, C_\omega^*. \quad (4.33)$$

²⁶⁰ Vide da Costa (1963a, p. 27).

²⁶¹ A k -transformada de uma fórmula A , na qual k é um símbolo $1', 2', 3', \dots$, ou seja, símbolos de constantes em correspondência com os números naturais e, por hipótese, esses símbolos não pertencem à linguagem de C_0^* e C_1^* . Se A não tem variáveis livres, sua k -transformada é obtida como segue: cada para de A que seja da forma $\forall xB(x)$ ou da forma $\exists xB(x)$ é substituída, respectivamente, por $B(1') \wedge B(2') \wedge \dots \wedge B(n)$ ou por $B(1') \vee B(2') \vee \dots \vee B(n)$. Daí sua k -transformada não conter variáveis individuais. Se A tem variáveis livres, ou seja, se A é da forma $A(x_1, \dots, x_m)$, então sua k -transformada é obtida como segue: (i) substitui-se as variáveis x_1, \dots, x_m por permutações de $1, 2, \dots, k$ com repetições de ordem k ; (ii) toma-se a k -transformada das fórmulas resultantes de (i).

²⁶² Vide da Costa (1963a, p. 29) para sua própria explicação sobre esse ponto.

A cada lógica de predicados de primeira ordem paraconsistente da hierarquia C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, mantêm-se os mesmos esquemas de axiomas e regras de dedução do cálculo proposicional C_n correspondente na hierarquia, juntamente com os respectivos axiomas relativos aos quantificadores e definições típicas da lógica de predicados, mais os seguintes esquemas de postulados, que generalizam a noção de bom comportamento sobre os quantificadores:

$$C_n^*-5. \forall x(A(x)^n) \rightarrow (\forall x(A(x))^n)$$

$$C_n^*-6. \forall x(A(x)^n) \rightarrow (\exists x(A(x))^n).$$

A lógica paraconsistente de primeira ordem C_ω^* é obtida de C_ω , adicionando aos seus postulados os esquemas C_1^*-1 a C_1^*-4 e C_n^*-7 .

Para qualquer dos cálculos C_n^* , $1 \leq n < \omega$, antes definidos, valem propriedades análogas às do cálculo C_1^* . Os cálculos de predicados paraconsistentes C_n^* , $1 \leq n < \omega$, são indecidíveis (Teorema 14*).²⁶³ Mantêm-se igualmente válidos nesses cálculos resultados relativos às k -transformadas antes mencionados (Teoremas 15* e 16*). Desse modo, se uma fórmula A pertencer ao cálculo C_n , $2 \leq n \leq \omega$, e $\vdash_{C_n} A$, então $\vdash_{C_n} A$ (Teorema 17*). Além disso, qualquer um dos cálculos C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, é subsistema próprio de C_0^* (Teorema 18*). Também demonstram-se válidas para a hierarquia C_n^* relações análogas àquelas estabelecidas e vigentes na hierarquia correspondente de cálculos proposicionais. Dessa forma, cada um dos cálculos da hierarquia $C_0^*, C_1^*, C_2^*, \dots, C_n^*, \dots, C_\omega^*$, é estritamente mais forte do que os seguintes (Teorema 19*). Outro resultado importante é que qualquer um dos cálculos C_n^* , $1 \leq n < \omega$, é finitamente trivializável (Teorema 20*). Por outro lado, C_ω^* e a lógica positiva são infinitamente trivializáveis (Teorema 21*).

As lógicas de predicados com identidade para sistemas dedutivos inconsistentes C_n^- , $1 \leq n \leq \omega$, podem ser obtidas adicionando-se aos postulados dos cálculos $C_0^*, C_1^*, C_2^*, \dots, C_n^*, \dots, C_\omega^*$, correspondentes os dois axiomas de igualdade usuais:

$$C_n^- -1. \forall x(x = x)$$

$$C_n^- -2. x = y \rightarrow (A(x) \rightarrow A(y)).$$

Constitui-se assim a hierarquia:

$$C_0^-, C_1^-, C_2^-, \dots, C_n^-, \dots, C_\omega^-. \quad (4.34)$$

Os teoremas prévios, válidos para C_n^* , são facilmente estendidos para C_n^- , $1 \leq n \leq \omega$. Demonstram-se em C_1^- as propriedades usuais da relação de identidade – a simetria, a comutatividade e a transitividade (Teorema 1⁼). Também é válido em C_1^- o seguinte:

$$x = y \rightarrow (A(x) \leftrightarrow A(y)) \quad (\vdash_{C_1^-} 2^=a)$$

$$A(t)^\circ \vdash (A(x) \wedge \neg A(y)) \rightarrow x \neq y. \quad (\vdash_{C_1^-} 2^=b)$$

²⁶³Essenin e Volpin mostraram, mais tarde, que o cálculo C_ω^* também é indecidível.

Note-se que no último enunciado $x \neq y$ denota $\neg(x = y)$. São igualmente válidas em $C_1^=$ as seguintes proposições:

$$\begin{aligned} \forall y(F(y) \leftrightarrow \exists x(x = y \text{ e } F(x))) & \quad (\vdash_{C_1^=} 3^=a) \\ \forall y(F(y) \leftrightarrow \forall x(x = y \text{ e } F(x))) & \quad (\vdash_{C_1^=} 3^=b) \\ \forall y \exists x(x = y). & \quad (\vdash_{C_1^=} 3^=c) \end{aligned}$$

E tal como sucede ao cálculo C_1^* , $C_1^=$ é um subsistema do cálculo de predicados clássico com igualdade. Com efeito, a lógica de predicados de primeira ordem clássica – $C_0^=$ – é obtida da lógica $C_1^=$ adicionando-se a ela o esquema $\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A})$ como um novo postulado (Teorema 4⁼). $C_1^=$ é indecidível (Teorema 6⁼). Os resultados análogos àquele para as fórmulas k -transformadas em C_1^* vigoram em $C_1^=$ (Teorema 10⁼). Esse resultado e seus corolários asseguram que os esquemas quantificacionais puros que não eram demonstráveis em C_1^* permanecem indemonstráveis em $C_1^=$. Assim, conclui o autor das lógicas para os sistemas formais inconsistentes:

Assim, $\neg(\mathbf{A} \wedge \neg\mathbf{A})$ e $\exists x\mathbf{A}(x) \leftrightarrow \neg\forall x\neg\mathbf{A}(x)$ não são válidos em $C_1^=$, dado que não valem em C_1^* . (da Costa 1963a, p. 39)

Tais fórmulas expressam o Princípio da não Contradição que não é demonstrável nas primeiras das lógicas de predicados paraconsistentes com e sem igualdade, bem como, a negação nessas lógicas não permite a interdefinição dos quantificadores universal e existencial. Tais resultados se estendem para suas respectivas hierarquias.

As lógicas de predicados paraconsistentes com igualdade $C_n^=$, $1 \leq n < \omega$, são indecidíveis (Teorema 13⁼). Além disso, cada um dos cálculos da hierarquia $C_0^=, C_1^=, C_2^=, \dots, C_n^=, \dots, C_\omega^=$, é estritamente mais forte do que os seguintes (Teorema 17⁼). Os cálculos $C_n^=$, $1 \leq n < \omega$, são finitamente trivializáveis (Teorema 18⁼). Em contrapartida, a lógica $C_\omega^=$ e a lógica de predicados positiva com identidade são infinitamente trivializáveis (Teorema 19⁼).

No quarto capítulo da tese *Sistemas formais inconsistentes*, Newton da Costa estende seus cálculos de predicados paraconsistentes com igualdade, inserindo neles um novo símbolo primitivo – ι – denominado descritor. Tal símbolo permite referir a um objeto de modo unívoco, quando tal objeto, e apenas ele, satisfizer um determinado predicado. Desse modo, se $F(x)$ é uma fórmula, então o objeto x tal que $F(x)$ é assim simbolizado:

$$\iota xF(x). \quad (4.35)$$

Obtém-se assim a seguinte hierarquia:

$$D_0, D_1, D_2, \dots, D_n, \dots, D_\omega. \quad (4.36)$$

Os postulados que governam esse novo símbolo, enumerada da Costa, em D_1 , o primeiro cálculo de descrições da hierarquia supra enumerada, são os seguintes:

$$D_1-1. \forall x(F(x) \rightarrow F(\iota yQ(y)))$$

$$D_1-2. \forall x(P(x) \leftrightarrow Q(x)) \rightarrow \iota xP(x) = \iota xQ(x)$$

$$D_1-3. \iota xF(x) = \iota yF(y)$$

$$D_1-4. P(\iota yQy) \rightarrow \exists xP(x)$$

$$D_1-5. \exists \iota xP(x) \rightarrow (\forall x((\iota xP(x) = x) \leftrightarrow P(x))).$$

Diversos resultados mencionados antes, válidos em C_n^- , permanecem válidos para a hierarquia D_n , $1 \leq n \leq \omega$, porque D_n é extensão conservativa de C_n^- , $1 \leq n < \omega$. Os cálculos D_n , $1 \leq n \leq \omega$, são simplesmente consistentes (Teorema D11) e também são indecidíveis (Teorema D13). Outro resultado importante que se verifica, é que cada um dos cálculos da hierarquia $D_0, D_1, D_2, \dots, D_n, \dots, D_\omega$, é estritamente mais forte do que os seguintes (Teorema D14). Por fim, mas não menos importante, os cálculos de descrições D_n , $1 \leq n < \omega$, são finitamente trivializáveis (Teorema D15) e D_ω é infinitamente trivializável (Teorema D16).

No quinto e último capítulo de sua tese, intitulado *Aplicações à teoria de conjuntos*, Newton da Costa aplica a sistemas formais inconsistentes os cálculos lógicos por ele edificados nos capítulos anteriores de seu trabalho. O autor argumenta, inicialmente, o seguinte:

Parece claro que os diversos sistemas axiomáticos da teoria dos conjuntos, com as modificações imprescindíveis para adaptá-los aos nossos objetivos, podem servir como pontos de partida deveras interessantes. Assim, por exemplo, poderíamos estudar o sistema de Zermelo-Fraenkel, quando se mantém o postulado da separação sem qualquer restrição quanto às fórmulas que determinam classes. Por questões de simplicidade, vamos nos limitar, tão somente, à investigação de certos pontos importantes de variações do sistema *NF* de Quine (ver Quine (1) e Rosser (1) e (2)).²⁶⁴ Naturalmente, não empregaremos aqui o sistema *NF* como foi originalmente formulado, mas, sim, uma variante do sistema de Quine com as modificações introduzidas por B. Rosser. (da Costa 1963a, p. 49)

O autor esboça na seção seguinte a construção do sistema *NF* de Quine-Rosser, adaptado às suas necessidades, o que não altera sua essência. Os postulados de *NF* são os mesmos de D_0 , aos quais se agregam os seguintes:

$$NF-1. \forall x(x \in y \leftrightarrow x \in z) \rightarrow x = z$$

$$NF-2. \exists y \forall x(x \in y \leftrightarrow F(x)); y \text{ não figura livre em } F(x), \text{ que é estratificável.}$$

No postulado anterior, impõe-se a restrição de que a fórmula $F(x)$ seja estratificável. Isso visa salvaguardar o sistema em epígrafe da inconsistência. Caso contrário, ele seria trivial e sem interesse teórico. Na sequência, da Costa enumera uma série de teoremas e diversas das definições importantes de *NF*. Embora o autor mostre que o sistema é bastante forte, ele mostra que ele não é suficiente para servir de base à

²⁶⁴Os trabalhos aí referidos são, em nosso sistema de referência, respectivamente, Quine (1953), Rosser (1939, 1953).

matemática tradicional.²⁶⁵

Nas *Conclusões* de sua tese *Sistemas formais inconsistentes*, o autor tece inúmeros comentários bastante importantes, dos quais enumeramos os mais pronunciados. Primeiro, o autor assevera com notável consciência o seguinte:

A única coisa que se pode discutir é a utilidade dos sistemas inconsistentes, o que constitui problema difícil de ser contestado e que só o futuro resolverá! Sobre esse último problema, não se pode fazer qualquer pronunciamento autorizado, por duas razões principais: 1) *o presente trabalho constitui-se, praticamente, na primeira investigação pormenorizada do assunto, criando, por assim dizer, um novo domínio lógico-matemático*; 2) para se ter uma noção nítida da importância das concepções precedentes, torna-se necessário que a matéria se desenvolva, o que levará ainda algum tempo. (da Costa 1963a, p. 63; grifos nossos)

Com efeito, Newton da Costa antecipa aí um célebre acontecimento conseqüente à sua contribuição inaugural em lógica paraconsistente. Em 1991 a *Mathematics Subject Classification*, organizada pelos escritórios editoriais de *Mathematical Reviews* e *Zentralblatt für Mathematik*, que cataloga as áreas nas quais se subdivide a matemática contemporânea e é revista a cada 5 anos pela *American Mathematical Society*, passa a enumerar, na Seção *Logic and Foundations*, a entrada 03B53: *Paraconsistent Logic*. Trata-se de um reconhecimento sócio-institucional importante que qualifica a lógica paraconsistente como um domínio efetivo de estudos da matemática atual. Isso seria possível, como veremos, graças à grande empresa de estudos e pesquisas que envolveu grande número de pesquisadores e estudiosos em todo o mundo. Na próxima seção, enumeramos aqueles de primeira hora, que colaboraram decisivamente para o estabelecimento definitivo dos sistemas C_n . Foi grande o desenvolvimento da paraconsistência na sequência dos eventos que ora historiamos.

Poder-se-ia pensar, como hoje advogam os lógicos e filósofos que partilham da abordagem dialeteísta à paraconsistência, que a lógica paraconsistente deveria ser sobretudo uma lógica do contraditório e da contradição, como muito confusamente julgam ser também essa a essência da dialética hegeliana e outras iniciativas teóricas dessa natureza ao longo da história do pensamento ocidental. Todavia, Newton da Costa, cômico dessas dificuldades conclui:

Na estruturação de sistemas inconsistentes, parece claro que nada se consegue trabalhando somente com proposições ‘malcomportadas’. Temos a impressão de que o conjunto das proposições bem comportadas não deve ser vazio, para que se consiga algo de útil; v. g., se quisermos obter dentro de sistemas inconsistentes resultados que se assemelham à matemática tradicional. Para tudo isso, parece que o princípio da não contradição desempenha papel de relêvo no tocante aos fundamentos das leis lógico-matemáticas. (da Costa 1963a, p. 63–64)

Outra conseqüência extraída por da Costa de sua investigação concerne à contribuição que ela pôde trazer ao entendimento aprofundado dos princípios lógicos basilares. Nesse sentido, da Costa argumenta:

²⁶⁵ Vide considerações em da Costa (1963a, p. 52–61).

Vemos, também, que a melhor maneira de se compreender o significado de determinados princípios consiste em se elaborar sistemas nos quais esses princípios são falsos ou não valem em geral. Assim como as geometrias não euclidianas ajudam a se fazer melhor idéia da própria estrutura da geometria euclidiana, assim como a lógica intuicionista contribui para o esclarecimento de diversas acepções da lógica tradicional, o estudo de sistemas inconsistentes também contribui, indubitavelmente, para elucidar vários pontos obscuros relativos aos sistemas consistentes. (da Costa 1963a, p. 64)

De fato, vê-se aí plenamente manifesta a abordagem e metodologia formais que esboçamos antes, quando delineamos a formação do autor e sua predileção por uma abordagem teórica de matiz formalista. Por isso, além da contribuição isolada à fundação da lógica paraconsistente que constitui a tese *Sistemas formais inconsistentes*, ela também contribui em mesma medida para a importante investigação da logicidade clássica, a qual tematiza em contraponto. No último passo de suas *Conclusões* o autor retoma sua premissa áurea, introduzida em 1958, segundo a qual

[...] *existe*, em matemática, o que não fôr *trivial* (aqui, a palavra ‘trivial’ encontra-se empregada na sua acepção ordinária e não no sentido técnico que lhe atribuímos nas páginas precedentes). As ponderações feitas evidenciam, uma vez mais, o que o gênio de Cantor já entrevira: ‘*A essência da matemática radica na sua completa liberdade.*’ (da Costa 1963a, p. 64)

Na próxima subseção delineamos os atos seguintes no desenvolvimento das lógicas para os sistemas formais inconsistentes, com destaque àqueles imediatamente seguintes ao trabalho inaugural de da Costa.

4.4.4 Movimento avante: repercussão e desenvolvimentos

Na narrativa dos principais desenvolvimentos que se seguiram à primeira repercussão dos trabalhos de da Costa, damos especial ênfase àqueles trabalhos que de uma forma ou de outra estão *historicamente* conectados à sua obra, e àqueles que respondem, direta ou indiretamente, a algumas das questões abertas colocadas na primeira hora.

Primeiros aprimoramentos teóricos e sistêmicos

No apêndice de sua tese *Sistemas formais inconsistentes*, Newton da Costa enumera seis problemas abertos referentes aos sistemas estudados em sua tese. São eles:

1. Há cálculos estritamente mais fortes do que os cálculos C_n^- , $0 < n \leq \omega$, que satisfazem as condições I e II, postuladas inicialmente?
2. Os cálculos C_n^- , $0 < n \leq \omega$, são decidíveis?
3. Seria possível “algebrizar”, de modo cômodo, C_n^- , $0 < n \leq \omega$, já que figura uma dificuldade inicial na passagem às álgebras de Lindenbaum, de que não se pode concluir, de $\vdash \mathbf{A} \leftrightarrow \mathbf{B}$, que $\vdash \neg \mathbf{A} \leftrightarrow \neg \mathbf{B}$?
4. Os cálculos C_ω^* , C_ω^- e D_ω são decidíveis?

5. No cálculo de descrições D_1 demonstra-se o teorema $D7$, que assim se enuncia: “Se F é demonstrável em D_1 , e F não contém os símbolos $=$ e ι , então F é demonstrável em C_1^* ”. Seria válido o enunciado obtido substituindo-se C_1^* por C_1^- e suprimindo-se a menção ao sinal $=$?
6. O sistema NF_ω é trivial? Em caso negativo, será infinitamente trivializável?

A enumeração anterior por si só demonstra o potencial teórico e a fecundidade do projeto paraconsistente inaugurado por Newton da Costa. Tais indagações resultam, explica o autor, de investigações que tiveram a lógica elementar clássica como ponto de partida. Ele sugere que tais investigações poderiam ter partido de outras categorias de lógica, por exemplo, as lógicas polivalentes. Essa hipótese é correta e diversos desenvolvimentos foram, mais tarde, obtidos nessa direção. Sabemos, outrossim, que a paraconsistência também foi, depois, investigada a partir de outros pontos de vista, por exemplo, aquele advindo da investigação da paraconsistência no âmbito das lógicas relevantes, das lógicas difusas (*fuzzy*) e da lógica intuicionista.

Na esteira da publicação de sua tese de cátedra, *Sistemas formais inconsistentes*, Newton da Costa dá continuidade às suas investigações, aplicando-se, igualmente, em divulgar os resultados então obtidos. Assim é extremamente significativa do ponto de vista teórico e histórico a aparição de mais de uma dezena de trabalhos. Nesse sentido, acreditamos que os trabalhos de primeira hora mais significativos de da Costa sejam os que a seguir enumeramos. Dentre aqueles por ele publicados nos *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des sciences* figuram:

- o *Calculs propositionnels pour le systèmes formels inconsistants*, (1963b);
- o *Calculs des prédicats pour les systèmes formels inconsistants*, (1964a);
- o *Calculs des prédicats avec égalité pour les systèmes formels inconsistants*, (1964b);
- o *Calculs de descriptions pour les systèmes formels inconsistants*, (1964c);
- o *Sur un système inconsistant de théorie des ensembles*, (1964d);
- o *Sur les systèmes formels C_1 , C_1^* , D_i et NF_i* , (1965a);
- o *Remarques sur les système NF_1* , (1971);
- o *Remarques sur les calculs C_n , C_n^* , C_n^- et D_n* , (1974a).

A aparição desses trabalhos nos *Compte Rendus* fizeram não só com que suas teorias fossem conhecidas mundo afora, mas também que estudiosos interessados no tema pudessem se engajar nessa seara de pesquisas. Embora a contribuição inaugural de da Costa à paraconsistência tenha sido feita também na forma de tese, tal como Asenjo, ao contrário deste, da Costa empreende uma notável sequência de publicações de seus resultados, em importantes periódicos de circulação internacional, que inscreveram sua contribuição de modo inteiramente diferente na sucessão histórica

dos eventos. Isso se deve, antes de tudo, à envergadura e à maturidade teórica da contribuição dacostiana à paraconsistência, que não por mero acaso, pode ser publicada em periódicos de prestígio como os que ora enumeramos.²⁶⁶

Dentre aqueles trabalhos publicados por da Costa noutros periódicos, nessa época, figuram alguns em nada menos importantes:

- o *Sur les calculs C_n* , com Marcel Guillaume, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, (1964);
- o *Négations composées et Loi de Peirce dans les systèmes C_n* , com Marcel Guillaume, *Portugaliae Mathematica*, (1965b);
- o *Une nouvelle hiérarchie de théories inconsistantes*, *Publications du Département de Mathématiques, Université de Lyon*, (1967);
- o *On the theory of inconsistent formal systems*, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, (1974b).

Com este último trabalho parece se encerrar o que acreditamos ser o primeiro ciclo criativo de da Costa em lógica paraconsistente. Tal ciclo inicial de importantes descobertas se situa, provavelmente, entre 1963, ou um pouco antes, e 1975.

O artigo em epígrafe – *Sobre a teoria dos sistemas formais inconsistentes*²⁶⁷ – é particularmente importante, porque nele são apresentadas, de modo orgânico e completo, todos os resultados até então obtidos por da Costa, em língua inglesa, facultando, assim, amplo acesso à comunidade de estudiosos de diversas áreas do conhecimento interessados em paraconsistência. Além disso, nesse trabalho, o autor também inclui avanços formais e de perspectiva, se comparado com a tese de cátedra de uma década antes.

No tocante ao avanço de perspectiva, cumpre ressaltar que alguns destes podem ser apreciados no detalhe de certas enunciações, que sutilmente assinalam a aquisição de uma percepção cada vez mais ampla da paraconsistência e seu significado metamatemático e filosófico. Isso é visível, por exemplo, no plano terminológico. Ao especificar o que seja um sistema formal inconsistente, digamos **S**, da Costa sustenta que um tal sistema pode ser tanto uma teoria dedutiva quanto um sistema dedutivo, uma lógica.²⁶⁸ De fato, esse ponto não é novo; o que muda é o tom da análise

²⁶⁶Priest e Routley (1989, p. 50–51) argumentam quanto ao caso de Asenjo: “In fact Asenjo’s thesis of 1954 marks the beginning of paraconsistent logic in Latin America, though thesis (which was not accessible) appears to have had little impact in South America, or elsewhere. The technical core of the thesis, which was a matrix calculus of antinomies, was published only much later (in Asenjo 1966), but the interesting philosophical motivation of the thesis was omitted. What Asenjo’s nicely motivated calculus of antinomies comes to (though Asenjo did not notice this) was almost what the Chinese logician Moh also proposed in 1954, a reinterpretation of Łukasiewicz’s \mathcal{L}_3 , matrices with the third value as paradoxical or antinomic.” Seria errôneo concluir que a contribuição de Asenjo à paraconsistência foi ofuscada apenas por esse contratempo editorial. A formulação completa das ideias de Asenjo foi mais demorada, para a qual contribuiu, inclusive, da Costa, como demonstra a correspondência do período entre os autores. *Vide* FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 20, [documentos] 17 e 18, Arquivos Históricos em História da Ciência, Centro de Lógica Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas.

²⁶⁷Embora tenha sido publicado em Outubro de 1974, o trabalho foi recebido em 22 de Julho de 1972.

²⁶⁸*Vide* da Costa (1974b, p. 497).

dacostiana. Nesse sentido, da Costa reitera que a investigação de sistemas formais inconsistentes não é gratuita e que teorias puramente “malcomportadas” são de pouco interesse. Como sabemos, essa ideia já figurava em sua tese de cátedra, mas renovada é a apresentação do tema, que torna mais nítida a posição do autor, ao endereçar seus enunciados a uma comunidade cada vez maior de teóricos. Com efeito, explica da Costa:

It seems convenient to insist on the following point: given an inconsistent system **S**, our aim is not to eliminate the possible paradoxes or inconsistencies of **S**, but to derive in it as many paradoxes as it is convenient, to analyse and to study them. However, this does not mean that we wish each formula of **S** and its negations to be theorems. (da Costa 1974b, p. 498)

O pragmatismo das asserções anteriores mostra o quão lúcida é a análise dacostiana da inconsistência em contextos formais. No passo seguinte de sua exposição, faz-se claro o grande ganho analítico representado pela distinção por ele introduzida entre paradoxo e antinomia. O autor explica:

Intuitively speaking, in an inconsistent theory **S**, presenting real interest, there are ‘good’ theorems, whose negations are not provable, and ‘bad’ ones, whose negations are also theorems. In particular, if **S** is sufficiently strong to contain elementary arithmetic, then it seems rather natural to require that it must be arithmetically consistent (though it may be inconsistent), i. e.: supposing that *A* is a formula belonging (in a certain precise sense) to the elementary arithmetic of **S**, *A* and $\neg A$ cannot be, at the same time, theorems of **S**. An *antinomy* implies triviality. A paradox is not in general an antinomy. (da Costa 1974b, p. 498)

Tal inovação terminológica permite distinguir, no plano conceitual e terminológico, aquilo que as lógicas paraconsistentes puderam enfim introduzir no plano formal: inconsistência – paradoxalidade – não acarreta imediata trivialidade como sucede à antinomicidade, mas antes as distingue. Do último estado nada se pode esperar. Do primeiro, emerge o paradigma que permite ainda considerá-las de um ponto de vista racional, indispensável à existência humana, seus constructos e seus dilemas.

No tocante ao avanço formal, encontra-se um dos desenvolvimentos dos mais importantes para a teoria dos sistemas formais inconsistentes e não triviais, a introdução, por definição, da noção de “negação forte”. Newton da Costa assim a define:

Definition 1 $\neg^* A =_{Def} \neg A \wedge A^\circ$.

$\neg^* A$ is the strong negation of *A*. (da Costa 1974b, p. 500)²⁶⁹

Trata-se, como expusemos antes, de um recurso formalmente importante porque permite traduzir ou representar a lógica clássica dentro das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$. A partir desse fato, inverte-se a situação inicialmente postulada por da Costa em sua tese de cátedra: ao invés da hierarquia de lógicas C_n figurarem dentro da lógica clássica

²⁶⁹Conforme anunciamos antes, atualizamos ligeiramente a notação original do autor.

como seus subsistemas, dá-se o oposto – agora é possível divisar a própria lógica clássica como um subsistema representável no âmago das lógicas C_n .

De posse da noção de negação forte, da Costa pode restabelecer à validade importantes traços lógicos da negação clássica, que agora são representáveis em seus sistemas C_n . Com efeito, no teorema seguinte, da Costa (1974b, p. 500) enumera válidos os seguintes resultados:

Theorem 5 *In C_1 , \neg^* has all properties of the classical negation.*

For instance, we have:

$$\begin{aligned} \vdash \mathbf{A} \vee \neg^* \mathbf{A}, \vdash \neg^*(\mathbf{A} \wedge \neg^* \mathbf{A}), \vdash (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) \rightarrow ((\mathbf{A} \rightarrow \neg^* \mathbf{B}) \rightarrow \neg^* \mathbf{A}), \\ \vdash \mathbf{A} \leftrightarrow \neg^* \neg^* \mathbf{A}, \vdash \neg^* \mathbf{A} \rightarrow (\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}), (\mathbf{A} \leftrightarrow \neg^* \mathbf{A}) \rightarrow \mathbf{B}. \end{aligned}$$

As propriedades acima aludidas são, respectivamente, o Princípio do Terceiro Excluído, o Princípio da Não Contradição, o Princípio de Redução ao Absurdo Clássico, a Lei da Dupla Negação e duas versões do *ex falso*.

Na verdade, como as fontes permitem concluir, acreditamos que Newton da Costa já dispusesse dos meios para definir a negação forte para os seus sistemas à época da publicação de sua tese de cátedra. O elo entre as noções de negação primitiva paraconsistente (fraca) e a negação clássica (forte) faz-se visível, quando cotejamos a condição de trivialização finita de C_1 , comparando a apresentação desse tópico na tese de cátedra e no artigo que ora apreciamos. De fato, se se fizer o caminho reverso, notamos que da Costa, em 1974, assim a enuncia – toda fórmula do tipo

$$\mathbf{A} \wedge \neg^* \mathbf{A} \tag{4.37}$$

trivializa C_1 . Tal fórmula, por sua vez, denota, por definição,

$$\mathbf{A} \wedge \neg \mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^\circ \tag{4.38}$$

a qual coincide precisamente com a condição estabelecida por da Costa para a trivialização finita de C_1 , em sua tese de cátedra, em 1963 – uma década antes. O fato que ora enumeramos não é, de veras, mera variação notacional. Como vimos, as descrições das cláusulas de trivialização finita coincidem, e embora a definição de negação forte nos sistemas C_n faculte ao autor desdobrar a noção de bom comportamento de modo inteiramente diferente daquele que inicialmente dispunha, podemos concluir que o autor já conhecia o conteúdo lógico dessa enunciação, embora só o tenha tornado explícito mais tarde, o que denota seu amadurecimento de perspectiva, como cogitamos inicialmente.

Outra importante definição, apresentada pela primeira vez no artigo em epígrafe, constitui evidencia adicional às observações anteriores. Trata-se do refinamento feito por da Costa na definição de negação e de fórmula bem comportada de grau n . Newton da Costa assim enuncia tal formulação:

Definition 2 $\neg^{(n)} \mathbf{A} =_{Def} \neg \mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^{(n)}$, $n \geq 1$.

In particular, \neg^* and $\neg^{(1)}$ are abbreviations of $\neg \mathbf{A} \wedge \mathbf{A}^\circ$. (da Costa 1974b, p. 503)

O avanço de perspectiva se verifica pela incorporação da noção de negação forte na definição generalizada de bom comportamento para as lógicas C_n . Essa inovação sacramenta os aprimoramentos técnicos e teóricos antes mencionados.

Também no artigo *Sobre a teoria dos sistemas formais inconsistentes*, publicado em 1974, já se encontra uma resposta vinculada ao segundo e quarto problemas abertos inicialmente enumerados por da Costa no apêndice de sua tese de cátedra. Com efeito, M. Fidel apresenta a demonstração da decidibilidade dos sistemas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, por meio algébrico.²⁷⁰ As premissas algébricas da decidibilidade desses sistemas haviam sido, ainda antes, delineadas por Antônio Mário Sette, em sua dissertação de mestrado, preparada sob a orientação de Newton da Costa.²⁷¹ Nela o autor estuda alguns resultados concernentes à algebrização de C_ω , os quais teriam colaborado para a efetivação dos resultados depois obtidos por M. Fidel.

Outro importante resultado, cuja demonstração foi apresentada por Marcel Guillaume, aparece incorporado ao artigo de da Costa em epígrafe. Trata-se da demonstração de que o esquema

$$C_1\text{-13. } \mathbf{A}^\circ \rightarrow (\neg\mathbf{A})^\circ$$

o qual fôra inicialmente admitido por da Costa como postulado, na verdade, resulta derivado dos demais axiomas, sendo, portanto, subsidiário a eles.²⁷² Tal resultado, afirma Guillaume, foi obtido nos seminários realizados no verão de 1964/1965, quando este fôra professor visitante em Curitiba, a convite de da Costa. O resultado em pauta foi obtido por Guillaume, quando este procurou construir tablôs semânticos *à la* Beth para detectar teses de C_1 . O próprio estudioso descreve o processo que o conduz a esse resultado em trabalho recentemente publicado.²⁷³ O mesmo se aplica à versão generalizada do esquema $C_1\text{-13}$ apropriado a C_n , $1 \leq n \leq \omega$, ou seja,

$$C_n\text{-2. } \mathbf{A}^{(n)} \rightarrow (\neg\mathbf{A})^{(n)}.$$

Outro resultado importante é enumerado, pela primeira vez, dentre os teoremas da teoria dos sistemas formais inconsistentes, de que a Lei de Peirce não vale em C_ω . Também esse resultado foi obtido com a participação de Marcel Guillaume.²⁷⁴

Na última etapa do artigo, ao introduzir o sistema NF_1 , da Costa esboça uma análise do paradoxo do mentiroso, ilustrando que se for empregada a lógica clássica como lógica subjacente à análise do problema, a antinomia conduz inevitavelmente à trivialização do contexto racional em que figura. Todavia, ao empregar como lógica subjacente, um sistema formal inconsistente mas não trivial, o paradoxo não reduz o contexto teórico em que se enuncia a trivialidade. Trata-se essa de uma indicação bastante interessante de aplicação da lógica paraconsistente a um problema clássico da lógica e que tem sido fonte de preocupação e cautela por parte dos teóricos de

²⁷⁰ Vide da Costa (1974b, p. 501, teorema 11). À época da aparição do artigo, o trabalho de Fidel ainda estava por ser publicado, o que só acontece mais tarde, vide Fidel (1977).

²⁷¹ Vide Sette (1971).

²⁷² Vide da Costa (1974b, p. 500, n. 2).

²⁷³ Vide Guillaume (2006, p. 6–13).

²⁷⁴ Vide da Costa e Guillaume (1965).

diversas períodos, particularmente, o nosso, graças aos paradoxos nos fundamentos da matemática que daí se derivam.²⁷⁵

É deveras interessante um ponto proposto pelo autor, ao final do trabalho em pauta, quanto à possibilidade de codificar a inferência dialética por meio de sistemas dedutivos formais inconsistentes, mas não triviais. O autor assim argumenta:

Dialectic logic is intimately connected with the theory of inconsistent systems. There are several conflicting conceptions of dialectic logic, and for most specialists it is neither formal, nor even in principle formalizable. Nonetheless, employing techniques used in the theory of inconsistent systems, it is possible to formalize some of the proposed dialectic logics. It is convenient to note that the formalizations we are talking about are analogous in nature to the formalizations presented for various parts of intuitionistic mathematics: we do not intend to found dialectic logic on given formalisms, but only try to make explicit certain 'regularities' of the 'dialectical movement.' Thus, we may throw a new light on dialectical logic. (da Costa 1974b, p. 508–509)

Cumprе ressaltar que o ponto em epígrafe é filosoficamente importante. Poder abordá-lo com o ferramental paraconsistente perfila a contribuição de da Costa à paraconsistência, à mesma tradição em que figuram vultos do pensamento dialético como Heráclito de Éfeso, Hegel, Marx, dentre outros. Diversos desenvolvimentos foram obtidos nessa linha posteriormente.²⁷⁶ A aplicação do aprouche paraconsistente tanto à dialética quanto à análise de paradoxos são, igualmente, avanços na perspectiva de da Costa, já que não figuram, especialmente o primeiro, na apresentação inaugural das ideias de da Costa, ou seja, em sua tese de cátedra. Além disso, ao reconhecer a complexidade da tarefa de formalizar as regularidades típicas da inferência dialética, como indicamos antes²⁷⁷, da Costa não coaduna sua proposição de abordagem paraconsistente à dialética a qualquer concepção particular ou historicamente constituída da mesma, tampouco à sua releitura dialeteísta.

A rol de publicações que inicialmente enumeramos, paulatinamente, tornam conhecidos, junto à comunidade acadêmica internacional, todos os resultados inaugurais de da Costa no âmbito da investigação das lógicas para sistemas formais inconsistentes e não triviais. Nesse sentido, todas são sumamente decisivas por figurarem em veículos de publicação extremamente prestigiados junto à comunidade internacional de lógica. A aparição quase imediata dos resultados de da Costa nessas publicações mostrou-se decisiva, como vimos, de muitas maneiras.

Investigações iniciais em teoria paraconsistente de conjuntos

O primeiro trabalho de fôlego resultante da contribuição inaugural de da Costa à paraconsistência é a tese de livre-docência de Ayda Ignês Arruda, sua primeira discípula

²⁷⁵ Vide da Costa (1974b, p. 504–505).

²⁷⁶ Vide Marconi (1979), Batens (1980) e da Costa e Wolf (1980, 1985).

²⁷⁷ Vide nota 109 à p. 277.

e colaboradora de muitos anos, intitulada *Considerações sobre os sistemas formais NF_n* . Embora estivesse finalizada em Julho de 1964, essa tese foi efetivamente defendida, como mostramos antes, em Junho de 1966. Trata-se de um trabalho importante pois, além de evidenciar a relevância dos problemas abertos no novo campo de pesquisas recém-inaugurado por da Costa, a estudiosa aprofunda, naquele estágio inicial, a investigação dos sistemas NF_n , ao examinar detalhadamente o esboço antes delineado por da Costa, ao qual acresce resultados novos.

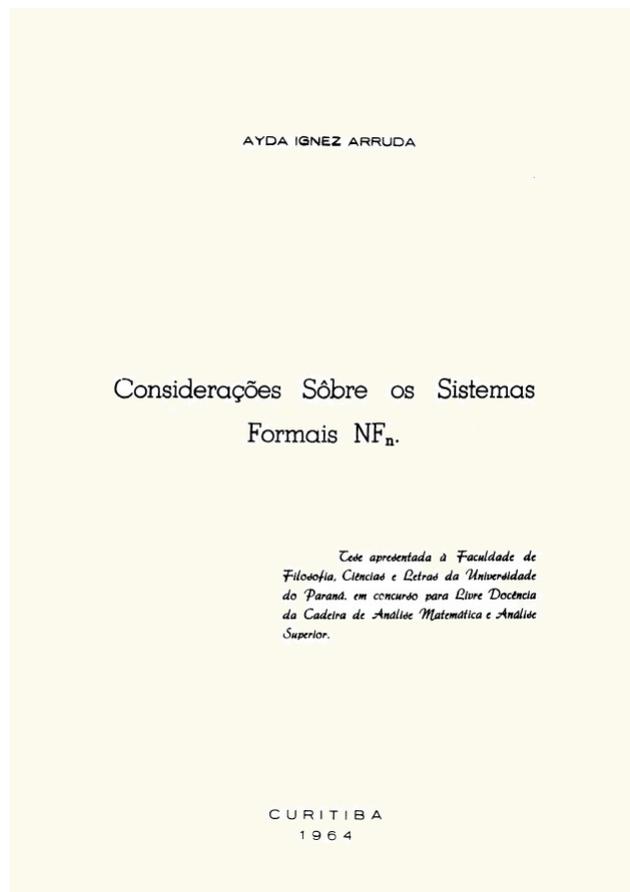


Figura 4.13: *Portada da tese Considerações sobre os sistemas formais NF_n de Ayda Arruda, 1964.*

Ayda Arruda propõe-se cumprir, em sua tese, três objetivos. Primeiramente, a estudiosa aplica-se em desenvolver os sistemas NF_i , $i \geq 1$, em suas particularidades, do que resulta o acréscimo e a reformulação de postulados e definições, que tornam os sistemas NF_0 e NF_i , $1 \leq i \leq \omega$, mais semelhantes. NF_0 denota, em suma, o sistema NF de Quine. Em segundo lugar, Arruda procura mostrar como se pode obter algo semelhante à matemática clássica dentro de tais sistemas. Sua análise aqui se distingue da de da Costa pelo ponto de vista e pela amplitude. Em terceiro lugar, a estudiosa

visa verificar se é possível estender e, em que medida, os teoremas de incompletude e indecidibilidade para as teorias de conjuntos dos sistemas formais inconsistentes.

Ayda Arruda mostra que, em NF_1 , grande parte da aritmética elementar – a aritmética a partir dos postulados de Peano²⁷⁸ – pode ser reedificada; a teoria das classes e das relações também podem ser tratadas em NF_1 , com as definições apropriadas para conjuntos unitários e subconjuntos. Também a teoria das funções e seus fundamentos, a definição de pares ordenados e relações, podem igualmente ser aí obtidos. Boa parte dos resultados válidos em NF_1 podem ser estendidos para os NF_n , $2 < n < \omega$.



Figura 4.14: Ayda I. Arruda, ca. 1982.

NF_ω é uma teoria de conjuntos paraconsistente *sui generis*. Arruda avalia as adequações nas definições de conjunto vazio, conjunto universal e conjunto complemento. A estudiosa enfrenta a dificuldade de erigir a aritmética elementar dentro de NF_ω , já que, nessa teoria de conjuntos, não se pode lançar mão das demonstrações por redução ao absurdo. Com as adequações necessárias, pode-se obter nesse sistema a aritmética elementar. Quanto a erigir em NF_ω a teoria das relações e das funções, encontra-se a dificuldade de não se poder demonstrar o teorema fundamental da igualdade de pares. Novamente, ela contorna a dificuldade procedendo às adequações necessárias no postulado que define par ordenado. Esse sistema também é infinitamente trivializável, tal qual C_ω , sua lógica subjacente. De posse da aritmética elementar, Arruda vislumbra a possibilidade de desenvolvimentos futuros, pelos quais em NF_i , $1 \leq i \leq \omega$, poder-se-ia obter uma teoria dos números cardinais e dos números ordinais, ao modo de Rosser (1953).

Na última parte de sua tese, Arruda argumenta que os teoremas de Gödel, e sua versão por Rosser, podem ser estendidos aos sistemas formais inconsistentes. É nessa etapa de sua exposição que um importante resultado é enunciado:

²⁷⁸Tal qual descrito em Rosser (1953, chap. X, sec. 1), explica a autora.

Teorema III-3-4. Os cálculos C_n , $1 \leq n \leq \omega$, não são decidíveis por matrizes finitas. (Arruda 1964, p. 45)

Outro resultado importante é apresentado na sequência:

Teorema III-3-5. Se NF_i , $0 \leq i \leq \omega$, for aritmeticamente consistente, então ele será indecidível. (Arruda 1964, p. 45)

Quanto à incompletude e indecidibilidade desses sistemas argumenta a estudiosa:

Os teoremas desta secção evidenciam a grande analogia que há entre os sistemas 'standard', como as axiomáticas conhecidas da teoria de conjuntos, e os sistemas inconsistentes do tipo dos NF_i $i > 0$ do ponto de vista das questões de indecidibilidade. (Arruda 1964, p. 45)

Apesar dos desenvolvimentos obtidos por Ayda Arruda em sua tese, uma importante questão ainda aguardaria por resposta: se NF_1 , que é inconsistente, seria trivial. À época, tanto da Costa quanto Ayda acreditam que NF_1 é inconsistente, mas aparentemente é não trivial.²⁷⁹ Essa questão demorou um pouco mais a ser respondida. O resultado procurado se estruturava, esquematicamente, do seguinte modo: como cada sistema da hierarquia de teorias de conjuntos paraconsistentes NF_n , $1 \leq n \leq \omega$, é mais forte do que aquele que o segue, então tem-se que, se NF_1 é não trivial então todos os NF_n , $1 \leq n \leq \omega$, são igualmente não triviais. Além disso, a consistência de NF_0 implicaria a não trivialidade de NF_1 . Por outro lado, se NF_0 é consistente, então todos os sistemas NF_n , $1 \leq n \leq \omega$, seriam não triviais. Todavia, numa comunicação no V Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática, realizado na Universidade de Los Andes, em Bogotá, Colômbia, em 1981, Ayda Arruda apresenta um resultado inconveniente, de que NF_1 é trivial.²⁸⁰ Em face de tal impasse, da Costa reestrutura os sistemas NF_n , e demonstra que, se NF_0 é consistente então NF_1 é não trivial. Por isso, conclui da Costa, NF_1 é tão seguro quanto NF_0 .²⁸¹

Embora as teorias de conjuntos NF_n , $1 \leq n \leq \omega$, constituam sistemas adequados, o fato desses sistemas não serem compatíveis com o Axioma da Escolha introduz dificuldades insuperáveis na formulação de partes significativas da matemática.²⁸² Para superar esse impasse, da Costa (1986b) introduz a hierarquia de teorias paraconsistentes de conjuntos CHU_n , $1 \leq n \leq \omega$. Tal hierarquia é formulada a partir de uma versão para a teoria de conjuntos proposta por Church²⁸³ – a qual da Costa denomina CHU_0 – e que possui as características desejáveis para a consecução do projeto conjuntista paraconsistente.

As teorias de conjuntos *à la* Church têm duas qualidades decisivas para os propósitos paraconsistentes de da Costa. Primeiro, elas possuem conjunto universal,

²⁷⁹ Vide Arruda (1964, p. 6) e da Costa (1974b, p. 507).

²⁸⁰ Vide Arruda (1981, 1985) e Arruda e Battens (1982).

²⁸¹ Vide da Costa (1986b) e da Costa, Béziau e Bueno (1998, p. 48).

²⁸² C. Specker demonstrou, em 1953, que o Axioma da Escolha é falso em NF ; vide exposição acerca desse ponto em Krause (2002, p. 171).

²⁸³ Vide Church (1974).

o que constitui um requisito necessário a esse empreendimento teórico, já que a existência do conjunto de Russell é desejável nas teorias paraconsistentes de conjuntos, e a existência deste conduz, naturalmente, à existência daquele. A mera admissão da existência de classe universal própria, como sucede às versões NBG (von Neumann-Bernays-Gödel) e KM (Kelley-Morse) da teoria de conjuntos, é insuficiente. Segundo, a formulação de Church reúne traços metateóricos relevantes da teoria de conjuntos clássica à *la* Zermelo-Fraenkel, na qual vige, dentre outros, o Axioma da Escolha.²⁸⁴

Além do conjunto universal, cuja existência é demonstrável em CHU_0 , há outros resultados metateóricos importantes, que se mantêm vigentes nesse sistema. Um dos mais importantes é relativo à consistência: se ZF for consistente, CHU_0 também o será. Como se pode ver, pode-se obter em CHU_0 o que se pode obter em ZF , o que evidencia a força dessa versão da teoria de conjuntos.²⁸⁵ Outro resultado muito importante consiste em que a consistência de CHU_0 implica a consistência de ZF . Com os sistemas CHU_n , $1 \leq n \leq \omega$, da Costa obtém, enfim, uma versão paraconsistente verdadeiramente forte da teoria de conjuntos, tão seguros para desenvolver a matemática quanto o sistema Zermelo-Fraenkel (ZF).

CHU_1 é formulada a partir de CHU_0 de modo análogo àquele como se edificou NF_1 a partir de NF_0 . Os postulados específicos de CHU_1 são os mesmos de CHU_0 e a lógica subjacente a CHU_1 é a lógica de predicados paraconsistente de primeira ordem com igualdade C_n^- ou D_1 , substituindo-se em CHU_0 a negação pela negação forte, mantendo um postulado que garante a existência do complemento fraco, o que dá guarida à existência de dois complementos, um complemento ‘forte’ (clássico) e um complemento ‘fraco’ (paraconsistente). Além disso, da Costa acrescenta em CHU_1 um postulado que assegura a existência das relações de Russell, como procedera ao edificar NF_1 . CHU_1 é inconsistente, mas aparentemente é não trivial; isso é demonstrado com a derivação em CHU_1 do paradoxo de Russell. CHU_0 é consistente se, e somente se, CHU_1 é não trivial e, como enumeramos antes, CHU_0 é consistente se ZF também for.²⁸⁶ Outro resultado é que CHU_0 é subsistema de CHU_1 . Além disso, todas as teorias paraconsistentes de conjuntos CHU_n , $1 \leq n \leq \omega$, contêm CHU_0 .²⁸⁷

O empreendimento teórico de edificar uma teoria paraconsistente de conjuntos se justifica não apenas pelas possibilidades matemáticas que encerra, mas, igualmente, pelo fato conhecido que uma teoria de conjuntos é fundamental para formulação de semânticas para as mais diversas lógicas.²⁸⁸ Ambas as perspectivas endossam o projeto teórico conjuntista de da Costa.

Se estivermos a elaborar uma nova lógica não clássica \mathcal{L} , e erigirmos para \mathcal{L} uma semântica a partir da teoria clássica de conjuntos, uma semântica assim edificada, embora seja factível, não constituiria uma semântica autêntica para \mathcal{L} . Isso se deve ao fato de que uma semântica clássica de uma lógica não clássica é incoerente, pois

²⁸⁴ Vide da Costa, Béziau e Bueno (1988, p. 48).

²⁸⁵ Vide da Costa, Béziau e Bueno (1998, p. 51).

²⁸⁶ Vide da Costa (1986b).

²⁸⁷ Para outro trabalho em teoria paraconsistente de conjuntos, no âmbito das lógicas da inconsistência formal, recentemente publicado, vide Carnielli e Coniglio (2013).

²⁸⁸ Vide Costa, Béziau e Bueno (1998, p. 4).

constituiria uma perspectiva exclusivamente clássica de \mathcal{L} . Com efeito, explicam da Costa, Béziau e Bueno (1998, p. 4):

Se \mathcal{L} for proposta como alternativa ou rival desta última [sc. a lógica clássica], a semântica proposta careceria de valor ‘filosófico’: uma semântica, em sentido estrito, para \mathcal{L} , só pode ser semântica dentro de espírito que norteia \mathcal{L} ; por exemplo, formulada em uma teoria de conjuntos assentada sobre \mathcal{L} . Este foi um dos motivos principais que conduziram ao desenvolvimento de teorias paraconsistentes de conjuntos. (da Costa, Béziau e Bueno 1998, p. 4)

Daí a importância de obter teorias paraconsistentes de conjuntos, para fundamentar, de modo coerente, os métodos semânticos de que as diversas teorias paraconsistentes necessitavam. Sob o outro ponto de vista antes enumerado, sabe-se, como já ventilamos, que uma teoria de conjuntos adequada permite desenvolver ramos importantes da matemática, desempenhando aí um papel chave na edificação da matemática paraconsistente. Assim, os resultados em teoria paraconsistente de conjuntos permitem que porções significativas da matemática tradicional possam ser reformuladas no âmbito teórico da paraconsistência, muitas vezes, inclusive, em formulações paraconsistentes, como sucede e indicamos adiante, ao cálculo diferencial paraconsistente.

O batismo da lógica paraconsistente

A investigação das teorias inconsistentes (contraditórias) e não triviais e dos sistemas dedutivos subjacentes a tais teorias, como explicamos sucintamente antes²⁸⁹, foi praticada por algum tempo, sem que um bom nome lhe fosse atribuído. Até a época dos fatos que passamos a relatar, quando um nome apropriado foi-lhe finalmente proposto, os teóricos envolvidos na investigação desses sistemas nominavam-na, simplesmente, “*lógica dos sistemas formais inconsistentes*”.

A certidão de nascimento da lógica paraconsistente está lavrada em missiva trocada entre o propositor do nome e o criador das lógicas paraconsistentes. Na farta correspondência entre Francisco Miró Quesada Cantuárias (1918–) e Newton da Costa, destaca-se, sobremaneira, a carta datada de 29 de Setembro de 1975.²⁹⁰ Nessa célebre carta, Miró Quesada principia manifestando grande contentamento com o convite feito por Newton da Costa, na missiva anterior, para que ele viesse a Campinas (SP), no ano seguinte, em 1976, a fim de participar do III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática, a ser realizado na Unicamp. Todavia, satisfação ainda maior externa Miró Quesada por poder sugerir um nome, em resposta à demanda do amigo Newton da Costa, para as lógicas dos sistemas formais inconsistentes e não triviais.

Apesar de não dispormos da carta a qual Miró Quesada responde, o próprio Newton da Costa relata, no livro de homenagem aos 70 anos do filósofo peruano²⁹¹, os acontecimentos que ora reconstituímos. Primeiramente, da Costa explica a necessidade de um bom nome para suas lógicas:

²⁸⁹ Vide o que expusemos à p. 408.

²⁹⁰ Consulte fac-símile no Apêndice A, Figura A.23 à p. 609–610.

²⁹¹ Vide Sobrevilla e Belaunde (1992).

Hace varios años cuando necesitaba una denominación conveniente y significativa, para una lógica que no eliminase, de salida, las contradicciones como falsas, esto es, absolutamente inaceptable, Miró Quesada me socorrió.

Por otro lado, conviene recordar que por aquella época, todas las lógicas condenaban inapelablemente las contradicciones. La nueva lógica en la cual yo trabajaba aún encontraba, pues, mucha resistencia, era poco divulgada y los que de ella tomaban conocimiento se mostraban, en la gran mayoría, escépticos al respecto. (da Costa 1992, p. 69)

O relato de da Costa dá conta de quão difíceis foram os primeiros tempos da lógica paraconsistente. Se hoje a paraconsistência é uma opção teórica dentre muitas alternativas, à época de sua proposição, em seus primórdios, foi a saga dos pioneiros da paraconsistência vencer resistências e trabalhar para que a nova postura frente à logicidade fosse admitida legítima, não apenas no ponto de vista teórico, mas também do ponto de vista paradigmático, ou seja, de que ela fosse admitida válida pela comunidade dos cultores e estudiosos da lógica. Nisso, como veremos, o nome paraconsistente parece ter desempenhado um papel fundamental.

Com havíamos antecipado, a eleição de um nome adequado para a teoria dos sistemas formais inconsistentes e não triviais se impunha, pois facultava a essas lógicas e aos estudiosos que se dedicavam ao seu desenvolvimento, exprimir melhor a postura teórica aí sustentada, o que favoreceria a compreensão e a aceitação dessa posição lógico-teórica junto à comunidade lógico-matemático-filosófica. Com efeito, relata Newton da Costa:

Fue entonces que escribí a Miró Quesada, que veía a la nueva lógica con enorme entusiasmo, pidiéndole que me sugiriese un nombre para ésta. Recuerdo como si fuese hoy que él me respondió haciendo tres propuestas: ella podría ser llamada *metaconsistente*, *ultraconsistente* o *paraconsistente*. Después de comentar estas posibles denominaciones, afirmó que encontraba mejor la última. Para mí la palabra paraconsistente sonó espléndidamente y comencé a usarla, insistiendo, también en que todos los interesados hicieran lo mismo. (da Costa 1992, p. 69–70)

Dessarte, Miró Quesada propõe, na ocasião, em sua missiva, os três nomes por ele sugeridos para as lógicas dos sistemas formais inconsistentes. Inicialmente, o filósofo peruano assim motiva sua primeira sugestão:

Me halaga mucho que me consultes sobre el nombre que podía darse a la lógica de los sistemas inconsistentes. Es un problema que sería fácil si no fuera por la maldita carga semántica de las palabras. Creo que la denominación ideal es 'lógicas ultraconsistentes', porque 'ultra' en latín significa *mas allá de*. Acuérdate de las columnas de Hércules: Non plus ultra y del lema de los colónidas: plus ultra, es decir, mas allá de las columnas de Hércules. *Tu eres un colónida de la lógica pues has rebasado la consistencia, has creado una lógica que va más allá de la consistencia pues se puede aplicar tanto a los sistemas consistentes como inconsistentes (evitando en este caso la trivialización)*. Lo malo é que 'ultra' se utiliza hoy día como sinónimo de aumento sumamente intenso de una cualidade. De maneira que 'lógica ultraconsistente' da la impresión de ser una lógica que tiene una consistencia extraordinaria, una

consistencia oleada y sacramentada. (Miró Quesada 1975, p. 1, l. 15–28; segundo grifo nosso)

É admirável a metáfora evocada por Miró Quesada: Newton da Costa transporea as Colunas de Hércules da Lógica – *logicae Herculis columnae* – a consistência, ampliando os limites da logicidade conhecidos, restabelecendo-os maiores ao instaurar a lógica paraconsistente.²⁹² Como se pode constatar ao final da passagem supramencionada, o nome ultraconsistente possui uma carga semântica que também envia o claro entendimento da proposta paraconsistente, nos termos tão bem expressos por Miró Quesada. Não obstante, ele continua sua enumeração e análise de termos candidatos a nominar a lógica dos sistemas formais inconsistentes e não triviais:

Poreso talvez sería mejor decir ‘lógicas metaconsistentes’ pues ‘meta’ significa em griego *más alla de, después de*, o sea, más o menos lo mismo que ‘ultra’ (significa, además, otras cosas, pero com caso diferentes). Además suena muy bonito. Es cierto que es un barbarismo o mejor, un solecismo, pero ello no le hace, pues sociología también lo es. El defecto de ‘metaconsistente’ es que ‘meta’ se asocia en los medios matemático-filosóficos com ‘metateoría’ y da la impresión de que se trata de una lógica relativa al metalenguaje. Pero, fuera de esta carga semántica, no vería yo ninguna objeción. (Miró Quesada 1975, p. 2, l. 1–6)

Novamente, apesar dessa denominação ser melhor que a anterior, ela ainda sofre interferência semântica de usos mais consolidados do prefixo empregado. Miró Quesada sugere então o nome que estaria destinado a percorrer o mundo e a traduzir com acurácia o espírito mesmo das lógicas dos sistemas formais inconsistentes e não triviais. Ele assim o apresenta:

Hay, empero, otra posibilidad: utiliza ‘para’ que en griego significa *al lado de*. ‘Lógicas paraconsistentes’ suena bonito, un poco esotérico, da una idea más o menos precisa de lo que se trata (lógicas que no son como las clásicas, sino que quedan un poco al lado de ellas pues pueden aplicarse a sistemas inconsistentes) y tiene la ventaja de que no hay carga semántica deformante. Te propongo pues, a elegir, entre las tres denominaciones siguientes, cuya precisión está en razón de su carga semántica negativa:

1. Lógicas ultraconsistentes
2. Lógicas metaconsistentes

²⁹²A imagem aqui evocada por Miró Quesada provém da mitologia grega. Hércules, ao realizar seu décimo trabalho – levar os bois de Gerião a Euristeu –, viaja à Ilha de Eritéia, a vermelha, pois se situava a oeste, sob o sol poente, na fronteira da Líbia e da Europa. Como lembrança de sua passagem, segundo algumas versões do mito, Hércules ergue duas montanhas, uma na África e outra na Europa: o monte Hacho, em Ceuta, ou o Monte Musa (Alíbia), a alguns quilômetros a oeste do primeiro, próximo à fronteira com o Marrocos; e o rochedo de Gibraltar, o Monte Calpe, no protetorado britânico de Gibraltar no extremo meridional da Espanha. Noutras versões do mito, o herói grego parte uma montanha ao meio, dando origem ao estreito de Gibraltar, interligando o Mediterrâneo ao Oceano Atlântico. As Colunas de Hércules (*Herculis columnae*) assim entendidas foram consideradas, por séculos, os limites do empreendimento navegável pelos povos marítimos do mundo mediterrâneo. Dessa forma, Newton da Costa, tal qual os navegadores modernos, ultrapassa as colunas de Hércules: estes rumo a novas terras; aquele, rumo a novas perspectivas da logicidade.

3. Lógicas paraconsistentes

Ojalá que te guste alguna de las tres, me sentiría encantado de contribuir a batizar a este tipo de lógicas que tienen tan grande importancia filosófica. (Miró Quesada 1975, p. 2, l. 7-20)

Trata-se, sem dúvida, da primeira vez em que o termo ‘paraconsistente’ é grafado em toda a História. É por isso que acreditamos poder afirmar que a carta de Miró Quesada constitui a fonte primária única na história da lógica paraconsistente, constituindo-se, por que não, na certidão de batismo da lógica paraconsistente. A escolha do nome contribuiu sobremaneira para o esforço de instauração e legitimação dessa área de investigação lógico-formal.



Figura 4.15: Panorama da abertura do III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática (SLALM), Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas, SP, 11.VII.1976. Na mesa de abertura, Francisco Miró Quesada, Newton da Costa, Joseph Shoenfield, Ubiratan D’Ambrósio, Rolando Chuaqui e Ayda I. Arruda – (FNCAC, F, AD, Ps. 38, 27).

O acontecimento que acabamos de delinear no âmbito da correspondência de Miró Quesada e da Costa foram enfim tornados públicos num importante evento da

lógica continental, o III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática, realizado na Universidade Estadual de Campinas, em Campinas, de 11 a 17 de Julho de 1976.²⁹³



Figura 4.16: *Participes do III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática (SLALM), Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas, SP, 11 a 17.VII.1976 – (FNCAC, F, AD, Ps. 38, 29).*

Nesse evento Miró Quesada profere a conferência *Heterodox logics and the problem of the unity of logic*, em 15 de Julho de 1976, na qual torna pública a sugestão de nome ‘lógica paraconsistente’ e ‘paraconsistência’.²⁹⁴ Com efeito, após a defesa pública do nome dá-se um fenômeno único da história da lógica, como bem descreve da Costa:

Dos o tres meses después, el milagro tuvo lugar, el término dio la vuelta al mundo, todos los centros directa o indirectamente ligados a la lógica de los hemisferios norte y sur, pasaron a emplearlo. Pienso que pocas veces en la historia de la ciencia

²⁹³ A propósito dos acontecimentos descritos e da participação de Miró Quesada também na sugestão do termo ‘paracompleta’ – a nominar aquelas lógicas duais às paraconsistentes, nas quais não vigora o Princípio do Terceiro Excluído – da Costa (1992, p. 70) afirma: “No me parece una exageración decir que en estos dos episodios el nombre creó la cosa nombrada. ¿No es esto un milagro? ¿o si alguien prefiere, un acto de magia? Como la respuesta tiene que ser positiva, el apelativo de ‘mago’ se debe aplicar a Miró Quesada.”

²⁹⁴ Vide Arruda, da Costa e Chuaqui (1977, p. xvii).

(seguramente en la historia de la lógica) ha ocurrido algo semejante, pues no solamente la palabra recorrió el mundo entero sino que la propia lógica denominada por Miró Quesada ‘paraconsistente’, sufrió un impulso formidable. Se convirtió en una de las teorías lógicas más debatidas de nuestro tiempo. (da Costa 1992, p. 70)

Newton da Costa hoje assim encara esses acontecimentos e reconhece, mais uma vez, do mesmo modo, a importância dos fatos até aqui historiados:

Penso que o nome é fundamental. Quando o professor Miró Quesada, um grande amigo meu, peruano, sugeriu esse nome, em questão de meses, no mundo inteiro se falava em lógica paraconsistente. Nesse caso, quase que o nome criou a disciplina. [...] Aliás, [ele] era titular da Faculdade de Direito lá da Universidade de São Marcos, e, talvez, o primeiro livro de lógica jurídica da América Latina seja dele. (da Costa 2012, l. 395–398; 400–402)

A sugestão de Miró Quesada de empregar a preposição ‘para’ radicada no grego ático é absolutamente bem-sucedida. Do ponto de vista etimológico, a preposição grega *παρὰ* contempla um espectro semântico amplo, admitindo dentre seus sentidos, inclusive, seu próprio antagonista. O grego antigo, explica Muracho (2003, vol. 1, p. 530), lança mão de palavras invariáveis, inicialmente 18 pré-posições, as quais, antepostas aos verbos, acrescentam ao significado verbal (ação ou estado) a relação espacial e, por metáfora, a relação temporal. Esse é, muito esquematicamente, o contexto gramatical no qual se insere a preposição em epígrafe. Nesse sentido, *παρὰ* significa exata e primordialmente *ao lado de*, em oposição completa à ideia de *dentro de*. O significado primeiro, original, concreto de *παρὰ* – explica Muracho (2003, vol. 1, p. 533) – é *ao lado de, junto a*, como bem anteriva Miró Quesada. Todavia, o significado da preposição varia conforme o caso gramatical por ela assumido. O significado até aqui considerado dá-se no caso dativo, o qual pode ser assim exemplificado:

οἱ παρὰ βασιλεῖ ὄντες (Xenofonte, *An.* 1, 5, 1)
os que estão *ao lado do rei* [a corte, os áulicos, os chegados do rei].²⁹⁵

No caso acusativo, no entanto, *παρὰ* significa *para junto de, para as vizinhanças de, passar ao lado de, ao longo de*. É justamente daí que procede uma acepção contrária ao sentido inicial da preposição. Desse modo, nesse caso, teríamos:

καὶ παρὰ δύνειν (Tucídides, 8, 2, 2)
mesmo *além do seu poder* [passando ao lado, ultrapassando].²⁹⁶

Essas são as raízes etimológicas que permitem ao termo ‘paraconsistente’ retratar tão bem visões filosóficas distintas da paraconsistência, desde as mais sóbrias às mais exacerbadas.²⁹⁷

²⁹⁵Citação e tradução de H. Muracho; *vide* Muracho (2003, vol. 1, p. 592).

²⁹⁶Citação e tradução de H. Muracho; *vide* Muracho (2003, vol. 1, p. 594).

²⁹⁷Assim, perspectivas da paraconsistência, como a de Priest (2005, p. 3–4), estão terminologicamente justificadas: “The prefix ‘para’ has a number of different significances. Newton da Costa informed me that the sense that Quesada had in mind was ‘quasi’, as in ‘paramedic’ or ‘paramilitary’. ‘Paraconsistent’ is therefore ‘consistent-like’. Until then, I had always assumed that the ‘para’ in ‘paraconsistent’ meant ‘beyond’, as in ‘paranormal’ and ‘paradox’ (beyond belief). Thus, ‘paraconsistent’ would be ‘beyond the consistent’. I still prefer this reading.”

O nome paraconsistência por fim estabeleceu-se como o nome próprio para essa classe de lógicas tolerantes à contradição, inconsistentes mas não triviais. Embora alguns estudiosos da paraconsistência, explica Béziau (1998, p. 105), dentre aqueles que defendem que a realidade é intrinsecamente contraditória, como Asenjo, consideraram a denominação sugerida por Miró Quesada amena, alguns chegando, inclusive, a sugerir outros nomes, como lógica dialética (Priest e Routley), lógica transconsistente (Priest) e lógica parainconsistente (Perzanowski).²⁹⁸ Tais sugestões, no entanto, não foram adiante. Isso se deve, provavelmente, à grande capacidade semântica do termo '*paraconsistente*', que traduz muito bem o caráter lógico das lógicas inconsistentes (contraditórias) mas não triviais, ao mesmo tempo em que é capaz de abrigar visões filosóficas diversas acerca do estatuto ontológico da contradição.²⁹⁹

Ulteriores desenvolvimentos no âmbito dos sistemas C_n de da Costa

Nos anos seguintes à proposição por Newton da Costa dos sistemas C_n , C_n^* e $C_n^=$, $1 \leq n \leq \omega$, diversos aspectos lógico-teóricos e metateóricos dessas lógicas foram paulatinamente estudados por lógicos de diferentes nacionalidades. Além de nosso próprio levantamento, enumeramos, sem menção explícita, as informações dos repertórios encontrados em Arruda (1980), da Costa e Marconi (1989), Priest e Routley (1989), D'Ottaviano (1990), da Costa, Bueno e Krause (2006). Passemos à exposição *sucinta* de alguns dos mais importantes desses desenvolvimentos.

Caracterização, decidibilidade e semântica O primeiro resultado de caracterização metateórica importante a ser apresentado é a demonstração de que o axioma C_1 -13 não é independente dos demais postulados, mas deles se deriva. Tal resultado foi obtido por M. Guillaume, como mostramos anteriormente. Na década seguinte, E. H. Alves mostra que todos os axiomas de C_1 , restantes, são mutuamente independentes.³⁰⁰

No final dos anos 1960, surgem os primeiros trabalhos voltados à análise da decidibilidade das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Com vistas à elucidação dessa importante questão, A. Raggio introduz, em 1968, uma hierarquia de cálculos de sequentes CG_n , $1 \leq n \leq \omega$, e demonstra a equivalência entre cada cálculo dessa hierarquia e o cálculo correspondente da hierarquia C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Como os sistemas CG_n não são decidíveis, Raggio edifica uma nova hierarquia de cálculos de sequentes, os sistemas WG_n , $1 \leq n \leq \omega$, os quais são decidíveis, porém, apesar de serem semelhantes aos cálculos C_n ,

²⁹⁸Esse último foi proposto por Jerzy Perzanowski no *I World Congress on Paraconsistency*, realizado em Ghent, Bélgica, em 1989. Anos mais tarde, no *Jaśkowski Memorial Symposium*, realizado em Toruń, em 1998, Perzanowski reapresenta, sem êxito, sua sugestão; *vide* Perzanowski (1999).

²⁹⁹Béziau (1998, p. 105) assim sintetiza semelhante ponto de vista: "Embora o termo paraconsistente tenha se imposto talvez justamente em virtude de seu caráter conciliador, que definitivamente também reflete sua neutralidade, permitindo uma visão liberal da contradição, a lógica paraconsistente poderia ser também aquela dos que acreditam que o mundo é realmente contraditório, ou dos que, de maneira independente de qualquer pressuposto ontológico, se preocupam apenas em gerar pacotes de informação contraditórias."

³⁰⁰*Vide* Alves (1976).

$1 \leq n \leq \omega$, os cálculos de sequentes das duas hierarquias não são equivalentes.³⁰¹ Essa é uma primeira aproximação à resolução da questão da decidibilidade e, embora não seja completamente bem sucedida, permite entrever que o resultado poderia enfim ser estabelecido.

O problema da decidibilidade das lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, é efetivamente solucionado com o auxílio de outros métodos formais. A primeira solução apresentada, que até hoje se sustenta como uma das mais simples e elegantes, é a semântica de quase matrizes, a qual consiste numa generalização das matrizes lógicas empregadas na semântica clássica de valorações para a lógica proposicional. As quase matrizes consistem numa semântica bivalente de valorações, que atribui os valores-verdade verdadeiro e falso, mas que não é verofuncional. Por intermédio desse método, Alves (1976) apresenta uma demonstração da decidibilidade das lógicas proposicionais C_n , $1 \leq n \leq \omega$. A partir da semântica de quase matrizes as demonstrações convenientes de correção e completude foram obtidas para as lógicas C_n .³⁰² Baseado em da Costa e Alves (1976), da Costa introduz uma teoria geral de valorações. Mais tarde, Loparić e Alves (1980), baseados nos resultados de da Costa e Alves (1977), modificam certas condições da definição de valoração, resolvendo assim algumas dificuldades relativas às quase matrizes. Loparić e Alves (1980) introduzem uma semântica bivalente e um método de decisão para C_ω .³⁰³ Por meio de métodos algébricos, M. Fidel demonstra, em 1977, a decidibilidade das lógicas proposicionais paraconsistentes C_n .³⁰⁴ Cumpre recordar, como assinalamos antes³⁰⁵, que as premissas algébricas da decidibilidade das lógicas C_n foram delineadas por A. M. Sette, em sua dissertação de mestrado, preparada sob a orientação de Newton da Costa, na qual o autor estuda resultados concernentes à algebrização de C_ω , os quais teriam colaborado para a efetivação dos resultados depois obtidos por M. Fidel.³⁰⁶ No final dos anos 1990, J. Marcos e W. A. Carnielli desenvolvem um tipo especial de semântica para os cálculos C_n , $1 \leq n \leq \omega$, uma semântica de traduções possíveis, concebida por Carnielli, como generalização da noção formal de semântica. Dá-se, nesses trabalhos, ênfase especial para os cálculos proposicionais paraconsistentes C_1 e J_3 .³⁰⁷ As funções de tradução aí introduzidas satisfazem as condições da definição de tradução entre lógicas como apresentada em da Silva, D'Ottaviano e Sette (1999).

Métodos dedutivos No tocante à obtenção de novos métodos dedutivos para as lógicas C_n , diversos desenvolvimentos foram propostos, seja em sistemas de dedução natural, tablôs semânticos ou cálculos de sequentes.

A primeira vez em que sistemas de dedução natural para as lógicas C_n são in-

³⁰¹ Vide Raggio (1968).

³⁰² Vide da Costa e Alves (1976), e da Costa e Alves (1977).

³⁰³ Vide Loparić (1977a, 1977b), Loparić (1978), e Loparić e Alves (1980).

³⁰⁴ Vide Fidel (1977).

³⁰⁵ Vide indicações à p. 453 supra.

³⁰⁶ Vide Sette (1971).

³⁰⁷ Vide D'Ottaviano e da Costa (1970), Marcos (1998) e Carnielli (1999).

roduzidos, até onde sabemos, é em Alves (1976). Nesse trabalho, o autor introduz sistemas de dedução natural *à la* Gentzen para os cálculos proposicionais paraconsistentes C_n , $1 \leq n \leq \omega$, sem aprofundar as investigações sobre esses sistemas. Raggio (1978) introduz sistemas de dedução natural com um único axioma, *à la* Gentzen, para a lógica paraconsistente C_ω e para a lógica quantificacional paraconsistente C_ω^* de da Costa, sistemas que denominou NC_ω e NC_ω^* . Raggio obtém um teorema de normalização para esses sistemas. J.-Y. Béziau introduz, em 1990, o sistema de dedução natural $M1$ e uma variante $M'1$ equivalentes ao sistema C_1 .³⁰⁸ No final dos anos 1990, M. A. Castro e I. M. L. D'Ottaviano introduzem hierarquias de sistemas proposicionais de dedução natural DNC_n , $1 \leq n \leq \omega$; eles também demonstram a equivalência entre cada sistema dessa hierarquia e o correspondente sistema C_n , $1 \leq n \leq \omega$.³⁰⁹ J. E. de A. Moura introduz um sistema de dedução natural *à la* Gentzen para o cálculo proposicional C_ω , denominado NNC_ω , e apresenta uma demonstração de um teorema de normalização e de um teorema de normalização forte para esse sistema.³¹⁰ O esboço inicial desse sistema foi desenvolvido em cooperação com Luís Carlos P. D. Pereira, e havia sido apresentando, antes, no VIII Encontro Brasileiro de Lógica. O sistema NNC_ω é o mesmo que se encontra em Alves (1976), Castro (1998) e Castro e D'Ottaviano (2000). Castro (2004), sob orientação de D'Ottaviano, introduz uma hierarquia de sistemas proposicionais paraconsistentes de dedução natural DNC_n , $1 \leq n \leq \omega$, *à la* Fitch, demonstrando a equivalência entre esses sistemas e os correspondentes cálculos C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa. Uma particularidade interessante desses sistemas de dedução natural é que as condições para a propagação do bom comportamento são nele derivadas. O autor também demonstra um teorema de normalização *à la* Fitch, bem como a propriedade de subfórmula. O estudioso também introduz uma hierarquia de sistemas quantificacionais paraconsistentes de dedução natural DNC_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, os quais são equivalentes aos sistemas correspondentes C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa. Também aí o autor obtém um teorema de normalização, *à la* Fitch, e a propriedade de subfórmula. É importante ressaltar que os sistemas em epígrafe se aplicam a *todos* os sistemas C_n e C_n^* de da Costa, constituindo-se a solução mais completa da literatura.

Quanto ao desenvolvimento de tablôs analíticos para as lógicas C_n de da Costa, até onde se pôde levantar, é Marconi (1980) o primeiro a introduzir um sistema de tablôs semânticos *à la* Beth, e a apresentar uma demonstração da completude e da decidibilidade do sistema C_1 a partir de seu sistema. Marconi também sustenta que esse sistema poderia ser estendido aos outros cálculos da hierarquia C_n , $2 \leq n \leq \omega$, sem, no entanto, fazê-lo. Também por intermédio do método de tablôs, ao sistematizar lógicas polivalentes finitas, Carnielli (1987) apresenta uma demonstração de decidibilidade para a lógica C_1 . Carnielli e M. Lima-Marques, em 1992, introduzem sistemas de

³⁰⁸Em trabalhos posteriores, o autor estuda uma teoria geral da negação e mostra que tanto a lógica clássica de primeira ordem, quanto a lógica modal $S5$, podem ser vistos como sistemas paraconsistentes; *vide* Béziau (1995, 2002). A partir desses estudos, propõe uma nova teoria da oposição, na qual um poliedro substitui o Quadrado das Oposições tradicional; *vide* Béziau (2003).

³⁰⁹*Vide* Castro (1998), e Castro e D'Ottaviano (2000).

³¹⁰*Vide* Moura (2002).

tablôs semânticos *à la* Smullyan para a lógica proposicional paraconsistente C_1^1 e para a lógica quantificacional paraconsistente $C_1^{=1}$ de Alves³¹¹, denominados sistemas TC_1 e $TC_1^=$, respectivamente³¹²; eles também apresentam uma demonstração de que esses sistemas são completos e decidíveis. A. Buchsbaum e T. Pequeno, em 1993, introduzem sistemas de tablôs analíticos *à la* Smullyan para os sistemas C_1 e C_1^* de da Costa, os sistemas SC_1 e SC_1^* ; os autores mostram ainda que esses sistemas são completos.³¹³

Novamente, um desenvolvimento decisivo em método de tablôs para as lógicas C_n , $1 \leq n \leq \omega$, de da Costa é obtido e introduzido em Castro (2004), sob a orientação de D'Ottaviano. Nesse trabalho, o autor se propõe a superar algumas dificuldades existentes nos sistemas de tablôs de Carnielli e Lima-Marques para o cálculo C_1^1 e no de Buchsbaum e Pequeno para o cálculo C_1 . No primeiro sistema há retornos infinitos nos ramos do tablô e no segundo a necessidade de que ramos abertos sejam reconstruídos. Castro trabalha então para construir efetivamente toda uma hierarquia de sistemas de tablôs analíticos equivalentes aos sistemas da hierarquia C_n , $1 \leq n \leq \omega$, bem como, na edificação de uma hierarquia de sistemas de tablôs que possam garantir um método de decisão efetivo para os sistemas C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Outra contribuição de Castro é a proposição de uma hierarquia de sistemas proposicionais de tablôs analíticos $TNDC_n$, $1 \leq n \leq \omega$, nos quais o operador definido de bom comportamento (não contraditoriedade) 'o' de da Costa, os operadores k iterados de nível k , os operadores generalizados $^{(k)}$ e as negações \neg^k , $k \geq 1$, são introduzidos de modo primitivo, diferentemente do que se encontrava na literatura até então, na qual esses operadores são usualmente definidos. Graças ao caráter primitivo do operador 'bola' de 'bom comportamento' em seus sistemas de tablôs analíticos $TNDC_n$, há regras especiais para esse operador, bem como para os demais itens a ele associados. O estudioso é bem sucedido em seu projeto, pois os ramos dos tablôs são unívoca e automaticamente gerados, sem a ocorrência de retornos infinitos.³¹⁴ Por meio da demonstração da regra do corte para os sistemas $TNDC_n$, $1 \leq n \leq \omega$, Castro apresenta uma demonstração de que cada sistema da hierarquia $TNDC_n$ é equivalente ao correspondente sistema paraconsistente C_n , $1 \leq n \leq \omega$. Nos sistemas de tablôs $TNDC_n$, $1 \leq n \leq \omega$, Castro não emprega definições na geração dos ramos dos tablôs, definindo duas condições para o fechamento dos ramos dos tablôs em $TNDC_n$ – um ramo fecha pela negação forte ' \neg_n ', como é usual, ou fecha pela negação paraconsistente ' \neg ', acrescidas aí condições extras. Os sistemas de tablôs analíticos $TNDC_n$ são extensíveis aos cálculos quantificacionais paraconsistentes de primeira ordem C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, constituindo-se a hierarquia de tablôs analíticos $TNDC_n^*$, $1 \leq n \leq \omega$. Os sistemas de tablôs $TNDC_n$ e $TNDC_n^*$ afiguram-se, igualmente, a solução mais completa da literatura.³¹⁵

Quanto à obtenção de cálculos de sequentes para as lógicas C_n também houve

³¹¹A lógica C_1^1 de Alves é um pouco mais forte que C_1 e é obtida pela substituição do esquema de axiomas C_1 -12, $\neg\neg A \rightarrow A$, da lógica C_1 de da Costa, pelo esquema $\neg\neg A \equiv A$.

³¹²Vide Carnielli e Lima-Marques (1992).

³¹³Vide Buchsbaum e Pequeno (1993).

³¹⁴Vide Castro (2004, *passim*), D'Ottaviano e Castro (2011, p. 241).

³¹⁵Vide D'Ottaviano e Castro (2011).

progresso. Béziau axiomatiza um sistema de sequentes para a lógica proposicional paraconsistente C_1 , solucionando o problema enfrentado por Raggio, sem sucesso, décadas antes. Béziau estende C_1 a um sistema mais forte, C_1^+ , substituindo os axiomas $\mathbf{A}^\circ \wedge \mathbf{B}^\circ \rightarrow (\mathbf{A} \otimes \mathbf{B})^\circ$ de C_1 , nos quais $\otimes \in \{\wedge, \vee, \rightarrow\}$, por $\mathbf{A}^\circ \vee \mathbf{B}^\circ \rightarrow (\mathbf{A} \otimes \mathbf{B})^\circ$. São assim obtidos novos teoremas e algumas das leis de De Morgan. Nesse mesmo trabalho, Béziau introduz uma semântica não vero-funcional para esse sistema fortalecido. Naquele mesmo ano, Béziau introduz um cálculo de sequentes $S1$ para C_1 , apresentando, pela primeira vez, um teorema de eliminação do corte para C_1 .³¹⁶ Em Moura (2002) e Moura e D'Ottaviano (2002), os autores introduzem um cálculo de sequentes para o cálculo proposicional paraconsistente C_ω , denominado NCG_ω . Eles também obtêm um teorema de eliminação do corte.

Por último, mas não menos importante, versões de ordem superior das lógicas de predicados paraconsistentes C_n^* e C_n^- foram estudadas por da Costa, Alves, J. E. de Moura e L. P. Alcântara.³¹⁷

Desenvolvimentos algébricos Uma das principais dificuldades ao se abordar as lógicas paraconsistentes C_n do ponto de vista algébrico é que nelas não vale a teorema da substituição de equivalentes (*replacement theorem*). Desse modo, em C_1 , a única relação de congruência admitida é a relação de identidade, como mostrou Mortensen.³¹⁸ Esse fato foi estudado em detalhe por I. Urbas, o qual propõe alternativas à não validade do *replacement theorem*. Ele propõe novas regras por meio das quais os sistemas da hierarquia C_n são estendidos. Ele demonstra que essas novas lógicas não são distintas da lógica clássica e conclui que novas hierarquias poderiam ser construídas e nelas as relações de equivalência adequadas poderiam ser formuladas.³¹⁹ Apesar dessa dificuldade, alguns resultados algébricos concernentes às lógicas C_n e suas extensões foram estudados por da Costa, Sette, Carnielli, Alcântara, Lewin e Béziau.³²⁰ Já a algebrização da lógica D_2 de Jaśkowski foi estudada por Kotas, a partir do tratamento axiomático a ela conferido por da Costa, Dubikajtis e Kotas.³²¹ J. Kotas mostrou que o sistema de Jaśkowski não é decidível por matrizes finitas.³²² A algebrização das lógicas C_n , P_1 e J_3 foi estudada por R. Lewin, I. Mikenberg e M. Schwarze pelo método de Block-Pigozzi inclusive.³²³

Paraconsistência e lógicas polivalentes Inspirados nas ideias de Jaśkowski, I. M. L. D'Ottaviano e da Costa introduzem, em 1970, a lógica proposicional trivalente J_3 , com

³¹⁶ Vide Béziau (1990). Béziau retoma esses resultados, suplementando-os; vide Béziau (1993b).

³¹⁷ Vide Alves e Moura (1978), da Costa e Alcântara (1982a, 1982b, 1986).

³¹⁸ Vide Mortensen (1980).

³¹⁹ Vide Urbas (1989).

³²⁰ Vide da Costa (1966a, 1966b), da Costa e Sette (1969), Sette (1971) e Lewin, Mikenberg e Schwarze (1990).

³²¹ Vide Kotas e da Costa (1977, 1978, 1979) e Marconi (1979).

³²² Vide Kotas (1975).

³²³ Vide Lewin, Mikenberg e Schwarze (1990).

dois valores-verdade distinguidos, os quais podem ser interpretados de modo paraconsistente.³²⁴ Posteriormente, D'Ottaviano apresenta um sistema de axiomas para J_3 e estuda suas interrelações com outros sistemas lógicos, mormente o intuicionista e a lógica trivalente \mathbb{L}_3 de Łukasiewicz.³²⁵ Um dos aspectos teóricos que deve ser ressaltado é que J_3 é o primeiro sistema paraconsistente polivalente que é maximal consistente, resulta daí sua exalada importância no coletivo dos sistemas paraconsistentes e sua relevância no escopo de trabalhos posteriores de vários autores. Em sua tese de doutorado – D'Ottaviano (1982) – sob a orientação de da Costa, a autora estuda teorias- J_3 , cuja lógica subjacente é a lógica J_3 . No caso das teorias- J_3 , é definida, pela primeira vez, a partir da relação de equivalência entre fórmulas, uma relação de congruência, obtendo-se um teorema de substituição (*replacement theorem*) adequado para as teorias J_3 . Também em sua tese a autora introduz a teoria de modelos- J_3 , uma teoria de modelos para as lógicas paraconsistentes.³²⁶

Paraconsistência e lógicas anotadas Em 1987, H. Blair e V. S. Subrahmanian conceberam um tipo de lógica paraconsistente capaz de representar e codificar o funcionamento de bancos de dados inconsistentes. Pouco depois, da Costa, Subrahmanian e Vago propuseram a lógica proposicional paraconsistente anotada $P\mathcal{T}$, bem como sua extensão a uma lógica de predicados paraconsistente anotada de primeira ordem $Q\mathcal{T}$.³²⁷

Como sabemos, as lógicas paraconsistentes são extremamente apropriadas ao manuseio de informação contraditória. Consideremos a constituição de uma base de conhecimento acerca de um domínio D dado, a partir do parecer de um certo número de peritos. As sentenças S_1, \dots, S_n enunciadas por cada perito p_1, \dots, p_n podem conter conclusões contraditórias acerca do tópico investigado. Todavia, a base de dados se constitui, justamente, da reunião $S_1 \cup \dots \cup S_n$ das conclusões dos peritos consultados, o que pode configurar um conjunto inconsistente de sentenças. Pacotes inconsistentes de informação podem ser extremamente inconvenientes, se a lógica subjacente à base de conhecimento ou ao banco de dados for, por exemplo, a lógica clássica, o que conduziria, inevitavelmente, à trivialização do *corpus* informativo, tornando-o inútil para propósitos práticos.

Nas lógicas paraconsistentes anotadas, as fórmulas vêm acompanhadas de anotações, digamos λ , oriundas de um reticulado completo finito \mathcal{T} , tal que $\lambda \in \mathcal{T}$, cujos elementos podem ser interpretados como graus de crença, de acordo com as constantes anotacionais do reticulado $\mathcal{T} = \{\top, \nu, \text{f}, \perp\}$, as quais denotam os estados extremos do reticulado, quer sejam, inconsistente, verdadeiro, falso e paracompleto, respectivamente. Os estados não extremos do reticulado são todos os demais distintos graus de evidência que podem ser conferidos às sentenças. A interpretação das sentenças pode ser feita tomando-se seu maior e menor grau, considerando diferentes atribuições, por diferentes peritos, por exemplo, cuja resultante – um grau de certeza

³²⁴ Vide D'Ottaviano e da Costa (1970).

³²⁵ Vide D'Ottaviano (1982, 1985a).

³²⁶ Vide também D'Ottaviano (1985b).

³²⁷ Vide da Costa e Subrahmanian (1989) e da Costa, Subrahmanian e Vago (1991).

– pode ser considerada um grau de verdade ou um grau de falsidade, conforme algum parâmetro aceitável para a aplicação considerada. Além dos valores extremos já apresentados, como paracompleto tendendo ao falso, paracompleto tendendo ao verdadeiro, inconsistente tendendo ao falso, inconsistente tendendo ao verdadeiro, quase verdadeiro tendendo ao inconsistente, quase falso tendendo ao inconsistente, quase falso tendendo ao paracompleto e quase verdadeiro tendendo ao paracompleto.

De fato, as lógicas anotadas envolvem, não apenas as lógicas paraconsistentes, mas estratégias típicas das lógicas difusas (*fuzzy*). As lógicas anotadas permitem uma gama enorme de aplicações, como mostramos ao final desta Subseção. Por outro lado, as lógicas paraconsistentes anotadas generalizam de modo surpreendente uma perspectiva da logicidade quando colima elementos lógico-clássicos, paraconsistentes e paracompletos.

A teoria da quase-verdade Outra contribuição importante de da Costa ao campo da epistemologia é a sua teoria da probabilidade pragmática, introduzida em colaboração com R. Chuaqui e I. Mikenberg.³²⁸ Inicialmente denominada teoria da verdade pragmática, como se pode constatar em sua formulação original, tais teorias foram amplamente desenvolvidas e exploradas, posteriormente, por Newton da Costa e colaboradores.³²⁹

Há diversas concepções de verdade, sendo a mais conhecida a verdade como correspondência, formulada originalmente por Aristóteles. Essa teoria foi formalizada por A. Tarski, no século XX, e dota as disciplinas formais de uma teoria da verdade apropriada a elas, constituindo-se, ainda, numa referência a concepções filosóficas ‘informais’ de verdade. A definição formalizada tarskiana de verdade cumulou enorme progresso conceitual à matemática, à lógica e à semântica.³³⁰ A atual teoria dos modelos tem na teoria formalizada da verdade proposta por Tarski seu ponto de partida. Outras concepções de verdade bastante conhecidas e estudadas são as teorias coerencistas e pragmáticas da verdade.

A teoria dacostiana da verdade pragmática – depois quase verdade – codifica a ideia de que em ciência sempre se obtém ‘verdades pragmáticas’, ou seja, um enunciado, especialmente os teóricos, são pragmaticamente verdadeiros quando os efeitos desse enunciado, seus efeitos teórico-práticos, são verdadeiros em sentido ordinário. Tais efeitos podem ser formulados em termos de proposições mais elementares, cuja verdade pode ser manuseada teoricamente. Ademais, a verdade pragmática não é arbitrária; um enunciado é pragmaticamente verdadeiro somente quando os conceitos básicos que ela implica são verdadeiros no sentido de uma concepção cor-

³²⁸ Vide Milkenberg, da Costa e Chuaqui (1986), e da Costa (1986a). Vide também da Costa, Krause e Bueno (2006).

³²⁹ Vide Mikenberg, da Costa e Chuaqui (1986). O desenvolvimento ulterior dos resultados básicos aí publicados é muito expressivo; vide da Costa (1999), da Costa e French (1990), da Costa e French (1995), da Costa, Bueno e French (1998), da Costa e Bueno (2000), da Costa e French (2002), e da Costa e French (2003).

³³⁰ Vide Tarski (1935, 1944). Há uma tradução brasileira desses artigos, vide Tarski (2007).

respondencial de verdade.³³¹ Embora a teoria da verdade pragmática de da Costa não seja exegética, ela se coadua às ideias de Peirce, James e Dewey sobre o tópico, particularmente o primeiro.



Figura 4.17: Rolando Chuaqui, Ayda I. Arruda, Newton da Costa e Manuel Corrada Corrada, 11.VII.1976. – (FNCAC, F, AD, Ps. 49, 336).

O conceito de quase verdade é introduzido por da Costa, a partir da formulação rigorosa da noção pragmática de verdade, a qual generaliza a definição de verdade correspondencial de Tarski. Assim obtida, a noção de quase verdade consiste, igualmente, numa generalização da teoria de modelos *standard* e está relacionada ao que da Costa chama de teoria de Galois abstrata.

A noção dacostiana de quase verdade é formulada numa estrutura parcial, um tipo de estrutura matemática. Tal estrutura é apta a representar a incompletude e a parcialidade do conhecimento que possuímos de um determinado campo de investigação científico-teórica. Uma estrutura parcial é um par $A = \langle D, R_i \rangle_{i \in I}$, no qual o conjunto D é o domínio de objetos, e R_i constitui uma família de relações parciais i -árias junto aos elementos de D . Essa família de relações parciais traduz formalmente a parcialidade de nosso conhecimento sobre determinado tópico, teoria ou campo de problemas sob investigação. Desse modo, uma relação parcial n -ária R é uma tripla (R_1, R_2, R_3) , na qual cada elemento denota um estado epistêmico: R_1 corresponde às n -uplas que sabemos que pertencem a R , R_2 corresponde às n -uplas que sabemos que

³³¹ Vide Milkenberg, da Costa e Chuaqui (1986).

não pertencem a R e R_3 corresponde às n -uplas que não sabemos se pertencem ou não a R .³³² Para definir quase verdade, da Costa acresce à estrutura A já descrita, um conjunto de sentenças \mathcal{P} , que são aceitas como verdadeiras pragmaticamente ou mesmo que são aceitas como verdadeiras correspondencialmente. Tal estrutura pragmática simples consiste na tripla $A = \langle D, R_k, \mathcal{P} \rangle_{k \in I}$. Dessarte, uma sentença $s \in \mathcal{P}$ é dita quase verdadeira ou quase falsa relativamente a um tipo apropriado de estrutura. Se uma sentença for quase verdadeira, ela deve ser verdadeira em sentido correspondencial, de Tarski, com a diferença que esse emprega estruturas usuais nas quais as relações são totais e não parciais.

A lógica subjacente à definição de verdade de Tarski é a lógica clássica. A lógica subjacente à teoria da quase verdade de da Costa é paraconsistente, porque há teorias pragmáticas que são inconsistentes, mas não triviais.³³³ O conceito de quase verdade pode ser considerado como o conceito de verdade inerente às ciências empíricas, em particular às teorias físicas. Essa característica, explica da Costa, justifica o uso de teorias inconsistentes em ciência:

Em ciência comumente topamos com teorias inconsistentes que se utilizam simultaneamente no mesmo domínio do saber. Por exemplo, o modelo atômico de Bohr combina duas teorias incompatíveis: a teoria eletromagnética de Maxwell e a mecânica clássica. Situação similar acontece hoje com a teoria do plasma. Mais ainda, teorias incompatíveis entre si são empregadas em circunstâncias diferentes na mesma ciência: na astronomia, para exemplificar, recorremos à dinâmica tradicional para tratar alguns problemas (cálculo de órbitas de satélites naturais ou artificiais, o problema dos três corpos, etc.) e a relatividade geral para analisar outros (a questão dos buracos negros, o desvio da luz por campos gravitacionais, etc.); não obstante, a mecânica clássica e a relatividade geral, estritamente falando, são teorias incompatíveis. (da Costa 1999, p. 142)

A teoria da quase verdade de da Costa constitui um recurso teórico adequado ao protocolo metodológico de salvar as aparências – *apparentias salvare* – atitude epistêmica cuja inscrição na tradição se inicia, segundo relatos antigos, em Platão.³³⁴ Ela também traduz, de modo formal, a ideia que Newton da Costa sempre explica em seus seminários sobre o tema, de que o conhecimento progride não de verdade em verdade, mas de horizonte de verdade em horizonte de verdade. Essas ideias têm tido grande aceitação e têm sido consideradas por diversos epistemólogos, por sua capacidade em restabelecer, de modo inteiramente novo, uma interessante descrição do progresso do conhecimento em ciência.

Teoria de quase conjuntos Para tratar, do ponto de vista conjuntista, de coleções de objetos indistinguíveis mas não idênticos, Krause (1990) – sob orientação de Newton da Costa – introduz as teorias de quase conjuntos. Esse desenvolvimento procura aplicar noções e métodos da lógica aos fundamentos da física, abordando questões abertas do

³³² Vide Hifume (2003, p. 20–21; *passim*).

³³³ Vide Hifume (2003) e Hifume e D'Ottaviano (2007).

³³⁴ Vide Laudan (1968 [2000], p. 27, n. 30). O relato aí indicado é do comentador Simplicio da Cilícia.

ponto de vista lógico-clássico. Trata-se, igualmente, mais uma vez, da mesma atitude filosófica de dialetização da logicidade clássica, a qual conduziu Newton da Costa à desdoberta da paraconsistência, agora voltada ao Princípio de Identidade.

Uma teoria \mathcal{Q} de quase conjuntos é formulada a partir dos axiomas de teoria de conjuntos Zermelo-Fraenkel *Urelemente* (ZFU), a qual admite dois tipos de átomos (*Urelemente*), os m -átomos e os M -átomos. Para os m -átomos, expressões como $x = y$ ou $\neg(x = u)$, não são expressões bem formadas e carecem de sentido, porque a noção de identidade e a teoria tradicional da identidade não se aplicam aos m -átomos. Os quase conjuntos são entidades admitidas pelos axiomas da teoria, mas não são nem m -átomos, nem M -átomos. Há em \mathcal{Q} um conceito primitivo de indistinguibilidade, $x \equiv y$, mais fraco que a identidade e por ela implicado, para o qual se postula possuírem as propriedades de uma relação de equivalência.

A partir dos dois tipos de átomos e do quase conjunto vazio, o qual é postulado, obtém-se por procedimentos análogos aos das teorias usuais de conjuntos com *Urelemente*, os quase conjuntos, mediante aplicação reiterada, mesmo que um número transfinito de vezes, de operações adequadamente definidas, as quais simulam as operações conjuntistas usuais. Pode-se, assim, obter uma ‘cópia’ de ZFU em \mathcal{Q} , graças a todas as entidades que não sejam m -átomos. Pode-se obter, desse modo, cardinais e ordinais, no entanto, os últimos só são definíveis para conjuntos que não contenham m -átomos indistinguíveis.³³⁵

A lógica subjacente a \mathcal{Q} é uma lógica não reflexiva, na qual se pode descrever indivíduos para os quais não faça sentido falar em identidade. Essas teorias podem fundamentar um desenvolvimento alternativo da mecânica quântica que considere a necessidade de admitir de início a indistinguibilidade de partículas elementares, como contraparte semântica das linguagens das teorias da microfísica em geral.³³⁶

O cálculo diferencial paraconsistente A análise matemática abriga, num de seus mais célebres capítulos, o cálculo diferencial e integral, uma das disciplinas matemáticas mais importantes. Produto de lenta evolução histórica e reflexão conceitual acerca da expressão matemática do conceito de continuidade, sua formulação inaugural só foi introduzida, por Leibniz e Newton, independentemente, ao final do século XVII.

À época da formulação inicial dessa importante teoria matemática recorria-se à noção de infinitésimo – quantidades numéricas infinitamente pequenas – à qual, apesar de seu amplo emprego, não se pode, até os grandes desenvolvimentos teóricos do século XIX, com Cauchy e Weierstrass, dar um tratamento considerado rigoroso. O fato é que com a aritmetização da análise com o último, com sua teoria dos epsilons e deltas, os infinitesimais foram suprimidos. Uma das acusações que recaíam sobre os últimos é que eram entidades inconsistentes, levando os matemáticos à procederem incoerentemente quando os manipulavam.³³⁷

³³⁵ Vide Krause (1992).

³³⁶ Vide da Costa e Krause (2004) e Krause (2002).

³³⁷ Vide Carvalho e D’Ottaviano (2011) e D’Ottaviano e Bertato (2013^p); vide também Berkeley (1734 [1992]).

No século XX, Abraham Robinson propõe uma análise *non standard*, na qual a noção de infinitésimo volta à baila e ressuscita as velhas dificuldades em torno da natureza e da caracterização desse objeto.³³⁸ Como então se poderia estabelecer uma análise com infinitésimos, se eles poderiam em alguns contextos ser vistos como objetos contraditórios? A teoria de Robinson emprega uma lógica de ordem superior clássica e uma semântica *non standard*, introduzindo extensões do conjunto dos números reais (números hiper-reais) e do conjuntos dos números naturais (números hipernaturais).

Newton da Costa aborda o problema sob o enfoque da paraconsistência. Ele propõe uma formulação do cálculo diferencial na qual figuram infinitésimos e infinitos, e cuja lógica subjacente é o cálculo de predicados paraconsistente de primeira ordem com igualdade, C_1^- , e cuja teoria de conjuntos subjacente é a teoria de conjuntos paraconsistente CHU_1 .³³⁹ Assim, da Costa introduz, calcado na teoria de conjuntos ZF , um anel de números hiper-reais, e um quase anel estendido de números hiper-reais. As estruturas algébricas de \mathbb{A} e \mathbb{A}^* são extensões do corpo dos números reais padrão, e os elementos de \mathbb{A} , incluindo infinitesimais, e números infinitos, são chamados números hiper-reais, números reais generalizados ou simplesmente *g-reais*.

Carvalho (2004) desenvolve o cálculo diferencial proposto por da Costa obtendo novos teoremas que permitem generalizar importantes resultados clássicos, apresentando algumas aplicações desses resultados.³⁴⁰ Um dos mais importantes, então obtidos, é um teorema de transferência, na realidade um metateorema, que traduz conservativamente o cálculo diferencial clássico no cálculo diferencial paraconsistente de da Costa, mostrando que este estende o cálculo diferencial clássico e estende, igualmente, a análise *non standard* de Robinson.³⁴¹ Dentre os conceitos especiais introduzidos em Carvalho (2004) temos: valor absoluto de um hiper-real, infinitesimal quase nulo, hiperintervalo, hipersequência de hiper-reais, convergência e convergência uniforme de hipersequência, hiperfunção contínua e quase contínua e quase descontinuidade removível. Carvalho também apresenta demonstrações de extensões de regras clássicas básicas de derivação de funções reais e prova extensões de alguns resultados como polinômios de Taylor, teorema de Weierstrass, teorema de Rolle, teorema do valor intermediário e teorema do valor médio. Alguns exemplos também são introduzidos por Carvalho no âmbito da física. O primeiro é a descrição de partículas em movimento circular uniforme empregando propriedades de \mathbb{A}^* . O segundo, de natureza paraconsistente, é motivado pela função delta de Dirac.³⁴²

Lógicas da inconsistência formal Uma recente e importante contribuição ao estudo da paraconsistência e que generaliza a perspectiva típica da abordagem dacostiana à paraconsistência, justamente por isolar núcleos consistentes de núcleos inconsistentes de fórmulas é o estudo de Carnielli e Marcos sobre a taxonomia dos sistemas-C e

³³⁸ Vide Robinson (1966).

³³⁹ Vide da Costa (1996, 2000).

³⁴⁰ Vide Carvalho (2004).

³⁴¹ Vide D'Ottaviano e Carvalho (2005, 2012).

³⁴² Vide Carvalho (2004, p. 128–135).

as lógicas da inconsistência formal.³⁴³ Nesse trabalho, explicam da Costa, Bueno e Krause (2006, p. 872–873), os autores mostram como diversas classes de lógicas paraconsistentes podem ser encaradas do ponto de vista da lógica geral abstrata. Nesse empreendimento, os autores introduzem as lógicas da inconsistência formal, com as noções de consistência e inconsistência internalizadas, distinguindo, ainda, as noções de contraditoriedade e de inconsistência.³⁴⁴ Os subsistemas mais importantes de *LFI*s (*Logics of Formal Inconsistency*), os sistemas *C* e os sistemas *dC*, são aptos, mostram os lógicos, a assimilar a maioria das lógicas paraconsistentes importantes, facultando, ainda, estudar as propriedades e inter-relações mútuas dessas lógicas entre si de modo geral e abstrato. Num estudo posterior³⁴⁵, Carnielli, Marcos e M. E. Coniglio aprimoram alguns resultados já conhecidos, aprofundando o estudo da contraparte semântica e sintática das *LFI*s. Os sistemas *C* aí apresentados têm uma grande capacidade de codificar a lógica clássica, apesar de alguns desses sistemas serem, eles próprios, subsistemas da lógica clássica. Uma classe específica dos sistemas *C*, as lógicas *dC*, são discutidas com acurácia e alguns casos particulares desses sistemas incluem as lógicas C_n de da Costa e o sistema proposicional discussivo D_2 de Jaśkowski, e os sistemas J_3 de D’Ottaviano, o sistema P_1 de da Costa e Sette. Além disso, por meio da admissão de novos axiomas a *dC*, os autores introduzem um grande número de lógicas, por meio do controle da propagação da inconsistência. Por intermédio desse estratagemas, os estudiosos conseguem definir, literalmente, milhares de novas lógicas. No campo semântico, os autores estudam em detalhe as semânticas para as *LFI*s tanto por meio de uma semântica de mundos possíveis, quanto por intermédio de uma semântica de sociedades. O estudo ainda contempla extensões modais e de primeira ordem para as *LFI*s, indicações de como um método de tablôs para essas lógicas poderia ser obtido, bem como, uma apreciação das dificuldades existentes em algebrizar tais lógicas.

Sumário de aplicações da lógica paraconsistente Certamente é difícil enumerar todas as aplicações que empregam lógicas paraconsistentes, especialmente as mais recentes. Dentre as inúmeras aplicações teóricas destacam-se a utilização das lógicas paraconsistentes em teorias baseadas em linguagens semanticamente fechadas, em ética, em lógicas doxásticas, deônticas e epistêmicas, em teoria das probabilidades, em fundamentos da mecânica quântica, em inteligência artificial, em ciências cognitivas,

³⁴³Note-se a semelhança terminológica entre o nome eleito pelos autores com a denominação original das lógicas paraconsistentes, tal como eram inicialmente chamadas – ‘lógicas dos sistemas formais inconsistentes’. De alguma forma, os autores recuperam o nome original proposto inicialmente por da Costa.

³⁴⁴A internalização da noção de consistência (não contraditoriedade) – a noção de ‘bom comportamento’ de uma fórmula – é, na verdade, até onde sabemos, introduzida pela primeira vez, na formulação da lógica J_3 em D’Ottaviano e Epstein (1988). Em 1990, D’Ottaviano aprimora esse traço de seu sistema e introduz, por definição, o operador primitivo de consistência ‘©’; *vide* D’Ottaviano e Epstein (1990 [2012], p. 308). Os estudiosos assim definem esse operador:

$$\text{©A} =_{df.} \neg(\text{A} \wedge \neg\text{A}). \quad (4.39)$$

³⁴⁵*Vide* Carnielli, Coniglio e Marcos (2003, 2006).

em fundamentos do cálculo infinitesimal, em fundamentos da ciência e sua análise filosófica; no campo tecnológico, há aplicações em computação, em arquitetura de circuitos eletrônicos, na gestão de sistemas de distribuição de energia elétrica, em semiologia e diagnóstico médico, dentre outras.

As lógicas paraconsistentes anotadas, sucintamente esboçadas antes, têm favorecido ampla gama de usos tecnológicos. Diversas aplicações têm sido ensaiadas, como em controle de tráfego (trens, automóveis e aviões), em sistemas de controle para máquinas automáticas, na revisão de raciocínios deônticos, em sistemas de informação e medicina.³⁴⁶ A linguagem de programação PARALOG, que consiste numa versão paraconsistente da linguagem PROLOG, tem sido implementada e aplicada em diversas situações.³⁴⁷ Além de desenvolvimentos de linguagens de programação paraconsistentes, circuitos digitais, baseados em lógicas paraconsistentes anotadas, têm sido introduzidos para processar sinais eletrônicos incompatíveis.³⁴⁸ Como enumeram da Costa, Bueno e Krause (2006), da Silva e Abe acreditam que essas pesquisas podem ser úteis para desenvolver circuitos elétricos mais gerais, apropriados a certas tarefas em logística e em sistemas de tomada de decisão. Há pesquisas em andamento acerca de um para-analisador, que permitiria aos cientistas lidar com incertezas, inconsistências e paracompletude. Este e inúmeros outros dispositivos têm sido desenvolvidos, e tornou possível a construção do primeiro ‘robô paraconsistente’, Emmy.³⁴⁹

Interessantes aplicações têm sido desenvolvidas em medicina no reconhecimento de células de câncer, mal de Alzheimer, em problemas de fala, por exemplo.³⁵⁰ A lógica paraconsistente anotada pode facilitar a inspeção de equipamentos médicos para fins de manutenção preventiva, uma vez que buscas em grandes bancos de dados, por meio dos quais se pode classificar o estado de tais equipamentos, podem gerar informação inconsistente se um item estiver contido em duas classes diferentes com relação a mesma avaliação. A lógica paraconsistente pode lidar bem com esse problema, pois ela admite a existência de informação inconsistente (contraditória) sem que haja trivialização.³⁵¹

A lógica paraconsistente tem sido empregada, no contexto da inteligência artificial, para obter modelos para inferências do cotidiano, como lógica da aparência.³⁵² A noção de inconsistência epistêmica introduzida por Pequeno e Carnielli, tem permitido codificar visões distintas acerca da mesma situação. Tais contradições refletem a incompletude ou a vagueza de nosso conhecimento num dado segmento de nossa experiência, o qual também tem sido associado a padrões não monotônicos de inferência.³⁵³ A lógica paraconsistente também tem sido empregada, no contexto da

³⁴⁶ Vide Akama e Abe (2001), Nakamatsu, Abe e Suzuki (2001), Nakamatsu, Abe e Suzuki, A. (2002a), Nakamatsu, Suito, Abe e Suzuki (2002).

³⁴⁷ Vide Ávila (1996).

³⁴⁸ Vide Abe e da Silva (1998).

³⁴⁹ Vide Silva e Abe (2001a, 2001b).

³⁵⁰ Vide Nakamatsu, Abe e Suzuki (1998, 2002b).

³⁵¹ Vide Oshiyama, Bassani, D’Ottaviano, Bassani (2012).

³⁵² Vide Loparić e da Costa (1986), Pequeno e Buschsbaum (1991, 1995), Martins e Pequeno (1996), Correa, Buschsbaum e Pequeno (1993) e Buschsbaum, Pequeno e Pequeno (2007).

³⁵³ Vide Pequeno (1990).

inteligência artificial, na construção de bases paraconsistentes de conhecimento, com interfaces difusas (*fuzzy*).³⁵⁴

Interessantes aplicações da lógica paraconsistente têm sido feitas no campo da lógica indutiva. O conceito de grau de confiança, noção chave na abordagem indutiva à lógica, pode ser codificado por meio de lógicas paraconsistentes. Essa possibilidade contempla inúmeras demandas dos estudiosos de epistemologia, a qual precisa dar conta das duas classes de inferência, dedutiva e indutiva, bem como para o desenvolvimento de sistemas em inteligência artificial.³⁵⁵

A lógica paraconsistente constitui-se em alternativa para analisar os fundamentos de algumas teorias físicas importantes. Um exemplo dessa aplicação é a abordagem à noção de complementariedade enunciada por Bohr em sua célebre conferência de 1927. Tal noção é chave à interpretação de Copenhague da mecânica quântica, constituindo-se numa das contribuições mais importantes já feitas ao desenvolvimento da teoria quântica. Da Costa, Bueno e Krause (2006) mostram que se uma determinada interpretação do conceito de complementariedade é adotada, a teoria da complementariedade – C-teoria – daí derivada, possui como lógica subjacente, um tipo especial de lógica paraconsistente, a lógica paraclássica.

A paraconsistência também possui interessantes aplicações na análise teórica dos fundamentos da obrigação – em ética, em moralidade e em direito. As lógicas deônticas usuais são formuladas a partir da lógica modal proposicional usual, na qual são introduzidos operadores deônticos, O denota ‘obrigatório’, P denota ‘permitido’, V denota ‘proibido’ e F denota ‘indiferente’. Graças à sua matriz clássica, os sistemas de lógica deôntica usuais não permitem expressar dilemas morais, já que fórmulas da forma $OA \wedge O\neg A \vdash OB$, para qualquer fórmula B . Dessarte, como os dilemas morais trivializam os sistemas deônticos assim construídos, diversos teóricos sugerem como resolução desse problema a proibição de que ocorram tais dilemas no sistema normativo. Cumpre salientar que sistemas deônticos nos quais dilemas morais não sejam admitidos deixam de lidar com um dos maiores problemas da área. Outros teóricos, sensíveis a esse ponto, defendem que os dilemas precisam ser analisados à luz dos sistemas lógico-deônticos, que deveriam não só tolerá-los, mas também ajudar a entendê-los e, eventualmente, a superá-los. As lógicas deônticas paraconsistentes têm se mostrado ótimas opções para sistematizar esse domínio de questões.³⁵⁶

Como se pode constatar com essa rápida e resumida enumeração – que se concentra apenas na produção da escola brasileira de lógica e de paraconsistência – é grande a quantidade de trabalhos publicados em lógica paraconsistente desde sua fundação. Desse modo, sabemos que não fazemos menção a muitos trabalhos; mencioná-lo em sua totalidade, atualmente, se afigura hoje uma tarefa árdua, quiçá impossível, de que fosse concretizada a contento.

³⁵⁴ Vide Barreto e Ebecken (1998, 2001) e Barreto (2004).

³⁵⁵ Vide da Costa, Bueno e Krause (2006).

³⁵⁶ Vide Puga e da Costa (1987) e da Costa e Vernengo (1999).

A Escola de da Costa

Ao divisarmos a obra de Newton da Costa, frente a todo o desenvolvimento obtido em lógica paraconsistente e seus desdobramentos filosóficos e matemáticos, é mister considerar e registrar à História alguns aspectos de sua interação com seus estudantes, colegas e colaboradores.

O grau de sucesso alcançado por da Costa e sua escola se colimam àquelas características que Domenico de Masi identifica essenciais à fenomenologia do ato criativo. Tais traços foram levantados por ele e outros estudiosos, quando estudaram os projetos intelectuais e criativos bem sucedidos na Europa entre 1850 e 1950. Dentre eles, destacamos a análise da Escola de Matemática de Nápoles do final do século XIX e a análise da equipe do Carnegie Mellon, em Cambridge, responsável pela descoberta da estrutura do DNA nos anos 1940–1950. A partir desse levantamento, De Masi e seus colaboradores concluíram que há um conjunto de características comuns em todos os projetos por eles investigados. Dentre os imperativos ético-organizacionais dos grupos criativos, destaca De Masi (1987 [1989], p. 20), são decisivos os seguintes:

- (a) Interclassismo;
- (b) Antiburocratismo;
- (c) Antiacademicismo;
- (d) Universalismo;
- (e) Internacionalismo;
- (f) Imperativos práticos da parcimônia;
- (g) Amor ao belo;
- (h) Amor à modernidade tecnológica.

Aqueles que conviveram e desenvolveram projetos de pesquisa sob a coordenação e orientação de Newton da Costa, podem identificar a maioria, senão todas as qualidades acima enumeradas, em seus hábitos de trabalho pessoal e coletivo. Na entrevista que nos concedeu, por exemplo, da Costa declara contundentemente amor ao belo:

A matemática realmente me fascinava muito. Quanto mais estudava por conta própria, mais percebia a beleza da matemática. Sempre fiz matemática, não só para saber o que é o conhecimento, mas, também, porque acabei me apaixonando pela própria beleza da matemática. Um matemático, especialmente inspirado em Poincaré, costumava dizer que o valor supremo da matemática não radica no seu valor de verdade nem no seu valor de aplicabilidade, mas no seu valor de beleza. Isso se chama esteticismo em matemática. Quase virei esteticista pelo fato de que queria utilizar a matemática para resolver o problema do conhecimento, e isso fez com que me apaixonasse completamente pela matemática. Jamais me interessei em ser matemático pela matemática, nem lógico pela lógica. Por trás, estava sempre um problema mais ou menos filosófico, que é o problema do conhecimento. (da Costa 2012, l. 51–61)

Newton da Costa soube conferir um bom nível de motivação e cultivar, com base nos valores antes enumerados, seus alunos, bem como cooperar de maneira construtiva com inúmeros outros colaboradores brasileiros e de diversas outras nacionalidades. Esse fato também se encaixa na descrição de de Masi quanto à sustentação do processo criativo, o qual ele atribui ao:

Espírito de iniciativa, confiança recíproca, vontade firme, dedicação total, flexibilidade, precedência ligada à expressividade do trabalho mais do que à instrumentabilidade, orientação para o trabalho criativo, de preferência à vida extralaboral, mas também multiplicidade de interesses, competitividade nos confrontos com grupos concorrentes e solidariedade para com os colegas do mesmo grupo, segurança das próprias idéias e capacidade organizativa às vezes acompanhada de ingenuidade exagerada e de ousada disponibilidade para com o risco, culto pela estética, pelos valores, pela dignidade e pela supremacia da arte e da ciência acima de qualquer outra expressão da atividade humana. (De Masi 1987 [1989], p. 19–20)



Figura 4.18: *Newton da Costa na Sala da Memória, edifício histórico, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 25.X.2012.*

Há ainda outros aspectos e fatores que contribuem para o sucesso dos projetos identificados pela pesquisa coordenada por de Masi, que podem ser identificados na “Escola de da Costa”. Primeiro, a promoção da convivência pacífica dos mais diversos tipos de personalidade no grupo. Segundo, a procura obstinada de um ambiente físico bonito, digno, funcional, associada à flexibilidade de horários combinada com

pontualidade e sincronia. Terceiro, o apreço à interdisciplinaridade na concentração do esforço individual na consecução de objetivos comuns. Por fim, a capacidade de captar a dimensão do grupo frente à tarefa.

Também no que diz respeito à liderança desses projetos, algumas características são recorrentes. Quanto ao líder dos projetos bem sucedidos de Masi enfatiza:

Mas o que se destaca acima de qualquer outro aspecto é a proeminência do líder-fundador, capaz de uma dedicação quase heróica para com o objetivo; excepcionalmente eficaz na criação de um *set* psicossocial, um clima, um fervor fora do comum; fortemente orientado, com tensões equivalentes, seja para com a tarefa, seja para com o grupo, seja para consigo próprio; carismático e competente acima de qualquer expectativa; inconscientemente inclinado a comportar-se quase como se desejasse que a organização por ele criada morresse com ele; atento em alimentar a memória e a história do grupo com notas biográficas, cartas, fotografias, documentação meticulosa; capaz de transformar os conflitos em estímulos para a idealização e a solidariedade. (de Masi 1989 [1987], p. 20)

Acreditamos que *todos* esses valores criativos e atitudinais podem ser encontrados na atuação emblemática de Newton da Costa. Sem dúvida, sua Escola de Lógica poderá vir a ser estudada sob o ângulo de suas relações sócio-culturais, confirmando em grande medida a conjectura que aqui apresentamos.³⁵⁷ De fato, não apenas os fatos já relatados, mas, quiçá, aspectos novos poderão ser posteriormente identificados. Tais qualidades não são tão comuns no meio acadêmico brasileiro. Ademais, o debate ainda incipiente na filosófica brasileira talvez se explique, com base na ausência das qualidades sócio-institucionais supramencionadas, em diversos grupos de pesquisa e suas lideranças país a fora.

Enfim, parece que Newton da Costa tem sido bem sucedido não apenas no que diz respeito ao seu projeto pessoal de erigir um sistema completo de filosofia da

³⁵⁷Florencio G. Asenjo, preocupado desde os anos 1950 com o tema da inconsistência, se dedicou a desenvolver uma lógica de antinomias, cujo espírito é claramente paraconsistente. Dentre seus trabalhos mais importantes, encontra-se um artigo publicado em 1966, que é eminentemente semântico, no qual Asenjo aí apresenta as matrizes para a semântica de valorações do seu cálculo proposicional de antinomias. Nesse trabalho o autor incorpora aspectos da axiomática de da Costa para as lógicas C_n e as sugestões feitas por da Costa ao seu trabalho, como evidencia a correspondência entre eles. Apenas nos anos 1970 é que Asenjo iria completar seu cálculo de antinomias oferecendo o sistema de axiomas em parceria com J. Tamburino; *vide* Asenjo (1966, 1989) e Asenjo e Tamburino (1975). O próprio Asenjo sustenta quando à possibilidade de ter também conseguido formar uma escola o seguinte: “No, to my knowledge that has not happened, I was an exception. In Argentina there hasn’t been any thing comparable to what Newton da Costa has done in Brazil. Not only his work, his papers, interesting and beautiful as they really are, but also the way he, together with Arruda, supported a group of disciples. He really created a movement that continues to this day, you, for instance, and many other people who are doing excellent work, Carnielli, D’Ottaviano, Coniglio, Marcos, and others. This is all beautiful work. There is no comparable development in Argentina. Now, I do not want to be absolute because perhaps somebody is doing work in antinomic logic now and I don’t know about it. But I don’t think so. If there were a group of Argentinean mathematicians or logicians really working on antinomicity, you would have somebody coming to a meeting like this. I don’t think that there is a similar movement in Argentina to the one that you have in Brazil. (Asenjo 2008, l. 141–152).

ciência, mas também em envolver, nutrir, favorecer e cooperar com toda uma escola de estudiosos dedicados à Lógica, em cada uma de suas múltiplas facetas. Essas parecem ser pistas promissoras para compreender que o que tem acontecido em seu redor e de sua escola, mas também na comunidade lógica brasileira, não tem sido mero acaso.

4.5 Considerações

Ao longo deste Capítulo, procuramos descrever e reconstituir, do modo mais completo possível, a cadeia histórica dos eventos e dos acontecimentos teóricos relevantes ao nascimento da paraconsistência contemporânea. O desenvolvimento da paraconsistência, cuja fundação descrevemos, frutifica em desenvolvimentos de toda ordem, seja em âmbito lógico-formal, seja em âmbito filosófico e, até mesmo, em interessantes aplicações tecnológicas.

Ao aquilatar os resultados alcançados, acreditamos que nossas premissas historiográficas nos salvaguardaram de uma historiografia rasteira, tecnicamente pobre e cronologicamente ingênua. Desse modo, pudemos vislumbrar com serenidade a verdade histórica acerca da fundação da paraconsistência. Sopesando tudo quanto pudemos, as conclusões de uma pretensa historiografia de cunho parcial e sensacionalista não nos convenceu.

Após tudo o que expusemos, um panorama amplo dos desdobramentos da fundação da paraconsistência é eximamente retratado no discurso da professora Itala M. Loffredo D'Ottaviano, na cerimônia de ortoga de título de Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas, em 25 de Setembro de 2009, em homenagem ao octagésimo aniversário de Newton da Costa, durante o evento *Science, Truth and Consistency*. Tal evento foi organizado pelo Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, em conjunto com a *Académie Internationale de Philosophie des Sciences* (AIPS). Estava presente à cerimônia parte significativa da comunidade brasileira e internacional que se dedica à paraconsistência.³⁵⁸ A professora Itala M. Loffredo D'Ottaviano assim se pronuncia:

Newton Carneiro Affonso da Costa soube como cristalizar, em uma série de cálculos lógicos perfeitamente consistentes, o poder do raciocínio contraditório em ciência e filosofia, um empreendimento que Heráclito, Hegel, Marx, Wittgenstein e Popper tinham suspeitado que fosse possível, sem entretanto realizá-lo.

Desde sua juventude da Costa se interessava por questões de Lógica e dos Fundamentos da Matemática. Muito motivado por sua mãe Sílvia, professora de literatura francesa, e sua tia Carmen, professora de literatura inglesa, com o apoio de um de seus tios, Milton Carneiro, então professor de História da Filosofia na Universidade Federal do Paraná, da Costa iniciou suas leituras em filosofia por traduções francesas dos diálogos de Platão e textos de Aristóteles. Concebidos entre 1954 e 1958, e apresentados em seminários e conferências na Universidade

³⁵⁸Newton da Costa relata em sua entrevista, suas impressões sobre o significado dessa cerimônia; *vide* p. 658, l. 589–599.

Federal do Paraná e na Universidade de São Paulo, os cálculos paraconsistentes mostram, matematicamente, que não apenas contradições podem ser mantidas em teorias e contextos racionais que expressam conhecimento, mas também com o benefício que aqueles autores haviam filosoficamente conjecturado.

Tendo apresentado suas ideias no encontro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ocorrido em Curitiba em julho de 1962, da Costa publicou suas primeiras notas sobre cálculos paraconsistentes, em *Ciência e Cultura*, no mesmo ano de 1962.



Figura 4.19: *Newton da Costa na cerimônia de ortoga do título de Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas, SP, 25.IX.2009. Em sentido horário, figuram Daniele Mundici, Marcelo E. Coniglio, Clara Helena Sanches, Artibano Micali, Roberto L. O. Cignoli, Saul Gurfinkel, Milton Augustinis de Castro, Evandro Luis Gomes, Maria Camila D'Ottaviano, Lafayette de Moraes, Carlos Roberto D'Ottaviano, Andrea Loparić, Walter A. Carnielli, Newton da Costa e Itala M. Loffredo D'Ottaviano, e muitos outros.*

Trabalhando independentemente do lógico polonês Stanislaw Jaśkowski (que publicou um artigo em 1948, porém, publicado em inglês apenas em 1967) e do matemático norte-americano David Nelson (com um artigo de 1957), o fato indiscutível é que seus cálculos foram os primeiros a garantir o formato necessário para processar as contradições que a nova ciência, junto com a velha filosofia, necessitariam.

Meio século mais tarde, não apenas o debate filosófico, mas a teoria da informação, a linguística, a física quântica e a psicanálise utilizam a ferramenta intelectual que constitui um dos grandes triunfos da ciência brasileira.

Nos anos 1950, sem ter conhecimento do trabalho de Jaśkowski, da Costa começou a desenvolver suas ideias sobre a importância do estudo de teorias contraditórias.

A partir de sua Tese – *Sistemas Formais Inconsistentes* – da Costa inicia, em 1963, a publicação de uma série de artigos, nos quais introduz suas muito conhecidas hierarquias de cálculos paraconsistentes.

Em *Sistemas Formais Inconsistentes* os objetivos de seu trabalho pioneiro já estão claramente definidos, o que vem a dar origem à área de pesquisa das *lógicas não clássicas paraconsistentes*.



Figura 4.20: Newton da Costa – Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas, SP – 25.IX.2009. Em sentido horário, Euclides de Mesquita Neto, Pró-Reitor de Pós-Graduação da Unicamp, Itala M. Loffredo D'Ottaviano, o diplomado, e Edgar Salvadori de Decca, Vice-Reitor e Coordenador Geral da Unicamp.

Em 1963, da Costa introduz suas hierarquias de cálculos lógicos para o estudo de *teorias inconsistentes* (contraditórias) porém *não triviais*: a hierarquia de *cálculos proposicionais* C_n , $1 \leq n \leq \omega$, a hierarquia de *cálculos de predicados* C_n^* , $1 \leq n \leq \omega$, a hierarquia de *cálculos de predicados com igualdade* $C_n^=$, $1 \leq n \leq \omega$, e a hierarquia de *cálculos de descrições* D_n , $1 \leq n \leq \omega$.

Desde 1964, as lógicas de da Costa têm sido largamente estudadas e muitos pesquisadores, de diversos países, têm contribuído para o seu desenvolvimento e da lógica paraconsistente em geral.

Da Costa, seus discípulos e colaboradores, do Brasil e de diversos outros países, têm introduzido diversos sistemas paraconsistentes, tendo obtido resultados relevantes relativos à semântica e à decidibilidade dos cálculos e uma teoria geral de valoração, estruturas algébricas associadas a tais sistemas, teorias de conjuntos paraconsistentes, lógicas de ordem superior, teoria de modelos paraconsistente, cálculo diferencial paraconsistente, e algumas aplicações recentes à ciência da computação, à engenharia, à medicina e à tecnologia.

Uma classe mais geral de lógicas da inconsistência formal, o estudo de inter-relações entre sistemas lógicos através da análise de traduções entre eles e o estudo da decomposição e combinações de lógicas, envolvendo lógicas paraconsistentes, têm sido desenvolvidos.

O desenvolvimento da lógica paraconsistente tem originado relevantes problemas filosóficos, tem aberto importantes áreas de investigação e tem propiciado a solução de questões importantes dos fundamentos da ciência.

Entre suas aplicações recentes merece destaque a utilização de lógicas paraconsistentes em teorias baseadas em linguagens semanticamente fechadas, em ética, lógicas doxásticas, deonticas e epistêmicas, teoria das probabilidades, fundamentos da mecânica quântica, inteligência artificial, ciências cognitivas, fundamentos do cálculo infinitesimal, fundamentos da ciência e sua análise filosófica.

Merece destaque especial a criação, por da Costa, em 1986, de uma teoria de verdade pragmática, a *teoria da quase-verdade* de da Costa.

Durante o período em que foi docente na Unicamp, da Costa participou ativamente do Programa de Pós-Graduação em Lógica e Filosofia da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, e do Departamento de Filosofia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

Visionário e sensível às deficiências nacionais e a novas oportunidades, Newton da Costa teve um papel muito importante na criação do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE) em 1976/1977, e tem se mantido como um dos mais importantes e ativos membros do CLE.

Em 1977, da Costa, apoiado por Ayda Ignez Arruda, concebeu a criação da Sociedade Brasileira de Lógica, tendo sido seu primeiro Presidente.

Concebidos nos anos 70, da Costa, com Rolando Chuaqui e Ayda Arruda, foi também um dos criadores dos *Simpósios Latino-Americanos de Lógica Matemática*, tendo sido o primeiro presidente do *Committee on Logic in Latin-America* da *Association for Symbolic Logic*.

Em 1982 fundou, no CLE, o primeiro periódico de circulação internacional na área de lógicas não clássicas, *The Journal of Non-Classical Logic*, tendo sido o primeiro editor desse Journal, que se fundiu, em 1991, com o *Journal of Applied Non-Classical Logics*, editado pela Hermès/Lavoisier, França.

Homem de convicções políticas, nunca deixou de compartilhar ideias e sonhos

com seus estudantes, e teve sua parcela de dificuldades durante o rígido período autoritário no Brasil.

Da Costa é o detentor de diversos títulos, entre eles: Membro Honorário do *Instituto de Filosofia do Perú*, 1975; Membro Honorário do *Instituto de Investigaciones en Filosofia* de Lima, 1980; Membro Correspondente da *Academia de Ciências do Chile*, 1982; Membro da *Academia de Ciências do Estado de São Paulo*, Brasil, 1978; Membro do *Institut Internationale de Philosophie de Paris*, 1989, tendo se tornado o primeiro brasileiro a pertencer a essa instituição.

Por deliberação da Assembleia da *Académie Internationale de Philosophie des Sciences* (AIPS), que é co-responsável, com o CLE, pelo evento *Science, Truth and Consistency*, que está sendo realizado na Unicamp, o nome de da Costa acaba de ser anunciado como o primeiro (e único) brasileiro a fazer parte, como membro, de tão importante *Académie*.

Entre os prêmios que tem recebido em sua carreira, podemos mencionar: *Prêmio Moinho Santista*, Área de Lógica, 1933; *Prêmio Jabuti em Ciências Exatas*, 1995; *Medalha da Ordem do Pinheiro do Governo do Estado do Paraná*, por mérito científico, 1996; *Medalha de Mérito Científico "Nicolaj Kopernicus"*, outorgada pela Universidade de Toruń, Polônia, 1998, pela relevância de seu trabalho em Lógica e pela intensa inter-relação com a Lógica polonesa; *Medalha do Mérito Científico* da Universidade Federal do Paraná/Associação de Antigos Estudantes, 1998; *Cidadão Emérito do Paraná*, por seus méritos científicos, 2007.

Diligente e atento a seu papel e responsabilidades no cenário acadêmico nacional, Newton da Costa já publicou cerca de 250 artigos científicos, livros, artigos gerais e notas. Mais de 1500 citações de seus livros e artigos, em mais de 10 idiomas, são conhecidas. Ele tem sido pesquisador visitante em instituições de pesquisa nas Américas, Europa e Austrália.

Porém, a intensa dedicação do Professor da Costa não tem se limitado apenas ao trabalho científico. Também tem se dedicado à orientação de muitos estudantes em suas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, tendo contribuído para a formação da primeira geração de lógicos que pertenceram ou pertencem à Unicamp, entre eles: Ayda Iñez Arruda, Antonio Mário Sette, Elias Humberto Alves, Lafayette de Moraes, Luiz Paulo de Alcântara, Andrea Loparić, Walter A. Carnielli e Itala M. Loffredo D'Ottaviano, entre outros.

Seus descendentes acadêmicos ocupam hoje posições acadêmicas em diversas instituições brasileiras, tais como a Unicamp, USP, UNESP, PUC-SP, UEM, UFPR, UFGS, UFRGS, UFSM, UFPA, UFBA, UFRN, UFU, UNB e UFCE; e em universidades na Argentina, Colômbia, Suíça, Alemanha, França e Estados Unidos.

Alguns eventos importantes, relativos à lógica paraconsistente, devem ser mencionados: o nome *lógica paraconsistente* foi cunhado em 1976 pelo filósofo peruano Miró Quesada, durante sua conferência, no *III Simpósio Latino-Americano de Lógica Matemática*, ocorrido no IMECC/UNICAMP, em 1984, o conceituado periódico *Studia Lógica* dedicou seu volume 13, número 112, inteiramente à lógica paraconsistente; em 1989, é publicado pela Philosophia Verlag o primeiro livro enciclopédico sobre lógica paraconsistente, *Paraconsistent Logic: essays on the inconsistent* editado pelos lógicos da Austrália Routley, Priest e Normam; em 1990, na *Subject*

Classification do Mathematical Reviews e do *Zentralblatt für Mathematik* aparece, pela primeira vez, o item *lógica paraconsistente*; em 1997 realiza-se em Ghent, Bélgica, o *I World Congress on Paraconsistency*; em 1998, realiza-se em Toruń, Polônia, o *Jaśkowski Memorial Symposium*, comemorando os 50 anos da publicação do primeiro artigo de Stanislaw Jaśkowski; em 2000, em Juquehy, São Sebastião, São Paulo, a Unicamp realiza o *II World Congress on Paraconsistency*, dedicado aos 70 anos de da Costa; em 2000, o periódico *Synthèse* dedica a da Costa seu volume 125, número 12; em 2003, realiza-se em Toulouse, França, o *III World Congress on Paraconsistency*; em 2008, em Melbourne, Austrália, realiza-se o *IV World Congress on Paraconsistency*; nesta semana, agosto de 2009, o Centro de Lógica e a Académie Internationale de Philosophie des Sciences estão realizando, na Unicamp, o evento *CLE/AIPS – Science, Truth and Consistency*, dedicado ao 80º Aniversário de Newton da Costa, com a participação de membros da Academia e relevantes nomes da lógica brasileira e mundial.

A magnitude e o impacto do trabalho de da Costa tornaram-no um dos mais citados cientistas brasileiros. Encontros especializados têm sido devotados, no todo ou em parte, à discussão e debate de seu trabalho no Brasil, Bélgica, Polônia, Estados Unidos, Canadá, Dinamarca e Itália.

Newton da Costa é membro fundador do Centro de Lógica da Unicamp. Seus arquivos pessoais, por ele doados aos Arquivos Históricos sobre História da Ciência do CLE, e continuamente atualizados, têm sido objeto de pesquisa de diversos estudantes e pesquisadores.

Como parte da comemoração de seus 80 anos, está planejada a publicação de diversos livros.³⁵⁹

O trabalho criativo e inovador de da Costa e sua inquestionável liderança acadêmica foram cruciais para a emergência de uma internacionalmente reconhecida “Escola Brasileira de Lógica”.

Tenho muito orgulho em ter sido um de seus estudantes e discípulos. E por ser, hoje, uma de suas colaboradoras e amigas.

A deliberação unânime do Conselho Universitário de outorgar a Newton da Costa o *Título de Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas* constitui uma

³⁵⁹Dentre os volumes publicados em sua homenagem, mencionamos os *proceedings* do evento *Science, Truth and Consistency*. Foram publicados quatro volumes: (i) D’OTTAVIANO, I. M. L. MUNDICI, D. (eds). *The Legacy of Newton da Costa*. *Studia Logica*. Springer Verlag: vol. 97 (1), 2011; (ii) D’OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). *Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa*. *Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009*. *Manuscrito – International Journal of Philosophy*. Campinas, SP: vol. 34 (1), 2011; (iii) D’OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). *Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa*. *Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009*. *Principia – International Journal of Epistemology*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, vol. 14 (2), 2011; (iv) D’OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). *Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa*. *Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009*. *Principia – International Journal of Epistemology*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, vol. 14 (3), 2011. Foi publicado ainda um terceiro volume de *Principia* em homenagem a Newton da Costa: (v) KRAUSE, D. (ed.). *Special issue in honor of Newton C. A. da Costa on the occasion of his 80th birthday*. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Apr., vol. 14 (1), 2010.

justa homenagem a este intelectual e educador que, com seu entusiasmo, e com seu carinho, exemplo de trabalho, dedicação e comportamento ético, tanto tem contribuído para o desenvolvimento e qualidade acadêmica da Unicamp e da universidade brasileira, e tanto tem enobrecido a Filosofia e a Ciência Brasileiras.

Temos orgulho de termos sido seus estudantes e discípulos. E estarmos, hoje, dentre seus amigos e colaboradores.

Considerações finais

A história da lógica paraconsistente, como a esboçamos, perpassa toda a tradição ocidental, desde os primórdios da filosofia grega até os nossos dias. Esta tentativa de historiar criteriosamente, dentro do possível, esse campo de estudos e debates parece-nos inédita. Faz-se importante salientar que o tema da inconsistência e as alternativas lógico-teórico-dedutivas para equacioná-la agitam os estudiosos desde o princípio de nossa civilização. A solução clássica, de alguma forma, evita o problema. A solução paraconsistente consiste numa alternativa que permite reinterpretar de modo novo e compreensivo porções significativas da experiência humana, seja ela científica, filosófica ou cultural.

A longa fileira de autores importantes que trataram diretamente da contradição em contextos racionais, teóricos e filosóficos, em busca de formas de conter, manusear ou assimilar as inconsistências – particularmente esta última – evidencia quão nobre é a ascendência do problema na tradição filosófica ocidental.

Consideramos Stanisław Jaśkowski e Newton da Costa foram os que em primeiro plano descortinaram a paraconsistência *stricto sensu*, particularmente o último, inaugurando a paraconsistência contemporânea. Assim, apesar de alguns autores terem proposto resultados e mesmo sistemas lógicos que podem hoje ser considerados estritamente paraconsistentes, como sucede, por exemplo, a David Nelson, pode-se afirmar que apenas fortuitamente reconhecem tal caráter em sua própria contribuição, nem o consideram o mais relevante; daí sua contribuição ter sido meramente sintática ou acidental.³⁶⁰ Se por um lado, a contribuição de Jaśkowski é semântica mas sintaticamente restrita, a contribuição de Nelson é sintaticamente elegante e semanticamente difusa. Portanto, Nelson não pode ser considerado um dos fundadores da paraconsistência, mas, possivelmente, um dos primeiros teóricos a adentrarem na seara da paraconsistência pelo atalho aberto por Jaśkowski. Autores assim motivados não são enumerados fundadores da paraconsistência, pois elaborar um sistema lógico paraconsistente de modo ocasional, sem que semelhante propósito esteja explícito em seus objetivos, não lhes atribui, a nosso ver, qualquer prioridade historicamente genuinamente significativa.

O critério crucial reside na motivação de um autor e não é uma questão meramente cronológica, mas de fundo semântico, quando se compreende o significado daquilo que se busca ou investiga. Sob esse enfoque Nicolaj Vasilev também não

³⁶⁰Uma vez que seu intento principal era obter interpretações para a aritmética intuicionista, ao descrever as propriedades da negação intuicionista, Nelson obtém a lógica construtiva *LP*, uma lógica que suporta inconsistências, mas não é trivial. No entanto, essa constatação não se desdobra num projeto teórico no qual, tal classe de lógicas, aptas a servirem de base a teorias inconsistentes e não triviais em geral, fossem investigadas em primeiro plano; *vide* Nelson (1949, 1959). Isso parece suficiente para caracterizar, sem mais, a motivação semântica que está presente nas realizações de Jaśkowski e da Costa em lógica paraconsistente, mas ausente nos trabalhos de Nelson. Nossa conclusão é de âmbito histórico. Ela não implica que a paraconsistência não possa ser estudada sob a ótica das lógicas construtivas de Nelson. Nesse sentido, Akama (1999, p. 101) argumenta “Nelson’s work is of special interest in relation to the history of the development of paraconsistent logics. Unfortunately, Nelson’s paraconsistent constructive logics have been neglected in the study of paraconsistent logics, and da Costa did not appear to be familiar with Nelson’s systems. In this regard, Nelson’s logics may be seen as alternative paraconsistent logics.”

é, estritamente falando, um fundador da paraconsistência. Com efeito, um sistema lógico, sem que possua uma interpretação paraconsistente explícita, não pode ser considerado, segundo o ponto de vista que aqui defendemos, paraconsistente. Semelhante análise pode ser aplicada ao sistema de Kolmogorov-Johansson, no qual de uma contradição não se pode, em geral, deduzir qualquer proposição, mas a negação de qualquer proposição. Poder-se-ia, então, dizer que esses autores edificaram uma lógica paraconsistente propriamente dita, mas basta verificar suas publicações, para constatar que o que eles expuseram não porta, de modo exclusivo, uma interpretação paraconsistente, algumas vezes, nem de modo latente. Nesse sentido, também Halldén teria criado uma lógica do *non sense*, que hoje pode ser considerada, sob o prisma sintático, um sistema lógico paraconsistente. Todavia, sua motivação em muito se distancia do olhar benevolente com que a abordagem paraconsistente fita a inconsistência (contradição).³⁶¹

Em suporte aos argumentos anteriores, basta ver que coisas análogas ocorrem em contextos diferentes. Esperamos que a esteira de exemplos analisados nesta Tese possa ilustrar o quanto uma análise historiográfica infundada pode conduzir a generalizações apressadas e sem critério.

É salutar salientar, mais uma vez, que história não se reduz apenas à mera crônica ou à cronologia, nem se limita à consideração aleatória de eventos sobrepostos, mas emerge da interpretação do sentido destes, calcada nas evidências disponíveis. Sendo assim, é preciso desqualificar os méritos supostamente elevados de uma historiografia desconstrutiva da lógica paraconsistente, hipoteticamente positiva, mas, mal fundamentada. Tal leitura parece arrojada, entretanto, quando pretensos historiadores da lógica comprometem-se com interpretações modistas ou parciais das fontes, o relato histórico daí derivado pode muito bem incidir no que Łukasiewicz desaconselha à prática hermenêutica, histórica e criticamente maduras:

Com efeito, toda crítica deve ser dirigida a algo concreto, pois, de outro modo, ela geralmente se reduz a um embate vazio do crítico com suas próprias fantasias. (Łukasiewicz 1910a [2005], p. 2; grifos nossos)

Nesse sentido, a proposição das lógicas paraconsistentes por Newton da Costa, seu profícuo e aplicado trabalho, de seus discípulos e colaboradores, puderam inscrever nos anais da história da lógica essa contribuição brasileira que hoje agrêmia colaboradores e interlocutores de todo o mundo.

³⁶¹ Vide Coniglio e Corbalán (2012) para uma visão geral dessas lógicas.

Fontes e bibliografia

Fontes documentais primárias

ORGANIZADAS DE ACORDO COM O SISTEMA AUTOR-DATA DE REFERÊNCIA.

Fontes documentais manuscritas

Seção de Arquivos Históricos em História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência

Fundo Newton Carneiro Affonso da Costa

ARRUDA, A. I. (1970j). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. Chamalières, França. 10 Jan 1970. Autógrafo. 2p. (FNCAC, CP, Cx. 211, Ps. 35, 183).

DA COSTA, N. C. A. (1954). *Carta a Leonardo van Acker*. Curitiba, 19 Mai 1954. Autógrafo. 2p. (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 20, 14).

DA COSTA, N. C. A. (1957). *Carta a Omar Catunda*. Curitiba, 6 Jun 1957. Sem assinatura. 1p. (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 20, 29).

DA COSTA, N. C. A. (1957). *Carta a Élon Lajes Lima*. Curitiba, 30 Jul 1957. Autógrafo assinado. 2p. (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 23, 57).

FERRAZ Jr., B. P. de A. (1969). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. São Paulo. 10 Mar 1969. Datilografada assinada. 1p. (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 23, 57)

TEIXEIRA, M. T. (1960a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 10 Mar <1960>. Manuscrita. Assinada. 1p. (FNCAC, CP, Cx. 255)

TEIXEIRA, M. T. (1960b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 21 Set <1960>. Manuscrita. Assinada. 2p. (FNCAC, CP, Cx. 255)

TEIXEIRA, M. T. (1961a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. <Baía Blanca, Argentina>. 17 Jan <1961>. Manuscrita. Assinada. 6p. (FNCAC, CP, Cx. 255)

TEIXEIRA, M. T. (1961b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. Rio Claro. 25 Jun 1961. Manuscrita. Assinada. 5p. [Acompanha nota datilografada, 2p.] (FNCAC, CP, Cx. 255)

TEIXEIRA, M. T. (1961c). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. Ago–Set <1961>. Manuscrita. Assinada. 3p. (FNCAC, CP, Cx. 255)

- TEIXEIRA, M. T. (1961d). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 22 Out <1961>. Manuscrita. Assinada. 4p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1962a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 6 Jun 1962. Manuscrita. Assinada. 3p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1962b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 25 Jun 1962. Manuscrita. Assinada. 3p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1962c). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 2º Sem. <1962>. Manuscrita. Assinada. 2p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1963a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 13 Mai <1963>. Manuscrita. Assinada. 4p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1963b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 2 Set 1963. Manuscrita. Assinada. 3p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- TEIXEIRA, M. T. (1966/1967). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. s. l. 5 Set <1966/1967>. Manuscrita. Assinada. 2p. (FNCAC, CP, Cx. 255)
- VAN ACKER, L. (1954a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. São Paulo, 19 Abr 1954. 2p. Autógrafo. (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 29, 113).
- VAN ACKER, L. (1954b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. São Paulo, 14 Jul 1954. 2p. Autógrafo. (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 29, 114).
- VON WRIGHT, G. H. (1987a). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. Helsingfors, 14 Oct. 1987. 1p. Datilografada assinada.
- VON WRIGHT, G. H. (1987b). *Carta a Newton Carneiro Affonso da Costa*. Helsingfors, 15 Dec. 1987. 1p. Datilografada assinada.

Fundo Ayda Ignês Arruda

- ARRUDA, A. I. (1983). *Curriculum vitae*. Campinas. Datilografado. Assinado. 14p. (FNCAC, DP, Cx. 24, Ps. 1, 3).

Fontes documentais impressas

- ABE, J. M. SILVA Fº, J. I. da. (1998). Inconsistency and Electronic Circuits. In *Proceedings of the International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems (EIS'98)*. E. Alpaydin (ed.). ICSC Academic Press International Computer Science Conventions Canada/Switzerland. p. 191–197. (Artificial Intelligence, 3).
- AKAMA, S. (1999). Nelson's paraconsistent logics. *Logic and Logical Philosophy*. Toruń: Jan.-Dec., vol. 7, p. 101–115.
- AKAMA, S. ABE, J. M. (2001). The role of inconsistency in information systems. *Proceedings of the 5th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics*. Orlando, FL: SCI'2001. p. 355–360.

- ALVES, E. H. (1976). *Lógica e inconsistência: um estudo dos calculos 'C IND. N'*. (1976). 137p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ALVES, E. H. (1984). Paraconsistent logic and model theory. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 17–32.
- ALVES, E. H. MOURA, J. E. de. (1978). On some higher order paraconsistent calculi. In *Mathematical Logic: Proceedings of the First Brazilian Conference*. A. I. Arruda, N. C. A da Costa e R. Chuaqui (eds.). New York: Marcel Dekker. p. 1–8.
- ARRUDA, A. I. (1964). *Considerações sobre os sistemas formais NF_n* . (Jun., 1966). 55p. Tese (Cátedra em Análise Matemática e Análise Superior) – Universidade do Paraná, Curitiba.
- ARRUDA, A. I. (1970a). Sur une hiérarchie de systèmes formels. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 259. p. 1081–1084.
- ARRUDA, A. I. (1970b). Sur les systèmes NF_i de da Costa. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 270. p. 2943–2945.
- ARRUDA, A. I. (1975). Remarques sur les systèmes C_n . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Vol. 280. p. 1253–1256.
- ARRUDA, A. I. (1977). On the imaginary logic of N. A. Vasilev. In *Non-classical Logics, model theory and computability*. A. I. Arruda, N. C. A. da Costa and R. Chuaqui (eds.). Amsterdam: North-Holland. p. 3–22. (Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, 89).
- ARRUDA, A. I. (1980). A survey of paraconsistent logic. In *Latin American Symposium on Mathematical Logic, IV – 1978*. A. I. Arruda, N. C. A. da Costa and R. Chuaqui (eds.). Amsterdam: North-Holland. p. 1–41. (Synthese Historical Library, 9)
- ARRUDA, A. I. (1981). Remarks on da Costa's paraconsistent set theories. *Proceedings of the 5th Latin American Symposium on Mathematical Logic*.
- ARRUDA, A. I. (1984). N. A. Vasilev forerunner of paraconsistent logic. *Philosophia Naturalis*, vol. 21, p. 427–491.
- ARRUDA, A. I. (1985). Remarks on da Costa's paraconsistent set theories. *Revista Colombiana de Matemáticas*. Bogotá: vol. XIX. p. 9–24. (versão expandida de Arruda 1981)
- ARRUDA, A. I. (1989). Aspects of the historical development of paraconsistent logic. In *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. G. Priest, R. Routley and J. Norman (eds.). München: Philosophia Verlag. p. 99–130.
- ARRUDA, A. I. (1990). *N. A. Vasilev e a lógica paraconsistente*. Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. (CLE, 7)

- ARRUDA, A. I. ALVES, E. H. (1979). Some remarks on the logic of vagueness. *Bulletin of Polish Academy of Sciences, Section of Logic*, section 8, p. 133-138.
- ARRUDA, A. BATENS, D. (1982). Russell's set versus universal set theory. *Logique et analyse*. New series. Vol. 98, p. 121-133.
- ARRUDA, A. I. DA COSTA, N. C. A. da. (1977). Une semantique pour le calcul C_1 . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 284, p. 279-282.
- ARRUDA, A. I. DA COSTA, N. C. A. da. (1984). On the relevant systems P and P^* and some related systems. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 33-50.
- ASENJO, F. G. (1953). La idea de un cálculo de antinomias. In *Seminario Matemático*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- ASENJO, F. G. (1966). A calculus of antinomies. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. 1 (7), p. 103-105.
- ASENJO, F. G. (1989). Towards an antinomic Mathematics. In *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. G. Priest, R. Routley and J. Norman (eds.). München: Philosophia Verlag. p. 394-414.
- ASENJO, F. G. TAMBURINO, J. (1975). Logic of Antinomies. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Jan., vol. 16 (1), p. 17-44.
- ÁVILA, B. C. (1996). *Uma abordagem paraconsistente baseada em lógica evidencial para tratar exceções em sistemas de frames com múltipla herança*. (1996). 133p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARRETO, M. M. G. (2004). *Handling paraconsistent knowledge with possibilistic resolution*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo. (Documentos, Série Lógica e Teoria da Ciência).
- BARRETO, M. M. G. EBECKEN, N. F. F. (1998). An intelligent system for helping petroleum industry risk management decision making. *Proceedings of the Rio Oil & Gas Expo and Conference*. Rio de Janeiro, RJ.
- BARRETO, M. M. G. EBECKEN, N. F. F. (2001). Using paraconsistent and fuzzy Logics to build up inconsistent KBS. *Proceedings of the 5th World Multi Conference on Systems, Cybernetics and Informatics (SCI2001) and the 7th International Conference on Information Systems, Analysis and Synthesis (ISAS2001)*. Orlando, FL.
- BATENS, D. (1980). Paraconsistent extensional propositional logics. *Logique et Analyse*. vol. 90-91. p. 195-234.
- BEZIAU, J.-Y. (1990). *La logique propositionnelle C_1 de N. C. A. da Costa*. Paris: Université Denis Diderot (Paris VII).
- BÉZIAU, J.-Y. (1990). Logiques construites suivant les méthodes de da Costa. *Logique et Analyse*, vol. 131-132. p. 259-272.
- BÉZIAU, J.-Y. (1993a). De la logique formelle à la logique abstraite. *Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 14. p. 41-50.

- BÉZIAU, J.-Y. (1993b). Nouveaux resultats et nouveau regard sur la logique paraconsistente C_1 . *Logique et Analyse*, vol. 36, p. 141–142.
- BÉZIAU, J.-Y. (1995). Negation: what it is and what it is not. *Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática*, vol. 15 (1/2).p. 37–43.
- BÉZIAU, J.-Y. (1998). In DA COSTA, N. C. A. BÉZIAU, J.-Y. BUENO, O. (1998). *Elementos da teoria paraconsistente de conjuntos*. Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. (CLE, 23). p. 99–112.
- BÉZIAU, J.-Y. (2002). Are paraconsistent negations negations? In *Paraconsistency: the logical way to the inconsistent*. W. A. Carnielli, M. E. Coniglio and I. M. L. D’Ottaviano (eds.). New York: Marcel Dekker, 2002. p. 465–486.
- BÉZIAU, J.-Y. (2003). *Comunicação em seminário na Universidade Federal de Santa Catarina*.
- BÉZIAU, J.-Y. CONIGLIO, M. E. (eds.). (2011). *Logic without frontiers: Festschrift for Walter Alexandre Carnielli on the occasion of his 60th Birthday*. London: College Publications. (Tributes, 17)
- BOCHVAR, D. (1939). On a three-valued calculus and its applications to the analysis of contradictions. *Mathematickésij Sbornik (Recueil mathématique)*, vol. XX (4), p. 287–300.
- BOCHVAR, D. (1940). Über einen Aussagenkalkül mit abzählbaren logischen Summen und Produkten. *Matémmatickésij sbornik (Recueil mathématique)*, vol. 7, p. 65–100.
- BROUWER, L. E. J. (1908). De onbetrouwbaarheid der logische principes. *Tijdschrift voor Wijsbegeerte*. (2), p. 152–158.
- BROUWER, L. E. J. (1913). Intuicionism and formalism. *Bulletin of the Americam Mathematical Society*, vol. 20, p. 81–96.
- BROUWER, L. E. J. (1975). *Collected Works: Philosophy and Foundations of Mathematics*. Edited by A. Heyting. Amsterdam: North-Holland. Vol. 1.
- BUNDER, M. W. (1984). Some definitions of negation leading to paraconsistent logics. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 75–78.
- BUSCHSBAUM, A. PEQUENO, T. (1993). A reasoning method for a paraconsistent logic. *Studia Logica*, vol. 52, p. 281–289.
- BUSCHSBAUM, A. PEQUENO, T. PEQUENO, M. (2007). The logical expression of reasoning. *Synthese*, Feb., vol. 154 (3). p. 431–466.
- CARDOSO, J. M. (1984). *Um pouco de História da Sociedade Paranaense de Matemática*. Web. 18 Jan. 2013.
- CARNAP, R. [2002]. *The logical syntax of language*. London: Routledge. (Philosophy of mind and language, 4)
- CARNAP, R. (1966). *An introduction to the philosophy of science*. Edited by M. Gardner. New York: Dover Publications.

- CARNIELLI, W. A. (1987). Systematization of finite many-valued logics through the method of tableaux. *Journal of Symbolic Logic*, vol. 52 (2). p. 473–493.
- CARNIELLI, W. A. (1999). Possible translations semantics for paraconsistent logics. In *Frontiers in paraconsistent logic: proceedings*. London: King's College Publications. p. 116–139.
- CARNIELLI, W. A. ALCÂNTARA, L. P. (1984). Paraconsistent Algebras. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 79–88.
- CARNIELLI, W. A. CONIGLIO, M. E. (2013). Paraconsistent set theory by predicating on consistency. *Journal of Logic and Computation*. First published online: July 9, 2013.
- CARNIELLI, W. A. CONIGLIO, M. E. MARCOS, J. (2003). Logics of formal inconsistency. In *Handbook of Philosophical Logic*. D. Gabbay and F. Guenther (ed.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 1–124. (Handbook of the Philosophical Logic, 14).
- CARNIELLI, W. A. LIMA-MARQUES, M. (1992). Reasoning under inconsistent knowledge. *Journal of Applied Non-Classical Logics*, vol. 2 (1), p. 49–79.
- CARNIELLI, W. A. LIMA-MARQUES, M. (1999). Society semantics for multiple-valued logics. In *Proceedings of the XII EBL - Advances in contemporary logic and computer science*. Providence: American Mathematical Society. p. 33–52. (Contemporary Mathematics, 235).
- CARNIELLI, W. A. MARCOS, J. (2002). A taxonomy of C-systems. *Paraconsistency: the logical way to the inconsistent*. W. A. Carnielli, M. E. Coniglio and I. M. L. D'Ottaviano (eds.). New York: Marcel Dekker, 2002. 94p. Web. <ftp://logica.cle.unicamp.br/pub/eprints/Taxonomy.pdf>. 25 Jul. 2005.
- CASTRO, M. A. de (1998). *O método de dedução natural aplicado às lógicas proposicionais paraconsistentes C_n* . (1998). 166p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CASTRO, M. A. de (2004). *Hierarquias de sistemas de dedução natural e de sistemas de tableaux analíticos para os sistemas C_n de da Costa*. (Jun., 2004). 317p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CASTRO, M. A. de. D'OTTAVIANO, I. M. L. (2000). Natural deduction for paraconsistent logic. *Logica Trianguli*, vol. 4, p. 9–13.
- CARVALHO, T. (2004). *Sobre o cálculo diferencial paraconsistente de da Costa*. (Jun, 2004). 200p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CARVALHO, T. F. de. D'OTTAVIANO, I. M. L. (2013). *Relations between da Costa's paraconsistent differential calculus and the classical differential calculus*. 40p. (To appear).
- CHURCH, A. (1936). A Bibliography of Symbolic Logic. *The Journal of Symbolic Logic*, Mar., vol. 1 (1), p. 121–216.

- CHURCH, A. (1938). A Bibliography of Symbolic Logic. *The Journal of Symbolic Logic*, Dec., vol. 3 (4), p. 178–192.
- CHURCH, A. (1940). Review of Bochvar (1940). *The Journal of Symbolic Logic*, Sep., vol. 5 (3), p. 119.
- COGAN, E. J. (1960). Review of da Costa (1958a). *Mathematical Reviews*, vol. 21, 11, 7146.
- COGAN, E. J. (1962). Review of da Costa (1959b). *Mathematical Reviews*, vol. 24, 2A: A 654.
- COMEY, D. D. (1965). Review of Smirnov (1962). *The Journal of Symbolic Logic*, Sep., vol. 30 (3), p. 368–370.
- CONIGLIO, M. E. CORBALÁN, M. I. (2012). Sequent calculi for the classical fragment of Bochvar and Halldén’s nonsense logics. *Web*. p. 1–12. 22 Set. 2013.
- CORREA, M. BUSCHSBAUM, A. PEQUENO, T. (1993). Sensible inconsistent reasoning. *Technical notes of the AAI workshop on automated deduction for non standard logics*. North Carolina.
- DA COSTA, N. C. A. (1953). *O Círculo de Viena*. Curitiba: Gráfica Tipoarte. (Edição ‘Prata da Casa’).
- DA COSTA, N. C. A. (1954a). *Sobre a teoria lógica da linguagem*. Curitiba: Gráfica Tipoarte. (Edição ‘Prata da Casa’).
- DA COSTA, N. C. A. (1954b). *A natureza dos juízos matemáticos*. Curitiba: Gráfica Tipoarte. (Edição ‘Prata da Casa’).
- DA COSTA, N. C. A. (1955). Nota sobre o teorema de Wilson. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 2, p. 5–6. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1956a). Une généralisation du théorème de Bouniakowsky. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 3, p. 12–16. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1956b). O estado atual da Filosofia da Matemática. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 3, p. 17–27. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1956c). Alguns teoremas elementares sobre divisibilidade. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 3, p. 60–63. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1957). Considerações sobre o cálculo de Heyting. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 4, p. 42–46. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1958a). Nota sobre o conceito de contradição. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 1, p. 6–8. (Segunda Série).
- DA COSTA, N. C. A. (1958b). Nota sobre a lógica de Brouwer-Heyting. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 1, p. 9–10. (Segunda Série).

- DA COSTA, N. C. A. (1958c). Uma propriedade dos números primos. *Revista da Faculdade Católica de Filosofia do Paraná*. Curitiba, PR: vol. 3, p. 272–273.
- DA COSTA, N. C. A. (1958d). Uma questão de filosofia da matemática. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 1, p. 21–27.
- DA COSTA, N. C. A. (1958e). Sôbre a teoria lógica da linguagem. *Revista Brasileira de Filosofia*. São Paulo, SP: vol. 8, p. 58–70.
- DA COSTA, N. C. A. (1959a). *Espaços Topológicos e Funções Contínuas*. (1959). 76p. Tese (Livre-docência em Análise Matemática e Análise Superior) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná, Curitiba.
- DA COSTA, N. C. A. (1959b). Observações sobre o conceito de existência em matemática. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 2, p. 16–19. (Segunda Série)
- DA COSTA, N. C. A. (1959c). O significado da obra de Kurt Gödel para os fundamentos da matemática. *Revista Brasileira de Filosofia*. São Paulo: Jul.–Ago., vol. IX (3), p. 310–319.
- DA COSTA, N. C. A. (1960a). Conceptualización de la filosofía científica. *Revista de Filosofia de la Universidad de Costa Rica*. Honduras: , vol. II (8), p. 363–366.
- DA COSTA, N. C. A. (1960b). Correções ao artigo “Considerações sôbre o cálculo de Heyting”. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 3. p. 16–19. (Segunda Série)
- DA COSTA, N. C. A. (1962a). *Introdução aos fundamentos da matemática*. Porto Alegre: Globo. (Republicado em segunda edição, vide da Costa 1977).
- DA COSTA, N. C. A. (1962b). Resenha de Kleene (1952). *Revista Brasileira de Filosofia*. vol. XII (47). p. 407–409.
- DA COSTA, N. C. A. (1962c). Resenha de Hilbert e Ackermann (1962). *Revista Brasileira de Filosofia*. vol. XII (48). p. 543–544.
- DA COSTA, N. C. A. (1962d). Problemas atuais da lógica. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia; Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará.
- DA COSTA, N. C. A. (1962e). Sôbre um subsistema do cálculo proposicional clássico. *Ciência e Cultura*. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Vol 14 (3).
- DA COSTA, N. C. A. (1963a). *Sistemas formais inconsistentes*. (Mar., 1963). Tese (Cátedra em Análise Matemática e Análise Superior) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade do Paraná, Curitiba; Rio de Janeiro: Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas do Rio de Janeiro (NEPEC).
- DA COSTA, N. C. A. (1963b). Calculs propositionnels pour le systèmes formels inconsistants. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l’Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 257. p. 3790–3793.

- DA COSTA, N. C. A. (1964a). Calculs des prédicats pour les systèmes formels inconsistants. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 258. p. 27–29.
- DA COSTA, N. C. A. (1964b). Calculs des prédicats avec égalité pour les systèmes formels inconsistants. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 258. p. 1111–1113.
- DA COSTA, N. C. A. (1964c). Calculs de descriptions pour les systèmes formels inconsistants. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 258. p. 1366–1368.
- DA COSTA, N. C. A. (1964d). Sur un système inconsistant de théorie des ensembles. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 258. p. 3144–3147.
- DA COSTA, N. C. A. (1965a). Sur les systèmes formels C_1 , C_1^* , D_i et NF_i . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 260, p. 5427–5430.
- DA COSTA, N. C. A. (1966a). *Álgebras de Curry*. São Paulo.
- DA COSTA, N. C. A. (1966b). Opérations non-monotones dans les treillis. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 263. p. 429–432.
- DA COSTA, N. C. A. (1967). Une nouvelle hiérarchie de théories inconsistantes. *Publications du Département de Mathématiques, Université de Lyon*, vol. 4, p. 2–8.
- DA COSTA, N. C. A. (1971). Remarques sur les système NF_1 . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 272A, p. 1149–1151.
- DA COSTA, N. C. A. (1974a). Remarques sur les calculs C_n , C_n^* , $C_n^=$ et D_n . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 278A, p. 819–821.
- DA COSTA, N. C. A. (1974b). On the theory of inconsistent formal systems. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Oct., vol. 15 (4), p. 497–510.
- DA COSTA, N. C. A. (1975). On the theory of inconsistent formal systems (erratum). *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Oct., vol. 16 (4), p. 608.
- DA COSTA, N. C. A. (1977). *Introdução aos fundamentos da matemática*. São Paulo: Hucitec.
- DA COSTA, N. C. A. (1980). *Ensaio sobre os fundamentos da lógica*. São Paulo: Edusp/Hucitec.
- DA COSTA, N. C. A. (1986a). Pragmatic Probability. *Erkenntnis*, vol. 25. p. 141–162.
- DA COSTA, N. C. A. (1986b). On the paraconsistent set theory. *Logique et Analyse*, vol. 115. p. 361–371.

- DA COSTA, N. C. A. (1992). La filosofía de la lógica de Francisco Miró Quesada Cantuarias. In SOBREVILLA, D. BELAUNDE, D. G. (eds.). *Lógica, razón y humanismo: la obra filosófica de Francisco Miró Quesada C.* Lima: Universidad de Lima.
- DA COSTA, N. C. A. (1993a). *Sistemas formais inconsistentes*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná.
- DA COSTA, N. C. A. (1993b). *Lógica indutiva e Probabilidade*. São Paulo: Edusp/Hucitec.
- DA COSTA, N. C. A. (1993c). *Memorial científico*. São Paulo. (Mimeografado). 43p.
- DA COSTA, N. C. A. (1996). Structures, Suppes predicates, and boolean-valued models in science. *Philosophical Logic and Logic Philosophy*. s. n. t. p. 91–118.
- DA COSTA, N. C. A. (1999). *O conhecimento científico*. 2ed. São Paulo: Discurso Editorial. (Filosofia da Ciência e Epistemologia).
- DA COSTA, N. C. A. (2005). *Para uma história da lógica paraconsistente*. Web. 1º Ago. 2005.
- DA COSTA, N. C. A. ALCÂNTARA, L. P. (1982a). *On paraconsistent set theories*. Relatório Interno 215, IMECC-Unicamp.
- DA COSTA, N. C. A. ALCÂNTARA, L. P. (1982b). *A note on type theory*. Relatório Interno 216, IMECC-Unicamp.
- DA COSTA, N. C. A. ALVES, E. H. (1976). Une sémantique pour le calcul C_1 . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A–B, vol. 278A, p. 729–731.
- DA COSTA, N. C. A. ALVES, E. H. (1977). A semantical analysis of the calculi C_n . *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Oct., vol. 18 (4), p. 621–630.
- DA COSTA, N. C. A. BARSOTTI, L. (1957). Kurt Gödel e os problemas da matemática atual. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 4, p. 53–60. (Primeira Série)
- DA COSTA, N. C. A. BÉZIAU, J.-Y. BUENO, O. (1998). *Elementos da teoria paraconsistente de conjuntos*. Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. (CLE, 23)
- DA COSTA, N. C. A. BUENO, O. (2000). Belief change and inconsistency. *Logique et Analyse*, vol. 41. p. 31–56.
- DA COSTA, N. C. A. BUENO, O. FRENCH, S. (1998). The logic of pragmatic truth. *Journal of Philosophical Logic*. vol. 27. p. 603–620.
- DA COSTA, N. C. A. CARDOSO, J. M. (1956). As estruturas em Matemática. *Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática*. Curitiba, PR: vol. 3, p. 42–49. (Primeira Série).
- DA COSTA, N. C. A. FRENCH, S. (1990). The model-theoretic approach in the philosophy of science. *Philosophy of Science*, vol. 57. p. 248–265.
- DA COSTA, N. C. A. FRENCH, S. (1995). Partial structures and the logic of Azande. *The American Philosophical Quarterly*. vol. 32. p. 325–339.

- DA COSTA, N. C. A. FRENCH, S. (2002). Inconsistency in science: a partial perspective. In *Inconsistency in Science*. J. Mehens (ed.). p. 105–118.
- DA COSTA, N. C. A. FRENCH, S. (2003). *Science and partial truth: a unitary approach to models and scientific reasoning*. Oxford: Oxford University Press.
- DA COSTA, N. C. A. FRENCH, S. BUENO, O. (1998). Is there a Zande logic?. *History and philosophy of Logic*, vol. 19. p. 41–54.
- DA COSTA, N. C. A. GUILLAUME, M. (1964). Sur les calculs C_n . *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 36, p. 379–382.
- DA COSTA, N. C. A. GUILLAUME, M. (1965). Négations composées et Loi de Peirce dans les systèmes C_n . *Portugaliae Mathematica*, vol. 24 (4), p. 201–210.
- DA COSTA, N. C. A. KRAUSE, D. (2004). Complementarity and paraconsistency. IN *Logic, Epistemology, and the Unity of Science*. S. Rahman, J. Symons, D. M. Gabbay, and ; J.-P. van Bendegen (eds.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (to appear).
- DA COSTA, N. C. A. KRAUSE, D. BUENO, O. (2006). Paraconsistent logics and paraconsistency. In *Philosophy of Logic*. Dale Jacquette (ed.). Amsterdam: Elsevier. p. 791–911. (Handbook of the Philosophy of Science).
- DA COSTA, N. C. A. MARANHÃO, J. S. A. SOUZA, E. G. de. (2001). *Introdução à lógica paraconsistente: a hierarquia C_n* . São Paulo: Instituto de Estudos Avançados: Universidade de São Paulo. (Documentos, 37)
- DA COSTA, N. C. A. MARCONI, D. (1989). An overview of paraconsistent logics in the 80's. *The Journal of Non-Classical Logic*. Campinas, SP: May, vol. 6 (1), p. 5–31.
- DA COSTA, N. C. A. SETTE, A. M. (1969). Les algèbres C_1 . *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 268. p. 1011–1014.
- DA COSTA, N. C. A. SUBRAHMANIAN, V. S. (1989). Paraconsistent logics as a formalism for reasoning about inconsistent knowledge bases. *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 1. p. 167–174.
- DA COSTA, N. C. A. SUBRAHMANIAN, V. S. VAGO, C. (1991). *The paraconsistent logics Pt. Zeitschrift für Mathematik, Logik und Grundlagen der Mathematik*. Berlin: vol. 37. p. 139–148.
- DA COSTA, N. C. A. VERNENGO, R. J. (1999.) Sobre algunas lógicas paraclássicas y el análisis del razonamiento jurídico. *Doxa*, vol. 19. p. 183–200.
- DA COSTA, N. C. A. WOLF, R. G. (1980). Studies in paraconsistent logic I: The dialectical principle of the unity of opposites. *Philosophia (Philosophical Quarterly of Israel)*. Vol. 9 (2), p. 189–217.
- DA COSTA, N. C. A. WOLF, R. G. (1985). Studies in paraconsistent logic II: Quantification and the unity of opposites. *Revista Colombiana de Matemáticas*. Vol. 19 (1), p. 56–67.

- D'OTTAVIANO, I. M. L. (1982). *Sobre uma teoria de modelos trivalentes*. (1982). 98f. Tese (Doutorado em Matemática) – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. (1985a). The completeness and compactness of a three valued first-order logic. *Revista Colombiana de Matemáticas*, vol. XVIII. p. 31–42.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. (1990). On the development of paraconsistent logic and da Costa work. *The Journal of Non Classical Logic*. Campinas, SP: May-Nov., vol. 7 (1/2), p. 89–152.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). (2011a). Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa. Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009. *Manuscrito – International Journal of Philosophy*. Campinas, SP: vol. 34 (1).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). (2011b). Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa. Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009. *Principia – International Journal of Epistemology*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, vol. 14 (2).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. AGAZZI, E. MUNDICI, D. (eds.). (2011c). Science, Truth and Consistency – Festschrift for Newton da Costa. Proceedings of the CLE/AIPS Event 2009. *Principia – International Journal of Epistemology*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, vol. 14 (3).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. BERTATO, F. M. (2007). Luca Pacioli and the 'Controversy of the Perspective': the classification of the mathematics from the classical antiquity to the end of the quattroceto. *Revista Brasileira de História da Matemática*. Rio Claro, SP: vol. 1, p. 505–525.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. BERTATO, F. M. (2013). As críticas de George Berkeley ao cálculo diferencial e integral de Isaac Newton. *Scientiae Studia*. São Paulo. (no prelo).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. CARVALHO, T. F. (2005). Sobre o infinitésimo e o cálculo diferencial paraconsistente de da Costa. *Revista Eletrônica Informação e Cognition*, vol. 4. p. 78–102.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. CARVALHO, T. F. (2011). Ferramentas lógicas e matemáticas contemporâneas. *Millenium (Viseu)*, vol. 41. p. 17–35.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. CARVALHO, T. F. (2012). Calculus infinitesimalis: uma teoria entre a razão e o mito?. *Ciência & Educação*, vol. 18. p. 981–981.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. CASTRO, M. A. de. (2011). Analytical tableaux for da Costa's paraconsistent predicate calculi C_n^* . In BÉZIAU, J.-Y. CONIGLIO, M. E. (eds.). (2011). *Logic without frontiers: Festschrift for Walter Alexandre Carnielli on the occasion of his 60th Birthday*. London: College Publications. (Tributes, 17).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. DA COSTA, N. C. A. da. (1970). Sur un problème du Jaśkowski. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 270. p. 1349–1353.

- D'OTTAVIANO, I. M. L. EPSTEIN, R. L. (1988). A many-valued paraconsistent logic. *Reports on Mathematical Logic*, vol. 22, p. 89–103.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. EPSTEIN, R. L. (1990). A paraconsistent logic: J_3 . In *The Semantics Foundations of Logic, Volume I: Propositional Logics*. Edited by R. L. Epstein; with the assistance and collaboration of W. A. Carnielli, I. M. L. D'Ottaviano, S. Krejewski and R. D. Maddux. Dordrecht: Kluwer. (Nijhoff International Philosophy Series, 35).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. EPSTEIN, R. L. (2012). *Some paraconsistent logics – J_3 , ParaS, ParaD, ParaEq*. In EPSTEIN, R. L. (2012). *Propositional logics: the semantic foundations of logic*. With assistance and collaboration of W. A. Carnielli, I. M. Loffredo D'Ottaviano, S. Krajewski and R. D. Maddux. Socorro, NM: Advanced Reasoning Forum. p. 308–339.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. HIFUME, C. (2007). Peircean pragmatic truth and da Costa's quasi-truth. *Studies in Computational Intelligence*, vol. 64. p. 383–398.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. FEITOSA, H. de A. (2000). Paraconsistent logics and translations. *Synthese*, Jul., vol. 125 (1/2), p. 77–95.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. FEITOSA, H. de A. (2001). Conservative translations. *Annals of Pure and Applied Logic*, vol. 108 (1-3), p. 205–227.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. MUNDICI, D. (eds). (2011). The Legacy of Newton da Costa. *Studia Logica*. Springer Verlag: vol. 97 (1).
- D'OTTAVIANO, I. M. L. SILVA, J. J. da. SETTE, A. M. (1999). Translations between logics. In *Models, Algebras and Proofs*. W. A. Carnielli, M. E. Coniglio and I. M. L. D'Ottaviano (eds.). New York: Marcel Dekker. p. 435–448.
- DUBIKAJTIS, L. (1975). The life and works of Stanisław Jaśkowski. *Studia Logica*, Jun., vol. 34 (2), p. 109–116.
- FEITOSA, H. de A. (1997). *Traduções conservativas*. (Mar., 1998). 161f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- FIDEL, M. (1977). The decidability of the calculi C_n . *Reports on Mathematical Logic*, vol. 8, p. 31–40.
- GÖDEL, K. (1930). Some metamathematical results on completeness and consistency. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 595–596.
- GÖDEL, K. (1931a). On formally undecidable propositions of *Principia mathematica* and related systems I. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 596–616.
- GÖDEL, K. (1931b). On completeness and consistency. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 616–617.

- GÖDEL, K. (1932a). Zur intuitionistischen Arithmetik und Zahlentheorie. *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*. Heft iv.
- GÖDEL, K. (1932b). Eine Interpretation des intuitionistischen Aussagenkalküls. *Ergebnisse eines mathematischen Kolloquiums*. Heft iv.
- GÖDEL, K. (1977). *O teorema de Gödel e a hipótese do contínuo*. Antologia organizada, prefaciada e traduzida por M. S. Lourenço. Lisboa: Calouste Gulbenkian. (Manuais universitários).
- GUILLAUME, M. (2004). Da Costa 1964 seminar: revisited memories. *Centre for Logic, Epistemology and Philosophy of Science e-Prints*, vol. 4 (2), p. 1–52. Web. 22 Feb. 2005.
- GUILLAUME, M. (2007). Da Costa 1964 seminar: revisited memories. In BÉZIAU, J.-Y., CARNIELLI, W. A. GABBAY, D. (eds). *Handbook of paraconsistency*. London: College Publications. (Studies in Logic, 9).
- GUILLAUME, M. ARRUDA, A. I. (1970). *Seminaire de logique algébrique, 1969–1970*. Clermont-Ferrand: Université de Clermont-Ferrand, Institut de Mathématique.
- HESSEN, S. I. (1910). kniga vtoraá. *Logos*. p. 287–288.
- HIFUME, C. (2003). *Uma teoria da verdade pragmática: a quase-verdade de Newton da Costa*. (Dez., 2003). 161p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- HILBERT, D. (1904). On the foundations of logic and arithmetic. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 129–138.
- HILBERT, D. (1923). Die logischen Grundlagen der Mathematik. *Mathematische Annalen*. Berlin: vol. 88, p. 151–165.
- HILBERT, D. (1926). Über das Unendliche. *Mathematische Annalen*. Berlin: vol. 95, p. 161–190.
- HILBERT, D. (1927). The foundations of mathematics. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 464–479.
- HILBERT, D. ACKERMANN, W. *Elementos de lógica teórica*. Traducción de V. S. de Zavala. Madrid: Tecnos.
- JAŚKOWSKI, S. (1934). On the rules of suppositions in formal logic. *Studia Logica*, vol. 1, p. 5–32.
- JAŚKOWSKI, S. (1948). Rachunek zdań dla systemów dedukcyjnych sprzecznych [Un Calcul des Propositions pour les Systèmes Déductifs Contradictaires]. *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*, vol. 1 (5), sectio A. p. 55–77.
- JAŚKOWSKI, S. (1949). O konjuncji dyskusyjnej w rachunku zdań dla systemów dedukcyjnych sprzecznych [Sur la conjonction Discursive das le Calculu des Propositions pour les Systèmes Contradictaires]. *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*, vol. 1 (5), sectio A. p. 171–172.

- JĄSKOWSKI, S. (1967). On the rules of suppositions in formal logic. In *Polish Logic: 1920-1939*. Edited by Storrs McCall. Oxford: Clarendon Press. p. 232–258.
- JĄSKOWSKI, S. (1969). Propositional calculus for contradictory deductive system. *Studia Logica*, Dec., vol. 24 (1), p. 143–157.
- JĄSKOWSKI, S. [1999a]. A propositional calculus for inconsistent deductive systems. *Logic and Logical Philosophy*. Toruń: Jan.-Dec., vol. 7, p. 35–56.
- JĄSKOWSKI, S. [1999b]. On the discussive conjunction in the propositional calculus for inconsistent deductive systems. *Logic and Logical Philosophy*. Toruń: Jan.-Dec., vol. 7, p. 57–59.
- JEFFREYS, H. (1938). The nature of mathematics. *Philosophy of Science*. Oct., vol. 5 (4), p. 434–451.
- JEFFREYS, H. (1942). Does a contradiction entail every proposition? *Mind*. Jan., vol. 51 (201), p. 90–91.
- JOHANSSON, I. (1936). Der Minimalkalküll, ein reduzierter intuitionistischer Formalismus. *Compositio Mathematica*, vol. 4, p. 119–136.
- KOLMOGOROV, A. N. (1925). On the principle of excluded middle. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 414–437.
- KOTAS, J. (1967). Scientific works of Stanislaw Jaśkowski. *Studia Logica*, Dec., vol. 21 (1), p. 7–15.
- KOTAS, J. (1975). Discursive sentential calculus of Jaśkowski. *Studia Logica*, Jun., vol. 34 (2), p. 149–168.
- KOTAS, J. DA COSTA, N. C. A. (1977). On some modal systems defined in connection with Jaśkowski's problem. In *Non-classical logics, model theory and computability*. A. I. Arruda, N. C. A. da Costa and R. Chuaqui (eds.). Amsterdam: North-Holland. p. 57–73.
- KOTAS, J. DA COSTA, N. C. A. (1978). On the problem of Jaśkowski and the logics of Łukasiewicz. In *Mathematical Logic: Proceedings of the first Brazilian conference*. A. I. Arruda, N. C. A. da Costa and R. Chuaqui (eds.). New York: Marcel Dekker. p. 127–139.
- KRAUSE, D. (1992). On a quasi-set theory. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, summer, vol. 33 (3), p. 402–411.
- KRAUSE, D. (2002). *Introdução aos fundamentos axiomáticos da ciência*. São Paulo: EPU.
- KRAUSE, D. (ed.). (2010). Special issue in honor of Newton C. A. da Costa on the occasion of his 80th birthday. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Apr., vol. 14 (1).
- LEWIN, R. A. MILKENBERG, I. F. SCHWARZE, M. G. (1990). Algebrization of paraconsistent logic P1. *The Journal of Non-Classical Logic*, vol. 7 (1/2). p. 145–154.

- LOPARIĆ, A. M. A. C. (1977a). The method of valuations in modal logic. In *First Brazilian Conference, 1977*. New York: Marcel Dekker. p. 141–157.
- LOPARIĆ, A. M. A. C. (1977b). Une étude sémantique de quelques calculs propositionnelles. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*. Paris: Institut de France. Série A, vol. 284. p. 835–838.
- LOPARIC, A. (1986). A semantical study of some propositional calculi. *The Journal of Non-Classical Logic*, May, vol. 3 (1), p. 73–95.
- LOPARIC, A. (1988). Un estudio semantico de algunos calculos proposicionales. In *Antologia de la Logica em America Latina*. Ana Manrique Soto (ed.). Madrid: Fundación Banco Exterior. p. 213–217.
- LOPARIC, A. ALVES, E. H. (1980). The semantics of the systems C_n de da Costa. In *Proceedings of the third Brazilian conference on mathematical logic*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Lógica. p. 161–172.
- LOPARIC, A. DA COSTA, N. C. A. (1984). Paraconsistency, paracompleteness and valuations. *Logique et Analyse*, vol. 106, p. 119–131.
- LOPARIĆ, A. DA COSTA, N. C. A. (1986). Paraconsistency, paracompleteness, and induction. *Logique et Analyse*, vol. 113. p. 73–80.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1910a). Über den Satz des Widerspruchs bei Aristoteles. *Bulletin Internationale de l'Académie Sciences de Cracovie, Classe d'Histoire de Philosophie*, p. 15–38.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1910b). *O zasadzie sprzeczności u Aristotelesia: Studium Krytyczne*. Kraków.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1920). O logice trójwartościowej. *Ruch Filozoficzny*, Łwów: vol. 5, p. 170–171.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1930). Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalküls. *Comptes rendus des séances de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, Cl. iii, 23, p. 51–77.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1934). Z historii logiki zdań. In *Przegląd Filozoficzny*. Warszawa: vol. 37, p. 417–437.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1951). *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic*. 2nd ed. enlarged. New York: Oxford University Press.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1967a). On the history of the logic of propositions. In *Polish Logic 1920–1939*. Edited by S. McCall with an introduction by T. Kotarbiński. Oxford: Oxford University Press. p. 66–87.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1967b). Philosophical remarks on many-valued systems of propositional logic. In *Polish Logic 1920–1939*. Edited by S. McCall with an introduction by T. Kotarbiński. Oxford: Clarendon Press.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1970). *Selected Works of Łukasiewicz*. Edited by L. Borkowski. Amsterdam: North-Holland.

- ŁUKASIEWICZ, J. (1971). On the Principle of Contradiction in Aristotle. *The Review of Metaphysics*. Mar., vol. 24 (3), 1971. p. 485–509. Translated by Vernon Wedin.
- ŁUKASIEWICZ, J. (1991). Sur le principe de contradiction chez Aristote. In *Rue Descartes, n° 1: Des Grecs*. Traduit par B. Cassin et M. Narcy. Paris: Albin Michel.
- ŁUKASIEWICZ, J. (2000). *Du principe de contradiction chez Aristote*. Traduit du polonais par Dorota Sikora; préface de Roger Pouivet. Paris: L'Éclat.
- ŁUKASIEWICZ, J. (2003). *Del Principio di contraddizione in Aristotele*. Traduzione dai polacco di Grazyna Maskowsia. Macerata: Quodlibet. (Quaderni Quodlibet, 14)
- ŁUKASIEWICZ, J. (2005). Sobre a lei de contradição em Aristóteles. In *Sobre a metafísica de Aristóteles*. M. Zingano (coord.). Tradução de R. Zilling. São Paulo: Odysseys. p. 1–24.
- MARCONI, D. (ed.) (1979). *La Formalizzazione della Dialettica*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- MARCONI, D. (1980). A decision method for the calculus C_1 . In *Proceedings of the third Brazilian conference on mathematical logic*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Lógica. p. 211–223.
- MARCONI, D. (1984). Wittgenstein on contradiction and the philosophy of paraconsistent logic. *History of Philosophy Quarterly*, vol. 1 (3), p. 333–352.
- MARCOS, J. (1998). *Semânticas de traduções possíveis*. (1998). 239p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MARCOS, J. (2005). *The Logics of Formal Inconsistency*. (Fev., 2005). 304p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MARTINS, A. T. C. PEQUENO, T. (1996). A meta analyse of the inconsistent default logic reasoning style. *The Journal of The Interest Group in Pure and Logics*. Oxford: Oxford University Press. (Special issue).
- MEINONG, A. (1907). *Über die Stellung der Gegenstandstheorie im System der Wissenschaften*. Leipzig: R. Voigtlander Verlag.
- MEINONG, A. (1915). *Über Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit. Beiträge zur Gegenstandstheorie und Erkenntnistheorie*. Leipzig: J. A. Barth.
- MEINONG, A. (2003). *Teoria dell'oggetto [1904]; Presentazione personale [1920]*. A cura di E. Coccia. Macerata: Quodlibet. (Quaderni Quodlibet, 15)
- MICALI, A. (2011). Newton da Costa e a escola de Curitiba. *Manuscrito: Revista Internacional de Campinas*. Campinas, SP: Jan.–Jun., vol. 34 (1). p. 21–50.
- MILKENBERG, I. F. DA COSTA, N. C. A. CHUAQUI, R. (1986). Pragmatic truth and approximation to truth. *The Journal of Symbolic Logic*, vol. 51. p. 201–221.

- MOURA, J. E. de A. (1978). *Aspectos da lógica funcional paraconsistente*. (1978). 72p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo
- MOURA, J. E. de A. (2002). *Um estudo de C_ω em cálculo de seqüentes e dedução natural*. (2002). 144p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MOURA, J. E. de A. D’OTTAVIANO, I. M. L. (2002). On NCG_ω : a paraconsistent sequent calculus. In *Paraconsistency: the logical way to the inconsistent*. W. A. Carnielli, M. E. Coniglio and I. M. L. D’Ottaviano (eds.). New York: Marcel Dekker, 2002.
- MORTENSEN, C. (1980). Every quotient algebra for C_1 is trivial. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Oct., vol. 21 (4), p. 694–700.
- MORTENSEN, C. (1984). Aristotle’s thesis in consistent and inconsistent logics. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 107–116.
- MOSTOWSKI, A. (1949). Review of Jaśkowski (1948). *The Journal of Symbolic Logic*. Vol. 14 (1), p. 66–67.
- MOSTOWSKI, A. (1953). Review of Jaśkowski (1948). *The Journal of Symbolic Logic*. Vol. 18 (4), p. 345.
- NAKAMATSU, K. ABE, J. M. SUZUKI, A. (1998). An approximate reasoning in a framework of vector annotated logic programming. In *The Vietnam-Japan Bilateral Symposium on Fuzzy Systems And Applications, VJFUZZY’98*. Nguyen H. Phuong and A. Ohsato (eds.). HaLong Bay, Vietnam. p. 521–528.
- NAKAMATSU, K. ABE, J. M. SUZUKI, A. (2001). Annotated semantics for defeasible deontic reasoning. In *RCCTC 2000*. W. Ziarko and Y. Yao (eds.). New York, NY: Springer Verlag. p. 470–478.
- NAKAMATSU, K. ABE, J. M. SUZUKI, A. (2002a). Defeasible deontic robot control based on extended vector annotated logic programming. In *Computer Anticipatory Systems: SASYS 2001 – Fifth International Conference*. M. D. Dubois (ed.). American Institute of Physics. p. 490–500.
- NAKAMATSU, K., ABE, J. M. SUZUKI, A. (2002b). A railway interlocking safety verification systems based on abductive paraconsistent logic programming. In *Soft Computing Systems: Design, Management and Applications*. A. Abraham, J. Ruiz-del-Solar, J. M. Köppen. Amsterdam: IOS Press; Tokyo: Ohmsha. p. 775–784. (Frontiers in Artificial Intelligence and its applications, 87).
- NAKAMATSU, K. SUITO, H. ABE, J. M. SUZUKI, A. (2002). Paraconsistent logic program based safety verification for air traffic control. *Systems, Man and Cybernetics, IEEE International Conference*. (vol 5).
- NELSON, D. (1949). Constructible falsity. *The Journal of Symbolic Logic*. Mar., vol. 14 (1), p. 16–26.

- NELSON, D. (1959). Negation and separation of concepts in constructive systems. In *Constructivity in Mathematics. Proceedings of the colloquium held in Amsterdam in 1957*. Amsterdam: North-Holland. p. 208–225. (Studies in Logic and Foundations of Mathematics).
- OSHIYAMA, N. F. BASSANI, R. A. D’OTTAVIANO, I. M. L. BASSANI, J. W. (2012). Medical equipment classification: method and decision-making support based on paraconsistent annotated logic. *Medical & Biological engineering & Computing*. New York, NY: Springer: Apr. 50 (4). p. 395–402.
- PEÑA, L. (1979). *Contradiction et Verité: Étude sur les fondements et la portée épistémologique d’une logique contradictoire*. (Jui., 1979). 33p. Thèse (Doctorat en Philosophie) – Faculté de Philosophie et Lettres, Université du Liège, Liège.
- PEÑA, L. (1980). *Estudio sobre Abelardo y el realismo colectivista*. (Marzo, 1980). 89p. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- PEÑA, L. (1991). Contradictions and paradigms: a paraconsistent approach. In *Cultural relativism and Philosophy: North and Latin American Perspectives*. Edited by M. Dascal. Leiden, New York, Köln: Brill. (Philosophy of history and cultures, 7)
- PEQUENO, T. (1990). *A logic for inconsistent non-monotonic reasoning*. Technical Report 90/6, Department of Computing. London: Imperial College.
- PEQUENO, T. BUSCHSBAUM, A. (1991). The logic of epistemic inconsistency. In *Principles of knowledge representation and reasoning*. Cambridge, MA. p. 453–460.
- PEQUENO, T. BUSCHSBAUM, A. (1995). The logic of epistemic inconsistency. In *Logic, sets and information*. Proceedings of the Tenth Brazilian Conference on Mathematical Logic. W. A. Carnielli and L. C. P. D. PEREIRA (eds.). Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. p. 177–197. (CLE, 14).
- PERZANOWSKI, J. (1999). Fifty years of parainconsistent logics. *Logic and Logical Philosophy*. Toruń: vol. 7. p. 21–24.
- POPPER, K. R. (1940). What is dialectic? *Mind*. Oct., vol. 49 (196). p. 403–426.
- POPPER, K. R. (1943). Are contradictions embracing *Mind*. vol. 52. p. 47–50.
- POPPER, K. R. [1989]. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. 5th edition. London: Routledge.
- POST, E. (1921). Introduction to a general theory of elementary propositions. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 265–283.
- PRIEST, G. (1979). The logic of paradox. *Journal of Philosophical Logic*, Jan., vol. 8 (1), p. 219–241.
- PRIEST, G. (1984a). The logic of paradox revisited. *Journal of Philosophical Logic*, May, vol. 3 (2), p. 153–179.
- PRIEST, G. (1984b). Semantic Closure. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 117–130.

- PRIEST, G. ROUTLEY, R. (1982). Lessons from Pseudo Scotus. *Philosophical Studies*, Sep., vol. 42 (2), p. 189–199.
- PRIEST, G. (2005). Paraconsistency and Dialetheism. In *Handbook of the History and Philosophy of Logic*. p. 1–95. (To appear in print).
- PRIEST, G. BERTO, F. Dialetheism. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Summer 2013 Edition). E. N. Zalta (ed.). *Web*.
- PRIEST, G. ROUTLEY, R. (1989). First historical introduction: a preliminary history of paraconsistent and dialethic approaches. In *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. G. Priest, R. Routley and J. Norman (eds.). München: Philosophia Verlag. p. 3–75.
- PRIEST, G. ROUTLEY, R. NORMAN, J. (1989). *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. Edited by G. Priest. R. Routley and J. Norman. München: Philosophia Verlag.
- PUGA, L. Z. DA COSTA, N. C. A. (1987). Logic with deontic and legal modalities. *Bulletin Section of Logic of the Polish Academy of Sciences*. Vol. 2. p. 141 et seq.
- RAGGIO, A. R. (1968). Propositional sequence-calculi for inconsistent systems. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Oct., vol. 9 (4), p. 359–366.
- RAGGIO, A. R. (1978). A proof-theoretic analysis of da Costa's C_{ω}^* . In *Proceedings of the first Brazilian conference on mathematical logic*. New York: Marcel Dekker. p. 233–240.
- RIBEIRO, H. (1959). Reviews of da Costa (1954b, 1957, 1958e) and of da Costa e Barsotti (1957). *The Journal of Symbolic Logic*, vol. 24 (3). p. 231–233; 272.
- ROUTLEY, R. (1979). Dialectical logic, semantics and metamathematics. *Erkenntnis*, Nov., vol. 14 (3), p. 310–331.
- ROUTLEY, R. MEYER, R. K. (1976). Dialectical logic, classical logic and the consistency of the world. *Studies in Soviet Thought*, vol. 16, p. 1–25.
- RUSSINOFF, I. S. (1999). The syllogism's final solution. *The Bulletin of Symbolic Logic*, Dec., vol. 5 (4), p. 451–469.
- SETTE, A. M. (1971). *Sobre as álgebras e hiper-reticulados C_{ω}* . (1971). Dissertação (Mestrado em Matemática). Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- SETTE, A. M. (1973). *Ensembles flous et logique non-consistante*. Séminaires d'Algèbre et Géométrie, Université Montpellier.
- SILVA, C. P. da. (2008). *Aspectos históricos do ensino da Matemática na UFPR*. Curitiba: Unificado Artes Gráficas e Editora.
- SILVA Fº, J. I. da. ABE, J. M. (2001a). Emmy: a paraconsistent autonomous mobile robot. In *Logic, Artificial Intelligence, and Robotics, Proceedings of the 2nd Congress of Logic Applied to Technology – LAPTEC 2001*. J. M. Abe and J. I da Silva Fº (eds.). Amsterdam: IOS Press; Tokyo: Ohmsha. p. 53–61. (Frontiers in Artificial Intelligence and Its Applications, 71).

- SILVA F^o, J. I. da. ABE, J. M. (2001b). Paraconsistent electronic circuits. *International Journal of Computing Anticipatory Systems*. Vol. 9. p. 337–345.
- ŚLUPECKI, J. (1939). Dowód aksjomatyzowalności pełnych systemów wielowartościowych rachunku zdań. *Sprawozdania z pos. Tow. Nauk. Warsz.* 32, wyd. III.
- SMIRNOV, K. A. (1911). Kritika i bibliografiá. *Žurnal Ministérstva Narodnago Prosvěščéniá*, novaá sériá, mart., vol. XXXII (3), p. 144–154.
- SMIRNOV, V. A. (1962). Logičéskié vzglády N. A. Vasil'éva [The logical views of N. A. Vasil'iev]. In *Očerki po istorii logiki v Rossii* [Essays in the history of logic in Russia]. Izdatél'stvo Moskovskogo Univérsitéta, Moscow. p. 242–257.
- SOBREVILLA, D. BELAUNDE, D. G. (eds.). (1992). *Logica, razon y humanismo: la obra filosofica de Francisco Miró Quesada C.* Lima: Universidad de Lima.
- SOUTO, R. M. A. (2007). *Mário Tourasse Teixeira: o homem, o educador, o matemático.* Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. (CLE, 48)
- TAMBURINO, J. (1973). *Inconsistent systems of mathematical logic.* (1973). Thesis (Doctorate in Mathematics) – School of Arts and Sciences, University of Pittsburg, Pittsburg, PA.
- TENNANT, N. (1994). Perfect validity, entailment and paraconsistency. *Studia Logica*, vol. 43 (1/2), p. 181–200.
- URBAS (1989). Paraconsistency and the C_1 -systems of da Costa. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, vol. 30 (4). p. 583–597.
- VASILEV, N. A. (1910). O částnyh suždéniálh, o tréugol'niké protivopoložnostěj, o zakoné isklučénnog četvértogo. *Učénié zapiski Kanzan'skogo Univérsitéta*, 42p.
- VASILEV, N. A. (1911). *Voobražaémaá logika: konspékt lektsii.* 6p.
- VASILEV, N. A. (1912). Voobražaémaá (néaristotéléva) logika. *Žurnal Ministérstva Narodnago Prosvěščéniá*, vol. 40, p. 207–246.
- VASILEV, N. A. (1913). Logika i méta-logika. *Logos*, vol. 2/3, p. 53–58.
- VASILEV, N. A. (1925). Imaginary (non-aristotelian) logic. In *Atti dei V Congresso Internazionale di Filosofia.* Napoli. p. 107–109.
- WHITEHEAD, A. N. RUSSELL, B. (1910, 1912, 1913). *Principia Mathematica.* Cambridge: Cambridge University Press. 3 vols.

Fonte oral

- ASENJO, Florencio G. (2008). *Entrevista de Florencio G. Asenjo concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente.* Entrevista n^o 2. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 15/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição sob a guarda

da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

BATENS, Diderik. (2008). *Entrevista de Diderik Battens concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 5.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 18/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição a ser confiada à guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

BRADY, Ross. (2008). *Entrevista de Ross Brady concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 6.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 20/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição a ser confiada à guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

DA COSTA, Newton C. A. (1991). *Depoimentos orais realizados pelos Arquivos Históricos do CLE-Unicamp – Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa.* Entrevistado por Eliane Morelli com a participação dos professores Andréa Loparic, Elias Humberto Alves, Luiz Paulo de Alcântara, Itala M. L. D’Ottaviano e W. Carnielli em 12/10/1991, Águas de Lindoia, SP, Brasil. Transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas. 73p.

DA COSTA, Newton C. A. (2012). *Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 11.* Entrevista conduzida por Evandro Luís Gomes, Cesar Antonio Serbena e Edna Torres Felício Câmara em 25/10/2012, Curitiba, PR, Brasil. Transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas. 25p.

COSTA-LEITE, Alexandre. (2009). *Entrevista Alexandre Costa-Leite concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 9.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 26/08/2009, Campinas, Brasil. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

HEGENBERG, Leônidas. (1987). *Depoimentos orais realizados pelos Arquivos Históricos do CLE-Unicamp – Entrevista de Leônidas Hegenberg.* Entrevistado por Hiro Barros Kumasaka em 4/11/1987, Campinas, Brasil. Transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas. 31p.

MARCOS, João. (2009). *Entrevista de João Marcos concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 10.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 26/08/2009, Campinas, Brasil. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

MEYER, Robert. (2008). *Entrevista de Robert Meyer concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista nº 3.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 17/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

MICALI, Artibano. (2009). *Entrevista de Artibano Micali concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista nº 8.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 25 e 27/09/2009, Campinas, Brasil. Gravação e transcrição sob da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

MILLER, David. (2006). *Entrevista de David Miller concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista nº 1.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 27/04/2006, Itatiaia, RJ, Brasil. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

MORTENSEN, Chris. (2008). *Entrevista de Chris Mortensen concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista nº 4.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 17/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

PRIEST, Graham. (2008). *Entrevista de Graham Priest concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista nº 7.* Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 27/07/2008, Melbourne, Austrália. Gravação e transcrição sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas.

Edições críticas, textos raros e traduções

ANAXIMANDRO. PARMÊNIDES. HERÁCLITO. (2005). *Os pensadores originários: Anaximandro, Parmênides e Heráclito.* Introdução de E. C. Leão; tradução de E. C. Leão e S. Wrublewski. 4ed. Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco. (Pensamento Humano).

ARISTÓTELES. (1986). *Organon: Analíticos Anteriores.* Tradução e notas de P. Gomes. Lisboa: Guimarães Editores. Vol. 2. (Filosofia e Ensaios).

ARISTÓTELES. (2001). *Metafísica - Livros IV e VI.* Tradução, introdução e notas de L. Angioni. Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. (Textos Didáticos, 45).

ARISTÓTELES. (2002). *Segundos Analíticos - Livro II.* Tradução, introdução e notas de L. Angioni. Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. (Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, 4).

ARISTÓTELES. (2004). *Segundos Analíticos - Livro I*. Tradução, introdução e notas de L. Angioni. Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. (Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, 7).

ARISTÓTELES. (2007). *Metafísica - Livros IV e VI*. Tradução, introdução e notas de L. Angioni. Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. (Clássicos da Filosofia: Cadernos de Tradução, 14).

ARISTÓTELES. (2013^p). *Primeiros Analíticos*. Tradução de R. Santos a partir do texto estabelecido por D. Ross. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda. (Obras Completas de Aristóteles, vol. 1, t. 3)

ARISTOTELIS. (1964). *Analytica Priora et Posteriora*. Recensvit brevique adnotatione critica instruxit W. D. Ross; Praefatione et appendice auxit L. Miniu-Paluello. Oxonii e Typographeo Clarendoniano.

ARISTOTLE. (1938). *Categories, On interpretation, Prior Analytics*. Translated by H. P. Cooke, H. Tredennick. Cambridge (MA), London: Harvard University Press. (Loeb Classical Library, 325).

ARISTOTLE (1949). *Aristotle's Prior and Posterior Analytics*. Edited and translated by W. D. Ross. Oxford: Oxford University Press.

ARISTOTLE (1953). *Metaphysics*. Edited and translated by W. D. Ross. New York: Oxford University Press.

ARISTOTLE. (1960). *Posterior Analytics, Topica*. Text and translation by Hugh Tredennick and E. S. Forster. Cambridge (MA), London: Harvard University Press. (Loeb Classical Library, 391).

ARISTOTLE. (1985). *The complete works of Aristotle: the revised Oxford translation*. Edited by J. Barnes. Princeton, NJ: Princeton University Press. 2 vols. (Bollingen series, LXXI).

ARISTOTLE. (1989). *Prior Analytics*. Translated, with introduction, notes, and commentary by R. Smith. Indianapolis: Hackett.

ARISTOTLE. (2006). *Aristotle's Exhortation to Philosophy: citations from Aristotle's Protrepticus apud Iamblichus (Protrepticus chapters 6-12)*. Translated by D. S. Hutchinson and M. R. Johnson from the Budé edition of the *Protrepticus* of Iamblichus (Paris 1989), ed. E. Des Places, p. 67–90 (chapter headings p. 37).

ARNIM, J. von. (1902). *Stoicorum veterum fragmenta*. Leipzig, Teubner. 3 vols.

BERKELEY, G. [1992]. *De motu and The Analyst*. The original Latin and in a new English translation. Dordrecht, Boston, MA: Kluwer Academic Publishers. (The New Synthese Library, 41).

BOETHIUS [ANICIUS MANLIUS SEVERINUS]. (1969). *De hypotheticis syllogismis*. Edizioni e traduzioni di L. Obertello. Brescia: Paideia.

- BOETHIUS [ANICIUS MANLIUS SEVERINUS]. (2004a). *Boethius's De topicis differentiis*. Translated, with notes and essays on the text, by Eleonore Stump. Ithaca, NY, London: Cornell University Press.
- BOETHIUS [ANICIUS MANLIUS SEVERINUS]. (2004b). *Boethius's In Ciceronis Topica*. Translated, with notes and essays on the text, by Eleonore Stump. Ithaca, NY, London: Cornell University Press.
- BOETHIUS [ANICIUS MANLIUS SEVERINUS] (2008a). *De syllogismo categorico*. Critical edition with introduction, translation, notes, and indexes by Christina Thomsen Thörnqvist. Gothenburg: University of Gothenburg, Acta Universitatis Gothoburgensis. (Studia Graeca et Latina Gothoburgensia, LXVIII).
- BOETHIUS [ANICIUS MANLIUS SEVERINUS]. (2008b). *Introductio ad syllogismos categoricos*. Critical edition with introduction, commentary, and indexes by Christina Thomsen Thörnqvist. Gothenburg: University of Gothenburg, Acta Universitatis Gothoburgensis. (Studia Graeca et Latina Gothoburgensia, LXIX).
- CASSIN, B. NARCY, M. (1998). *La décision du sens: le livre Gamma de la Métaphysique d'Aristote, introduction, texte, traduction et commentaire*. Deuxième tirage. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin. (Histoire des doctrines de l'antiquité classique).
- CÍCERO. (2009). Sobre a Obra de História na Antigüidade – De oratore II, 51–64. *Revista de Tradução Modelo* 19. Ano 8, número 14.
- DESCARTES, R. (1994). *Obra escolhida [Discurso do método, Meditações, Objeções e respostas, As paixões da alma e Cartas]*. Introdução de G.-G. Granger; prefácio e notas de G. Lebrun; tradução de J. Guinsburg e B. Prado Júnior. 3ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. (Clássicos Garnier).
- DESCARTES, R. (1996). *Oeuvres de Descartes*. Edité par C. Adam et P. Tannery. Paris: J. Vrin. 12 vols.
- DIELS, H. KRANZ, W. (1974). *Die Fragmente der Vorsokratiker*. Reprint of the 6th edition with revision of the 1903 edition by Walther Kranz. Berlin: Weidmann. (3 vol.)
- DIÓGENES LAÉRCIO. (2008). *Vidas e doutrinas dos filósofos ilustres*. Tradução do grego, introdução e notas de M. da G. Kury. 2ed. Brasília, DF: Editora da UnB.
- DIOGENES LAERTIUS. (1972). *Lives of eminent philosophers*. With an English translation by R. D. Hicks. Cambridge (MA), London: Harvard University Press. 2 vols. (Loeb Classical Library, 184, 185)
- EPICTETUS. (2000). *The Discourses as reported by Arrian Books I-II*. With an English translation by W. A. Oldfather. Cambridge (MA), London: Harvard University Press. (Loeb Classical Library, 131)
- FONSECA, Pedro da. (1964) *Instituições Dialéticas: Institutionum Dialecticarum Libri Octo*. Introdução, estabelecimento do texto, tradução e notas de J. F. Gomes. Coimbra: Universidade de Coimbra. [Reedição da versão de 1585]

- FREGE, G. (1879). Begriffsschrift, a formula language, modeled upon that of arithmetic, for pure thought. In *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Edited by J. Heijenoort. Lincoln: toExcel, 1999. p. 1–82.
- GALEN [Claudius]. (1964). *Institutio logica*. English translation, introduction and commentary by J. S. Kieffer. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- GUILLELMI DE OCKHAM .(1974). *Opera Philosophica: Summa totius logicae*. Ediderunt P. Boehner, OFM, G. Gál, OFM et S. Brown. Novum Eboracum [New York]: Editiones Instituti Franciscani Universitas S. Bonaventurae et Universitas Dominae Nostrae a Lacu [Notre Dame University]. Vol. 1.
- GUILHERME DE OCKHAM. (1999). *Lógica dos Termos [Suma de toda lógica, Parte I]*. Tradução de F. P. de A. Fleck; introdução de P. Müller. Porto Alegre: Edipucrs. (Pensamento Franciscano, 3)
- HEGEL, G. W. F. (1956). *Ciencia de la Lógica*. Traducción directa del alemán de A. Mondolfo y R. Mondolfo. Buenos Aires: Ediciones Solar.
- HEGEL, G. W. F. (1970a). *Jenaer Schriften*. Auf der Grundlage der Werke von 1832–1845 neu edierte Ausgabe Redaktion E. Moldenhauer und K. M. Michel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke in 20 Bänden, Band II*)
- HEGEL, G. W. F. (1970b). *Phänomenologie des Geistes*. Auf der Grundlage der Werke von 1832–1845 neu edierte Ausgabe Redaktion E. Moldenhauer und K. M. Michel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke in 20 Bänden, Band III*)
- HEGEL, G. W. F. (1970c). *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften I*. Auf der Grundlage der Werke von 1832–1845 neu edierte Ausgabe Redaktion E. Moldenhauer und K. M. Michel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke in 20 Bänden, Band VIII*)
- HEGEL, G. W. F. (1970b). *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie I*. Auf der Grundlage der Werke von 1832–1845 neu edierte Ausgabe Redaktion E. Moldenhauer und K. M. Michel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke in 20 Bänden, Band XVIII*)
- HEGEL, G. W. F. (1970e). *Wissenschaft der Logik*. Auf der Grundlage der Werke von 1832–1845 neu edierte Ausgabe Redaktion E. Moldenhauer und K. M. Michel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke in 20 Bänden, Band V und VI*)
- HEGEL, G. W. F. (1977). *Lecciones sobre la historia de la filosofía*. Traducción de Wenceslao Roces. Edición preparada por E. C. Frost. México, DF: Fondo de Cultura Económica. 3 vols. (Textos Clásicos)
- HEGEL, G. W. F. (1988). *Enciclopédia das ciências filosóficas em epítome*. Tradução de A. Morão. Introdução crítica de Friedhelm Nicolin e Otto Pöggeler. Lisboa: Edições 70.
- HEGEL, G. W. F. (1995). *Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio: 1830*. Texto completo, com os adendos orais, traduzido por Paulo Menezes com a colaboração de José Nogueira Machado, SJ. São Paulo: Loyola. (O pensamento ocidental)

- HEGEL, G. W. F. (2002). *Fenomenologia do espírito*. Tradução de Paulo Menezes com a colaboração de Karl-Heing Efken e José Nogueira Machado, SJ. 7ed. rev. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista, SP: USF.
- HERACLITUS. (1996). *Fragments: a text and translation with a commentary*. By T. M. Robinson. Toronto, Ont.: University of Toronto Press.
- HUME, D. (1952). *An enquiry concerning human understanding*. Edited by L. A. Selby-Bigge. Chicago: Encyclopaedia Britannica. (The Great Books of the Western World, 35)
- IOANNIS DUNS SCOTI. (1891–1895). *Opera Omnia*. Edit Louis Vivès. Paris. 26vol. (Reprodução fac-similar: Westmead, Franborough and Hants: Gregg International Publisher, 1969)
- IOANNIS SARESBERIENSIS. (1815–1875). *Metalogicon (Metalogicus)*. Edit Jean-Paul Migne. Patrologia Latina. Volumen 199
- KANT, I. (1968a). *Kritik der reinen Vernunft*. Herausgegeben von Wilhelm Weischedel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke* in 12 Bänden, Band III und IV)
- KANT, I. (1968b). *Schriften zur Metaphysik un Logik*. Herausgegeben von Wilhelm Weischedel. Frankfurt am Main: Surhkamp Verlag. (*Werke* in 12 Bänden, Band II)
- KANT, I. [1992]. *Lógica de Immanuel Kant: um manual para preleções*. Texto original estabelecido por Gottlob Benjamin Jäsche. Tradução de G. A. de Almeida. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. (Biblioteca Tempo Universitário, 93. Série estudos alemães)
- KANT, I. (1996). *Crítica da razão pura*. Tradução de V. Rohden e U. B. Moosburger; consultoria de M. de S. Chauí. São Paulo: Nova Cultural. (Os pensadores)
- KANT, I. (2001). *Crítica da razão pura*. Tradução de M. P. dos Santos e A. F. Morujão. 5ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian.
- KANT, I. (2005). *Escritos pré-críticos*. Introdução de V. de Figueiredo. Tradução de J. Barbosa, J. Beckenkamp, L. Codato, P. L. dos Santos, V. de Figueiredo. São Paulo: Editora Unesp.
- LEIBNIZ, G. W. (1881). *La Monadologie*. Édition annotée, et précédée d'une exposition du système de Leibnitz par É. Boutroux. Paris: C. Delagrave.
- LEIBNIZ, G. W. (1903). *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*. Edité par L. Couturat. Paris: Presses Universitaires de France. [Reimpressão: Hildesheim: Georg Olms, 1961]
- LEIBNIZ, G. W. (1923–) *Sämtliche Schriften und Briefe*. The Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (ed.). Darmstadt, 1923 *et seq.*; Leibzig, 1938 *et seq.*; Berlin, 1950 *et seq.*
- LEIBNIZ, G. W. (1963). *Leibnizens Mathematische Schriften*. K. I. Gerhardt (ed.). Halle, 1849–63. 7 Bänden. [Reimpressão: Hildesheim: Georg Olms, 1963]
- LEIBNIZ, G. W. (1965). *Die philosophischen Schriften*. K. I. Gerhardt (ed.). Berlin, 1875–1890. 7 Bänden. [Reimpressão: Hildesheim: Georg Olms, 1965]

- LEIBNIZ, G. W. (1979) *Discurso de Metafísica e outros textos*. In NEWTON, I. (1979). *Princípios matemáticos de de filosofia natural; Óptica; O peso e o equilíbrio dos fluidos*. Tradução de C. L. dos Santos, M. de S. Chauí e P. Mariconda et al. São Paulo: Nova Cultural. (Os pensadores)
- LEIBNIZ, G. W. (1982). *Generales inquisitiones de analysi notionum et veritatum – Allgemeine Untersuchungen über die Analyse der Begriffe und Wahrheiten*. F. Schupp (ed.). Hamburg: Meiner. (Philosophische Bibliothek, 338)
- LEIBNIZ, G. W. (1996) *Novos ensaios sobre o entendimento humano*. Tradução de L. J. Baraúna; consultoria: M. de S. Chauí. São Paulo: Nova Cultural. (Os pensadores)
- LEIBNIZ, G. W. (2002). *La Monadologie*. Édition électronique par Daniel Banda du édition annotée, et précédée d'une exposition du système de Leibnitz par É. Boutroux. Paris: C. Delagrave. Web. 21 Out. 2011.
- MANTUANUS, P. (1483). *Logica Magistri Petri Mantuani*. Paviae: 1483; Venetiis: 1492.
- MARCUS AURELIUS. (1930). *Meditations*. Edited and translated by C. R. Haines. Cambridge, MA; London: Harvard University Press. (Loeb Classical Library, 58)
- MARCUS AURELIUS. (1977). *The Meditations of Marcus Aurelius*. Translated by G. Long. Chicago: Encyclopaedia Britannica. (The Great Books of the Western World, 12)
- MULLALLY, J. P. (1945). *The Summulae Logicales of Peter of Spain*. Edited by J. P. Mullally. Notre Dame, ID: Notre Dame University Press.
- PARMÊNIDES. (2002). *Parmênides: Da Natureza*. Tradução, notas e comentários de J. T. dos Santos. São Paulo: Loyola. (Leituras Filosóficas)
- PLATÃO. (2001). *A República*. Introdução, tradução e notas de M. H. da R. Pereira. Lisboa: Calouste Gulbenkian.
- PLATÃO. (2003). *Parmênides*. Texto estabelecido e anotado por John Burnet. Tradução, apresentação e notas de M. Iglésias e F. Rodrigues. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio; São Paulo: Loyola. (Bibliotheca Antiqua, 2)
- PLATÃO. (2007). *Teeteto, Crátilo e Timeu*. Tradução direta do grego de C. A. Nunes. Coordenação de B. Nunes. 2ed. revisada. Belém, PA: Editora da Universidade Federal do Pará. (Diálogos de Platão).
- PLATO. (1903). *Platonis Opera*. Edited by J. Burnet. Oxford: Oxford University Press. 4 vols. (Oxford Classical Texts)
- PLATONE. (1997). *Tutte le opere: Repubblica, Timeo e Crizia*. A cura di E. V. Maltese, con un saggio di F. Adorno. Traduzioni di G. Caccia (*Reppublica*). Milano: Grandi Tascabili Economici/Newton. Vol. 4.
- PEDRO ABELARDO. (1973). *A história das minhas calamidades*. Tradução de R. A. da C. Nunes. São Paulo: Abril Cultural. (Os Pensadores, VII)
- PEDRO ABELARDO. (2005). *Lógica para principiantes*. Tradução do original latino por C. A. R. do Nascimento. 2ed. São Paulo: Editora Unesp.

- PETRUS ABAELARDUS. (1970). *Dialectica*. First complete edition of the parisian manuscript with introduction by L. M. de Rijk. 2ed. Assen: Van Gorcum.
- PETRUS HISPANUS. (1947). *Summulae Logicales*. Edited by I. M. Bocheński. Torino: Domus Editorialis Marietti.
- PETRUS HISPANUS. (1972). *Tractatus: called afterwards Summulae logicales*. First critical edition from the manuscripts with an introduction by L. M. de Rijk. Assen: Van Gorcum.
- PSEUDO-SCOTUS. (1968a). *In Universam Logicam Quaestiones: In Librum Primum Priorum Analyticorum Aristotelis Quaestiones* In IOANNIS DUNS SCOTI. (1639) *Opera Omnia*. Edit Luke Wadding. Lyon: Durand. [Reprodução fac-similar: Hildesheim: Georg Olms Verlagsbuchhandlung, 1968. Vol. 1. p. 273–330]
- PSEUDO-SCOTUS. (1968b). *In Universam Logicam Quaestiones: In Librum Secundum Analyticorum Aristotelis Quaestiones*. In IOANNIS DUNS SCOTI. (1639) *Opera Omnia*. Edit Luke Wadding. Lyon: Durand. [Reprodução fac-similar: Hildesheim: Georg Olms Verlagsbuchhandlung, 1968. Vol. 1. p. 331–341]
- SEXTUS EMPIRICUS. (1935). *Against the logicians*. With an English translation by R. G. Bury. Cambridge (MA), London: Harvard University Press. (Loeb Classical Library, 291).³⁶²
- TARTARETUS, P. (1494). *Expositio magistri petri Tartareti in summulas Petri Hispani*. Parisiis: 1494; Friburgi: 1494, 1500; Venetiis: 1504, 1514, 1621; Basilea: 1514.
- TOMÁS DE AQUINO. (2003). *Suma teológica*. Edição dirigida por Pe. G. C. Galache, SJ e Pe. F. G. Rodríguez, SJ; Coordenação geral de C.-J. de Oliveira, OP. São Paulo: Loyola. 9 vol.
- WILLIAN OF OCKHAM. (1964). The *Tractatus logicae minor* of Ockham. *Franciscan Studies*, (24), p. 34–100.
- WILLIAN OF OCKHAM. (1965). The *Elementarium logicae* of Ockham. *Franciscan Studies*, (25), p. 151–276.
- WILLIAN OF OCKHAM. (1966). The *Elementarium logicae* of Ockham. *Franciscan Studies*, (26), p. 66–173.
- WITTGENSTEIN, L. (1961). *Notebooks 1914–1916*. Edited by G. E. M. Anscombe and G. H. von Wright. Oxford: Blackwell.
- WITTGENSTEIN, L. (1975). *Philosophical Remarks*. Oxford: Blackwell.
- WITTGENSTEIN, L. (1976). *Lectures on the Foundations of Mathematics, Cambridge 1939*. Edited by C. Diamond. Sussex: Harvester Press.

³⁶²A edição em epígrafe corresponde aos Livros VII e VIII da obra *Contra os Matemáticos (Adv. Math.)* endereçada *Contra os lógicos*. Esta obra pode ser dividida em duas partes: (a) *Contra os professores*, Livros I–VI, e (b) *Contra os dogmáticos*, Livro VII–XI. Considerando que o próprio Sexto se refere no *Hipóteses Pirronianas* apenas ao *Contra os Matemáticos*, mencionamos todos os livros supracitados como constituintes dessa obra.

WITTGENSTEIN, L. (1978). *Remarks on the foundations of mathematics*. Edited by G. H. von Wright, Rush Rhees and G. E. M. Anscombe. Translated by G. E. M. Anscombe. Oxford: Oxford, Basil Blackwell.

WITTGENSTEIN, L. (1979a). *Wittgenstein and the Vienna Circle: conversations recorded by Friedrich Waismann*. Edited by B. F. McGuiness. Oxford: Blackwell's, Oxford.

WITTGENSTEIN, L. (1979b). *Wittgenstein's lectures, Cambridge 1932–1935*. Edited A. Ambrose. Oxford: Blackwell's, Oxford.

WITTGENSTEIN, L. (1980). *Wittgenstein's lectures, Cambridge 1930–1932*. Edited by D. Lee. Oxford: Blackwell's, Oxford.

WITTGENSTEIN, L. (1995). *Tratado Lógico-Filosófico; Investigações filosóficas*. Tradução e prefácio de M. S. Lourenço; introdução de T. de Oliveira. 2ed. revista. Lisboa: Calouste Gulbenkian.

WOLFF, C. (1716). *Philosophia prima sive ontologia*. Edidit et curavit Joannes École. Frankfurt, Leipzig: Officina Libraria Rengeriana. [Reimpressão: Hildesheim: Olms, 197. (His Gesammelte Werke, 2. Abt.: Lateinische Schriften; Bd. 3)]

WOLFF, C. (1719). *Vernünfftige Gendanken von Gott, der Welt und der Seele des Menschen, auch allen Dingen überhaupt*. Halle.

WOLFF, C. (1730). *Philosophia prima sive ontologia, methodo scientifica pertractata, qua omnis cognitionis humanae principia continentur*. Editio nova priori emendatior. Frankfurt, Leipzig: Officina Libraria Rengeriana.

Fontes secundárias e bibliografia complementar

ORGANIZADAS DE ACORDO COM O SISTEMA AUTOR-DATA DE REFERÊNCIA.

ABBAGNANO, N. [1982]. *Dicionário de Filosofia*. Tradução de A. Bosi. São Paulo: Mestre Jou.

ALLISON, H. (2008). *Custom and reason in Hume: a Kantian reading of the first book of the Treatise*. Cambridge: Cambridge University Press.

ALTMAN, W. H. F. (2010). A brief Prehistory of Philosophical Paraconsistency. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Apr., vol. 14 (1). p. 1–14.

ALVES, D. D. P. (1999). *Normalização forte via ordinal natural*. (Set., 1999). 405p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

AMOROSO COSTA, M. (1981). *As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*. Introdução de A. G. Santos, L. Gama e A. Paim. 3ed. São Paulo: Convívio.

ANGIONI, L. (2000). *Ontologia e predicação em Aristóteles*. Campinas, SP: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. (Textos Didáticos, 41)

ANGIONI, L. (2006). *Introdução à teoria da predicação em Aristóteles*. Campinas, SP: Editora da Unicamp.

APOSTEL, L. (1979). *Logique et dialectique*. Communication and Cognitions, Ghent.

AUSTIN, S. (1986). *Parmenides: being, bounds, and logic*. New Haven, CT; London: Yale University Press.

BARNES, J. (1982). *The Presocratic Philosophers*. London, New York: Routledge. (The arguments of the philosophers)

BARNES, J. (1997). *Logic & the imperial stoa*. Leiden, New York, Köln: Brill. (Philosophia Antiqua, 75)

BARRERO GUZMÁN, T. A. (2004). *Lógica Positiva: plenitude, potencialidade e problemas do pensar sem negação*. (Set., 2004). 110p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

- BECK, L. W. (1978). *Essay on Kant and Hume*. New Haven, CT; London: Yale University Press.
- BETH, E. W. (1959). *The Foundations of Mathematics*. Amsterdam: North-Holland.
- BÉZIAU, J.-Y. COSTA-LEITE, A. (2005). What is universal logic? In *Handbook of the first world congress and school on universal logic*. Edited by J.-Y. Béziau e A. Costa-Leite. Montreux: UNILOG'05.
- BLANCHÉ, R. [2001]. *História da Lógica*. Atualizado por J. Dubucs. Tradução de A. P. Ribeiro e P. E. Duarte. Lisboa: Edições 70.
- BOBENRIETH MISERDA, A. (1996). *Inconsistencias ¿Por qué no? Un estudio filosófico sobre la lógica paraconsistente*. Bogotá: Tercer Mundo.
- BOBENRIETH MISERDA, A. (2010). The origins of the use of the argument of trivialization in the twentieth century. *History and Philosophy of Logic*, (Jul.–Dec.), vol. 31 (2), p. 111–121.
- BOCHEŃSKI, I. M. (1957). *Ancient formal logic*. 2nd ed. Amsterdam: North-Holland. (Studies in Logic and The Foundations of Mathematics)
- BOCHEŃSKI, I. M. [1961]. *A history of formal logic*. Translated from German and edited by I. Thomas. University of Notre Dame Press.
- BOEHNER, P. (1958). Does Ockham know of material implication? *Collected articles on Ockham*. E. M. Buytaert (ed.). New York: Saint Bonaventure University, Franciscan Institute. p. 319–351.
- BOEHNER, P. GILSON, E. [1985]. *História da Filosofia Cristã*. Tradução e nota introdutória de R. Vier, OFM. 3ed. Petrópolis: Vozes.
- BOH, I. (2003). Consequences. In *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy: from the rediscovery of Aristotle to the disintegration of scholasticism (1100–1600)*. N. Kretzmann, A. Kenny and J. Pinborg (eds.); E. Stump (assist. ed.). Cambridge: Cambridge University Press. p. 300–314.
- BOOLE, G. (1854). *An investigation of the laws of thought, on which are founded the mathematical theories of logic and probabilities*. London: Macmillan. [Reprinted with correction: Dover Publications, New York, 1958]
- BOURGEOIS, B. [1979]. A *Enciclopédia das ciências filosóficas* de Hegel. In HEGEL, G. W. F. (1995). *Enciclopédia das ciências filosóficas em compêndio: 1830*. Texto completo, com os adendos orais, traduzido por Paulo Menezes com a colaboração de José Nogueira Machado, SJ. São Paulo: Loyola. (O pensamento ocidental)
- BROCHARD, V. (1892). Sur la logique des stoïciens. *Archiv für Geschichte der Philosophie*, vol. 5, p. 449–468.
- BUICKEROOD, J. G. (1985). The Natural History of the Understanding: Locke and the Rise of Facultative Logic in the Eighteenth Century. *History and Philosophy of Logic*. London, vol. 6, p. 157–190.

- BURBIDGE, J. W. (2004). Hegel's logic. In *Handbook of the history of logic; The rise of modern logic: from Leibniz to Frege*. D. M. Gabbay and J. Woods (eds.). Amsterdam: Elsevier. p. 131–175. (Handbook of the history of logic, 3).
- CARNIELLI, W. A. EPSTEIN, R. L. (2006). *Computabilidade, funções computáveis, lógica e os fundamentos da matemática*. São Paulo: Editora da Unesp.
- CASTRUCCI, B. (1967). *Elementos de teoria de conjuntos*. São Paulo: Nobel. (Professor, 3)
- CAYGILL, H. [2000]. *Dicionário Kant*. Tradução de A. Cabral; revisão técnica de V. Rohden. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. (Dicionários dos filósofos)
- CHANTRAINE, P. (1968). *Dictionnaire étymologique de la langue grecque: Histoire des mots*. Paris: Klincksieck.
- CHURCH, A. (1956). *Introduction to mathematical logic*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- CHURCH, A. (1974). Set theory with a universal set. In *Proceedings of the Tarski Symposium*. L. Henkin (ed.). Providence, RI: American Mathematical Society. p. 297–308.
- CIGNOLI, R. L. O. MUNDICI, D. D'OTTAVIANO, I. M. L. (1992). *Álgebras das lógicas polivalentes de Łukasiewicz*. Campinas, SP: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, Universidade Estadual de Campinas. (CLE, 12)
- CONSTANT, B. (1868) *Theoria das quantidades negativas*. Petrópolis: Typographia do Mercantil de Batholomeo Pereira Sudré.
- CORCORAN, J. (1974). Aristotle's Natural Deduction System. In *Ancient Logic and Its Modern Interpretations: Proceedings of the Buffalo Symposium on Modernist Interpretations of Ancient Logic*. J. Corcoran (ed.). Dordrecht, Boston: D. Reidel. p. 85–131. (Synthese Historical Library, 9)
- CORDERO, N. L. (1994). Zenón de Elea. In *Los filósofos presocráticos*. C. G. Gual (ed.). Madrid: Gredos. p. 17–63. vol. II. (Biblioteca Clásica Gredos, 24)
- CORREIA, M. (2002). *La logica de Aristoteles: lecciones sobre el origen del pensamiento lógico en la antigüedad*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- COTTINGHAM, J. [1995]. *Dicionário Descartes*. Tradução de H. Martins; revisão técnica de E. Alvarenga; consultoria técnica de R. Landim. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. (Dicionários dos filósofos)
- COSTA FREITAS, M. B. da. (2004). João Duns Escoto: Duns Escoto perante as recentes investigações histórico-críticas. *LusoSofia: Biblioteca On-Line de Filosofia*, p. 1–13. Web. 21 Mai. 2010.
- COUTURAT, L. (1901). *La logique de Leibniz d'après des documents inédits*. Paris. [Reimpressão: Hildesheim: Georg Olms, 1961]
- CURADO, J. M. (2000a). *Lógicos portugueses (século XX): Uma promessa vazia*. In INSTITUTO CAMÕES. *Filosofia portuguesa*. Web.

- CURADO, J. M. (2000b). *Lógica em Portugal no século XX*. In CALAFATE, P. (org.) *História do pensamento filosófico português*. Lisboa: Editorial Caminho. Vol. V, t. 2, p. 327–419.
- DASCAL, M. (2001). *Nihil sine ratione à blandior ratio*. In *Nihil sine ratione: Proceedings of the VII Internationaler Leibniz-Kongress*. H. POSER (ed.). Berlin. Vol. I. p. 276–280.
- DASCAL, M. (2008). Two pronged dialectic. In *Leibniz: what kind of rationalist?* Dordrecht: Springer. p. 37–72. (Logic, epistemology and the unity of science, 13)
- DE BONI, L. A. (2008). Sobre a vida e a obra de Duns Scotus. *Veritas*. (Jul.-Set.), 53 (3), p. 7–31.
- DE MORGAN, A. (1847). *Formal Logic: or, the Calculus of Inference, Necessary and Probable*. London: Taylor and Walton; reprinted London: The Open Court Company, 1926.
- DE MORGAN, A. [1966]. *On the Syllogism, and Other Logical Writings, a posthumous collection of De Morgan's papers on logic*. Peter Heath (ed.). New Haven, CT: Yale University Press.
- DE LIBERA, A. [2004]. *A filosofia medieval*. Tradução de N. N. Campanario e Y. M. de C. Teixeira da Silva. 2ed. São Paulo: Loyola. (História da Filosofia)
- DE MASI, D. (org.) [1997]. *A emoção e a regra: os grupos criativos na Europa de 1850 a 1950*. Tradução de E. F. Edel. Rio de Janeiro: José Olympio.
- DETLEFSEN, M. McCARTY, D. C. BACON, J. B. (1999). *Logic from A to Z*. London, New York: Routledge.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. GOMES, E. L. (2011). On the development of logic in Brazil I: the early logic studies and the path to contemporary logic. *Revista Brasileira de História da Matemática*. Rio Claro, SP: Out., vol. 11 (22). p. 133–158.
- D'OTTAVIANO, I. M. L. GOMES, E. L. (2012). On the development of logic in Brazil II: initiatives in Brazil related to logic and Brazilian research groups dedicated to logic. *Revista Brasileira de História da Matemática*. Rio Claro, SP: Ago., vol. 12 (24). p. 1–19.
- DUERLINGER, J. (1969). Sullogismos and Sullogizesqai in Aristotle's Organon. *The American Journal of Philology*. July, vol. 90, p. 320–328.
- EBBESEN, S. (2003). Ancient Scholastic logic as the source of medieval scholastic logic. In *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy: from the rediscovery of Aristotle to the disintegration of scholasticism (1100–1600)*. N. Kretzmann, A. Kenny and J. Pinborg (eds.); E. Stump (assist. ed.). Cambridge: Cambridge University Press. p. 101–127.
- ENRIQUES, F. [1948]. *Para la historia de la logica*. Buenos Aires: Espasa-Calpe. (Historia y Filosofia de la Ciencia)
- EPSTEIN, R. L. (2012). *Propositional logics: the semantic foundations of logic*. With assistance and collaboration of W. A. Carnielli, I. M. Loffredo D'Ottaviano, S. Krajewski and R. D. Maddux. Socorro, NM: Advanced Reasoning Forum.

- FARAH, E. (1961). *Teoria dos conjuntos*. São Paulo.
- FERRATER MORA, J. [2000]. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Loyola. 4 vols.
- FEYS, R. FITCH, F. B. (1969). *Dictionary of symbols of mathematical logic*. Amsterdam: North-Holland. (Studies in logic and the foundations of mathematics)
- GARDNER, M. (1958). *Logic machines and diagrams*. New York: McGraw-Hill.
- GOLDSTEIN, L. (1989). Wittgenstein and paraconsistency. In *Paraconsistent logic: essays on the inconsistent*. G. Priest, R. Routley and J. Norman (eds.). München: Philosophia Verlag. p. 540–562.
- GOMES, E. L. (2002). *Sobre a história da lógica no Brasil: da lógica das faculdades à lógica positiva (1808-1909)*. (Ago., 2002). 493p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GOMES, E. L. (2008). Paraconsistency in Aristotle’s theory of syllogism. In *Fourth world congress of paraconsistency*. G. Priest, G. Restall, K. Tanaka, M. Colyvan, D. Hyde, C. Mortensen and E. Mares (eds.). Melbourne, Vic.: The University of Melbourne. July 13–18. p. 22–23.
- GOMES, E. L. D’OTTAVIANO, I. M. L. (2008a). Aristotle’s theory of syllogism and paraconsistency. In *Annals of the CLE 30 years. XV Brazilian logic conference. XIV Latin-American symposium on mathematical logic*. Paraty, RJ. W. A. Carnielli, M. E. Coniglio and I. M. L. D’Ottaviano (eds.). Campinas, SP: Centre for Logic, Epistemology and the History of Science, State University of Campinas. May 11–17. p. 126–127.
- GOMES, E. L. D’OTTAVIANO, I. M. L. (2008b). Aristotle’s Theory of Deduction and Paraconsistency. *Centre for Logic, Epistemology and Philosophy of Science e-Prints*, vol. 8 (6), 21p. Web.
- GOMES, E. L. D’OTTAVIANO, I. M. L. (2009). Aristotle’s theory of syllogism and paraconsistency. *The Bulletin of Symbolic Logic*. Poughkeepsie, NY: Sep., vol. 15 (3), p. 357-358. (Abstract)
- GOMES, E. L. D’OTTAVIANO, I. M. L. (2010). Aristotle’s Theory of Deduction and Paraconsistency. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Apr., vol. 14 (1). p. 71–97.
- GRANGER, G.-G. (1997). *L’Irracionel*. Paris: Odile Jacob.
- GUILLAUME, M. (1994) La logique mathématique en sa jeunesse. In *Development of Mathematics: 1900-1950*. J. P. PIER (ed.). Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag. p. 185–321.
- GUTHRIE, W. K. C. (1962). *A history of greek philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press. (Vol. 1: The earlier presocratics and the pythagoreans)
- HAACK, S. (1978). *Philosophy of Logics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HALMOS, P. R. (1960). *Naive set theory*. Princeton: D. Van Nostrand.

- HURST, M. (1935). Implication in the Fourth Century B.C. *Mind: a quarterly review of Psychology and Philosophy*, New Series, Oct., vol. 44 (176), p. 484–495.
- HUSIK, I. (1906). Aristotle on the law of contradiction and the basis of the syllogism. *Mind: a quarterly review of Psychology and Philosophy*, Apr., vol. 15 (58), p. 215–222. (New Series)
- HUSSEY, E. (1999). Heraclitus. In *The Cambridge companion to early Greek philosophy*. A. A. Long (ed.). New York: Cambridge University Press. p. 88–112.
- IGREJA CATÓLICA APOSTÓLICA ROMANA. (1997). *Catecismo da Igreja Católica: edição revisada de acordo com o texto oficial em latim*. São Paulo: Paulus.
- ILDEFONSE, F. [2007]. *Os Estóicos I*. Tradução de M. Pinheiro. São Paulo: Estação Liberdade, 2007. (Figuras do Saber, 17)
- INWOOD, M. [1997]. *Dicionário Hegel*. Tradução de Álvaro Cabral; revisão técnica, Karla Chediak. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. (Dicionários dos filósofos)
- IWAKUMA Y. (1993). Parvipontani's thesis *ex impossibili quidlibet sequitur*: comments on the sources of the thesis from the twelfth century. In *Argumentationstheorie: Scholastische Forschungen zu den logischen und semantische regeln korrekten Folgerns*. K. Jacobi (ed.). Leiden, Köln, New York: Brill. p. 123–151. (Studien und Texte zur Geistesgeschichte des Mittelalters, 38)
- KIRK, G. S. RAVEN, J. E. SCHOFIELD, M. [1994]. *Os filósofos pré-socráticos: história crítica com seleção de textos*. Tradução de C. A. L. Fonseca. 4ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian.
- KJELDSSEN, T. HOFF, P. STIG, A. SONNE-HANSEN, L. M. (2004). *New trends in the history and philosophy of Mathematics*. Odense: University Press of Southern Denmark.
- KLEENE, S. C. (1952). *Introduction to Metamathematics*. Princeton: D. Van Nostrand.
- KNEALE, W. KNEALE, M. [1991]. *O desenvolvimento da lógica*. Tradução de M. S. Lourenço. 3ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian.
- KNEALE, W. (1966). Aristotle and the *Consequentia Mirabilis*. *The Journal of Hellenic Studies*, vol. 77 (1), p. 162–166.
- KORZYBSKY, A. (1994). *Science and Sanity: an introduction to non-Aristotelian system and general semantics*. 5th ed. Institute for General Semantics: New York.
- LADD-FRANKLIN, C. (1883). On the algebra of logic. In *Studies in logic by the members of the Johns Hopkins University*. C. S. Peirce (ed.). Little, Brown. Boston. p. 17–71.
- LAUDAN, L. [2000]. Teorias do método científico de Platão a Mach: resenha bibliográfica. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Jul.–Dez., vol. 10 (2), p. 1–140. [Tradução de B. Barbosa Filho]
- LEFEBVRE, H. [1983]. *Lógica formal. Lógica dialética*. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 3ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. (Perspectivas do homem, 100).

- LEBRUN, G. (1981). Hegel, leitor de Aristóteles. In *Hegel: um seminário na Universidade de Brasília*. N. G. Gomes (org.). Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília. (Cadernos da UnB)
- LENZEN, W. (1984). Leibniz und die Boolesche Algebra. *Studia Leibnitiana: Zeitschrift für Geschichte der Philosophie und der Wissenschaften*. Hannover: vol. 16, p. 187–203.
- LENZEN, W. (2004). Leibniz's logic. In *Handbook of the history of logic; The rise of modern logic: from Leibniz to Frege*. D. M. Gabbay and J. Woods (eds.). Amsterdam: Elsevier. p. 1–83. (Handbook of the history of logic, 3)
- LEWIS, C. I. (1918). *Survey of Symbolic Logic*. Berkeley, CA: University of California Press.
- LEWIS, C. I. LANGFORD, C. H. (1932). *Symbolic Logic*. New York: The Appleton-Century Company. [Reprinted: New York: Dover Publications, 1951]
- LIDELL, H. G. SCOTT, R. (1996). *A Greek-English Lexicon*. Revised and augmented throughout by H. S. Jones, with assistance of R. McKenzie and with the cooperation of many scholars. 9th ed. Oxford: Clarendon Press.
- LONG, A. A. (1999). Lives and writings of the early Greek philosophers. In *The Cambridge companion to early Greek philosophy*. A. A. Long (ed.). New York: Cambridge University Press. p. xvii–xxviii.
- MADEIRA, J. B. (2001). *Pedro da Fonseca: 'The Portuguese Aristotle'*. (2001). 125p. Dissertation (Master of Arts degree – Philosophy) – Katholieke Universiteit Leuven, Leuven.
- MAIER, H. (1900). *Die Syllogistik des Aristoteles*. 3 Bde. Tübingen: Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.
- MARCONI, D. (1984). Wittgenstein on contradiction and the philosophy of paraconsistent logic. *History of Philosophy Quarterly*. Sep., vol. 1 (3), p. 333–352.
- MARCOS, J. (2010). (Wittgenstein & Paraconsistência). *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Apr., vol. 14 (1), p. 135–173.
- MAREK, J. (2009). Alexius Meinong. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Summer 2009 Edition). E. N. Zalta (ed.). Web.
- MARENBOON, J. (1997). *The philosophy of Peter Abelard*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MARITAIN, J. [1962]. *Elementos de filosofia II: a ordem dos conceitos – lógica menor (lógica formal)*. Tradução de I. das Neves; revista por A. Kury. 4ed. Rio de Janeiro: Agir.
- MARTIN, C. J. (1986a). Embarrassing arguments and surprising conclusions in the development of theories of the conditional in the twelfth century. In *The proceedings of the seventh European symposium on mediaeval logic*. Paris: Vrin. p. 377–400.
- MARTIN, C. J. (1986b). Willian's machine. *The Journal of Philosophy*. Oct., vol. 83 (10), p. 564–572.

- MATES, B. (1961). *Stoic Logic*. 2nd ed. Berkeley, Los Angeles: University of California Press.
- McCALL, S. (1966). Connexive implication. *The Journal of Symbolic Logic*, Sep., vol. 31 (3), p. 415–433.
- McDERMOTT, A. C. S. (1972). Notes on the assertoric and modal propositional logic of the Pseudo-Scotus. *Journal of the History of Philosophy*, Jul., vol. 10 (3), p. 273–306.
- McKIRAHAN, R. D. (1999). Zeno. In *The Cambridge companion to early Greek philosophy*. New York: Cambridge University Press. p. 134–158.
- MENDELSON, E. (1997). *Introduction to mathematical logic*. 4th ed. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC.
- MERTON, R. K. (1957). Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. *American Sociological Review*, Dec., vol. 22 (6), p. 635–659.
- MOODY, E. A. (1953). *Truth and consequence in mediaeval logic*. Amsterdam: North-Holland.
- MORAES, C. R. de. (2007). *Uma História da Lógica Matemática no Brasil*. (Set., 2007). 146p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- MULHERN, M. (1974). Corcoran on Aristotle's logical theory. In *Ancient Logic and Its Modern Interpretations: Proceedings of the Buffalo Symposium on Modernist Interpretations of Ancient Logic*. J. Corcoran (ed.). Dordrecht, Boston: D. Reidel. p. 133–148. (Synthese Historical Library, 9)
- MUÑOZ DELGADO, V. (1982). *Lógica Hispano-portuguesa e iberoamericana en el siglo XVII*. Salamanca. (Separata de Cadernos Salamantinos de Filosofia, IX)
- MURACHO, H. (2003). *Língua grega: visão semântica, lógica, orgânica e funcional*. 2ed. São Paulo: Discurso Editorial; Petrópolis: Vozes. (2 vol.; vol. 1: Teoria; vol. 2: Prática)
- NASCIMENTO, C. A. R. do. (1998-1999). Rir é próprio do homem. *Trans/Form/Ação*. São Paulo, vol. 21/22. p. 27–32.
- PATZIG, G. (1959). Aristotle and syllogisms from false premisses. *Mind: a quarterly review of Psychology and Philosophy*, New Series, Apr., vol. 68 (270), p. 186–192.
- PATZIG, G. (1968). *Aristotle's theory of the syllogism: a logico-philological study of Book A of the Prior Analytics*. Translated from German by J. Barnes. Dordrecht: D. Reidel. (Synthese Library)
- PEANO, G. (1908). *Notations de logique mathématique: introduction au formulaire de mathématiques*. Paris: Gauthiers-Villars.
- PETERS, F. E. [1983]. *Termos filosóficos gregos: um léxico histórico*. 2ed. Prefácio M. B. Pereira. Tradução de B. R. Barbosa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- PRANTL, C. (1927). *Geschichte der Logik im Abendlande*. 4 Bde. Leipzig, 1855–1870. Manuldruck: Leipzig. 3 Bd.

- PRIOR, A. N. (1952). Lukasiewicz's Symbolic Logic. *Australasian Journal of Philosophy*, May, vol. 30 (1), p. 33–46.
- QUINE, W. V. O. (1944). *O sentido da nova lógica*. São Paulo: Livraria Martins.
- QUINE, W. V. O. (1953). *From a logical point of view*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- QUINE, W. V. O. [1972]. *Filosofia da lógica*. Tradução de T. A. Cannabrava. Rio de Janeiro: Zahar Editores. (Curso moderno de Filosofia)
- QUINE, W. V. O. (1982). *Methods of Logic*. 4th edition. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- QUINE, W. V. O. (1996). *O sentido da nova lógica*. Curitiba: Editora da UFPR.
- RASPA, V. (1999). Łukasiewicz on the Principle of Contradiction. *Journal of Philosophical Research*, vol. 24, p. 57–112.
- READ, S. (1993). Formal and material consequence, disjunctive syllogism and Gamma. In *Argumentationstheorie: Scholastische Forschungen zu den logischen und semantische regeln korrekten Folgerns*. K. Jacobi (ed.). Leiden, Köln, New York: Brill. p. 233–259. (Studien und Texte zur Geistesgeschichte des Mittelalters, 38)
- REICHER, M. (2010). Nonexistent Objects. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2010 Edition). E. N. Zalta (ed.). Web.
- ROBINSON, A. (1966). *Non-standard analysis*. Amsterdam: North-Holland.
- ROSSER, J. B. (1939). On the consistency of Quine's "New foundations for mathematical logic". *The Journal of Symbolic Logic*, vol. 1 (4). p. 15–24.
- ROSSER, J. B. (1953). *Logic for mathematicians*. New York: McGraw-Hill.
- REDDING, P. (2010). Georg Wilhelm Friedrich Hegel. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2010 Edition). E. N. Zalta (ed.). Web. 17 Feb. 2012.
- RITCHIE, D. A. (2003). *Doing oral history: a practical guide*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press.
- RORTY, R. SCHNEEWIND, J. B. SKINNER, Q. (1998). *Philosophy in history: essays on the historiography of Philosophy*. 8th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- SANTOS, C. A. dos (2008). *O Górgias retórico e o Górgias de Platão*. (16 Mai. 2008). 118p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- SARAIVA, F. R. dos Santos [2000]. *Novíssimo Dicionário Latino-Português*. 11ed. Belo Horizonte, Rio de Janeiro: Livraria Garnier.
- SAUTTER, F. T. (2009). Silogísticas paraclássicas: um estudo de caso sobre a relação entre lógica clássica e lógicas não-clássicas. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Ago., vol. 13 (2), p. 185–194.

- SHOENFIELD, J. R. [2001]. *Mathematical Logic*. Poughkeepsie, NY: Association for Symbolic Logic.
- SILVA, C. P. da. AZEVEDO, A. C. P. (2007). *Mestrados e doutorados em matemática obtidos no Brasil a partir de 1942*. Rio Claro, SP: Sociedade Brasileira de História da Matemática. 742p. Web. 10 Set. 2010.
- SILVA, M. A. O. da (2009a). *A questão dos universais: a perspectiva de Tomás de Aquino*. (2008). 163p. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SILVA, M. M. da. (2005). O problema da fundação especulativa do especulativo puro no sistema de Hegel e a determinação especulativa dos princípios motores da lógica especulativa. *Revista Eletrônica Estudos Hegelianos*. Sociedade Hegel Brasileira: Recife, PB: Dez., ano 2 (3).
- SILVA, M. M. da. (2008). A lógica dialética de Hegel permite uma gradação possível entre as contradições? *Grupo de Trabalho Hegel – ANPOF*. Yahoo! Grupos. Web. 2 Out. 2013.
- SILVA, M. M. da. (2009b). Pensar a contradição, a tarefa do presente! *Contradictio*. Curitiba, PR: vol. 2 (1), p. 1–13.
- SILVA, V. F. da (1966). *Elementos de lógica matemática*. In: *Obras completas*. Editado por Miguel Reale. Instituto Brasileiro de Filosofia: São Paulo. (2 vol.)
- SIMONS, P. (1992). Introduction: Central Europe in the history of philosophy. In *Philosophy and logic in Central Europe from Bolzano to Tarski*. P. Simons (ed.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 1–12. (Nijhoff International Philosophy Series, 45)
- SOUTO, R. M. A. (2007). Mário Tourasse Teixeira: notas biográficas. *Revista Brasileira de História da Matemática*. Rio Claro, SP: Dez., (Especial 1). p. 407–420.
- SPADE, P. V. (2008a). William of Ockham. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2008 Edition). E. N. Zalta (ed.). Web. 12 Feb. 2011.
- SPADE, P. V. (2008b). Medieval theories of *obligationes*. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2008 Edition). E. N. Zalta (ed.). Web. 19 May 2012.
- SPECA, A. (2001). *Hypothetical syllogistic and Stoic logic*. Leiden, Boston, Köln: Brill. (Philosophia Antiqua, 87)
- SPRUYT, J. (1993). Thirteenth-Century Positions on the Rule ‘*Ex impossibili sequitur quidlibet*’. In *Argumentationstheorie: Scholastische Forschungen zu den logischen und semantischen regeln korrekten Folgerns*. K. Jacobi (ed.). Leiden, Köln, New York: Brill. p. 161–193. (Studien und Texte zur Geistesgeschichte des Mittelalters, 38)
- STEIN, S. I. A. (2004). Willard Van Orman Quine: a exaltação da ‘nova lógica’. *Scientiae studia*. São Paulo: , vol. 2 (3), p. 373–379.
- STRAWSON, P. F. (1993). Logical appraisal. In *A philosophical companion to first-order logic*. R. I. G. Hughes (ed.). Indianapolis, Cambridge, MA: Hackett. p. 6–27.

- STUMP, E. (1980). The Dialectic in the Eleventh and Twelfth Centuries: Garlandus Compotista. *History and Philosophy of Logic*, vol. 1, p. 1–18.
- STUMP, E. (1989). *Dialectic and its place in the development of Medieval Logic*. Ithaca, London: Cornell University Press.
- STUMP, E. (2003). Topics: their development and absorption into consequences. In *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy: from the rediscovery of Aristotle to the disintegration of scholasticism 1100–1600*. N. Kretzmann, A. Kenny and J. Pinborg (eds.); E. Stump (assist. ed.). Cambridge: Cambridge University Press. p. 273–299.
- SUESS, M. (2011). A rational approach to soft rationality. *Principia: Revista Internacional de Epistemologia*. Florianópolis, SC: Aug., vol. 15 (2). p. 349–360.
- TANAKA, K. (2003). Three schools of paraconsistency. *Australian Journal of Logic*, Jul., vol. 1, p. 28–42.
- TARSKI, A. (1935). Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen. *Studia Philosophica*, vol. 1. p. 261–405.
- TARSKI, A. (1944). The semantic conception of truth and the foundations of semantics. *Philosophy and phenomenological research*, vol. 4. p. 341–376.
- TARSKI, A. (2007). *A concepção semântica da verdade: textos clássicos de Tarski*. Tradução de C. Braidia, C. A. Mortari, J. de P. Assis, L. H. A. Dutra. C. A. Mortari e L. H. A. Dutra (org.) São Paulo: Unesp.
- THOM, P. (1981). *The syllogism*. München: Philosophia Verlag.
- UCKELMAN, S. L. (2006). *Paraconsistent logic in Ockham's Summa totius logicae*. Booklet: 30 Jul. 2006. Web. 12 Feb. 2011.
- VAN HEIJENOORT, J. (ed.) (1999). *From Frege to Gödel: a source book in mathematical logic 1879–1931*. Lincoln: toExcel.
- VEGA REÑÓN, L. (1997). *Una guía de historia de la lógica*. Madrid: Universidade Nacional de Educación a distancia.
- VON WRIGHT, G. H. (1968). *Time, change, and contradiction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- VON WRIGHT, G. H. (1986). Truth, negation, and contradiction. *Synthese*, vol. 66, p. 3–14.
- WOLEŃSKI, J. (1989). *Logic and Philosophy in the Lvov-Warsaw school*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. (Synthese Library)
- WOLEŃSKI, J. (2004). Polish logic. *Journal of Logic and Computation*, vol. 12 (5), p. 399–428.
- WYLLIE, G. (2007). Um panorama histórico da lógica medieval I. *Aquinate*, Jul.–Dez., vol. 5, p. 147–165. Web. 12 Feb. 2011.

Apêndices

Apêndice A

Fontes primárias manuscritas

Constam deste apêndice as fontes documentais manuscritas mais importantes para a história da lógica paraconsistente, das quais foi possível obter cópias digitais e autorização de reprodução. Grande parte dos documentos aqui reproduzidos provêm do acervo da Seção de Arquivos Históricos em História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas. Agradeço aos arquivistas Enoch Silva Barbosa e Eliane Morelli Abrahão, curadores das coleções dos Arquivos Históricos por ter-nos franqueado acesso aos documentos.

A.1 Rol de documentos

Fundo Newton Carneiro Affonso da Costa (FNCAC) – AR/CLE-Unicamp

- A.1 Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa, 19.IV.1954.
- A.2 Carta de Newton da Costa a Leonardo van Acker, 19.V.1954.
- A.3 Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa, 14.VII.1954.
- A.4 Carta de Miguel Reale a Newton da Costa, 20.II.1957.
- A.5 Carta de Newton da Costa a Omar Catunda, 6.VI.1957.
- A.6 Carta de Newton da Costa a Elon Lajes Lima, 30.VII.1957.
- A.7 Carta de Leopoldo Nachbin a Newton da Costa, 1º.VI.1961.
- A.8 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 10.III.<1960>.¹
- A.9 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 21.IX.<1960>.²

¹ Datação conforme as seguintes evidências mencionadas no documento: (a) Newton da Costa encontra-se recém-chegado ao Instituto Tecnológico de Matemática (ITA), o que ocorre em 1960; *vide* nota 117 à p. 373 supra; a fotografia à p. 393 também documenta esse fato; e, (b) o autor menciona as reuniões do Grupo de São Paulo em Lógica, *vide* fotografia à p. 391 que documenta uma dessas reuniões e é datada do mesmo ano.

² Datação baseada nas evidências seguintes: (a) o autor menciona o fato de Leônidas Hegenberg ter chegado recentemente aos Estados Unidos para um ciclo de estudos, o que se sabe, deu-se nos

- A.10 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 17.I.<1961>.³
- A.11 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 25.VI.1961.
- A.12 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, sem data. <Provável interstício: VIII–IX.1961>.⁴
- A.13 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 22.X.<1961>.⁵
- A.14 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 6.VI.1962.
- A.15 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 25.VI.1962.
- A.16 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, sem data.<Data provável: último trimestre de 1962>.⁶
- A.17 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 13.V.<1963>.⁷
- A.18 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 2.IX.1963.
- A.19 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 5.IX.<1966/1967>.⁸
- A.20 Carta de Eduardo Marques da Silva Aryosa a Newton da Costa, 30.VIII.1966.

anos 1960–1962; *vide* nota 149 à p. 386 *supra*; e, (b) o autor menciona estar, igualmente, a estudar na Argentina, com Antônio Aniceto Ribeiro Monteiro e seu grupo, na Universidade Nacional del Sur, em Bahía Blanca. Isso se deu entre Agosto de 1960 e Fevereiro de 1961, *vide* Souto (2007, p. 407).

³ A evidência fundamental para a datação dessa missiva é a afirmação de Mário Tourasse Teixeira de que retornaria ao Brasil no mês seguinte, fevereiro. Sabe-se que esteve a estudar na Argentina até Fevereiro de 1961; *vide* nota anterior.

⁴ O evento que fundamenta nossa estimativa de datação para essa carta consiste no fato, relatado pelo autor, de que o seminário de Artibano Micali em Curitiba, o qual se dá entre Julho e Agosto de 1961, já tinha ocorrido; *vide* depoimento à p. 385 e à p. 419. Outra evidência adicional é a menção de uma resenha de W. Craig na carta, a qual é retomada na carta seguinte, de 22 de Outubro.

⁵ Essa carta se situa, provavelmente, no mesmo ano em que a carta anterior, em função do autor da missiva retomar a discussão acerca de a resenha de W. Craig sobre os trabalhos de Hintikka com tablôs semânticos. Por outro lado, a estimativa do ano da carta se dá pelo fato de que se fosse em 1960, Tourasse estaria na Argentina e não no Brasil.

⁶ Datação conforme o depoimento de Tourasse, que ao retomar o assunto da carta anterior, datada de 25.VI.1962, afirma ainda não ter preparado sua resenha da tradução de Newton da Costa do livro de Spanier. Mário Tourasse menciona que os seminários no Rio de Janeiro tinham acabado de terminar. Newton da Costa, por sua vez, menciona que os tópicos de sua tese haviam sido discutidos no princípio daquele ano, antes de Março de 1963, com os colegas fluminenses Jorge E. F. Barbosa e Constantino M. de Barros na Faculdade Nacional de Filosofia e no Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas do Rio de Janeiro (Nepec); *vide* da Costa (1963a, 1993a).

⁷ Datação baseada na afirmação do autor de que Leônidas Hegenberg começava a lecionar na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Assis, (SP). Sabe-se que Hegenberg lá lecionou entre 1963–1964; *vide* Currículo Lattes de Hegenberg, disponível no CNPq.

⁸ Datação baseada no fato de que o título de professor catedrático de Newton da Costa poderia ser reconhecido no Instituto de Matemática de Campinas. Há também a menção de que esse instituto já possui diretor, fato que permite concluir que fosse nomeado antes de sua efetiva instalação. Sabe-se que esse instituto foi criado em 1966 e instalado em 1968. Sabe-se também, que Newton da Costa atuou nesse momento inaugural do atual Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas. *Vide* histórico do referido instituto e o memorial científico de Newton da Costa, (da Costa 1993c).

- A.21 Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa,
A.22 Carta de Bento Bento Prado de Almeida Ferraz Jr. a Newton da Costa,
10.III.1969.
A.23 Carta de Ayda Ignês Arruda a Newton da Costa, 10.I.1970.
A.24 Carta de Francisco Miró Quesada a Newton da Costa, 29.IX.1975.
A.25 Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa, 14.X.1987.
A.26 Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa, 15.XII.1987.

A.2 Documentos

ESTA E ALGUMAS PÁGINAS PARES DESTE APÊNDICE
FORAM DEIXADAS EM BRANCO PROPOSITAMENTE.

Figura A.1: Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa, 19.IV.1954 – (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 29, 113).

São Paulo, 19 de Abril de 1954

Meu caro Prof. Newton Carneiro da Costa.

Aproveito uns dias feriados da Páscoa para responder à sua carta de 5 de Março p.p. Fui convidado para fazer umas palestras em Porto Alegre sobre Logística e Lógica clássica, em fins de Junho - princípios de Julho. Agradeço, mas declinei o convite, alegando incompetência. De fato, to' li o curso de logística do prof. Feys de Louvain, não tendo até hoje achado tempo e lazer para estudar os livros que tenho sobre o assunto, p. ex. os de Carnap, de Scholz, de M. Boll, de F. Enriques, de Beth, do próprio Feys, etc. Tenho coisas mais urgentes a tratar. Atenho-me ao curso de Bocheniski, logístico conhecido, sobre as relações entre logística e lógica clássica: 1) a lógica clássica é, do ponto de vista pedagógico, a introdução ou propedêutica obrigatória à logística. - 2) do ponto de vista teórico, a lógica clássica não contém erros. O logístico Ajdukiewicz demonstrou isto formalmente - 3) A lógica clássica, no entanto, é menos completa e rigorosa do que a logística. 4) Esta última, porém, nada tem que ver com o neo-positivismo. A prova é que, na Polónia, todos os tomistas cultivam a logística. O Pe. Salamucha, por exemplo, analisou logisticamente as provas tomistas da existência de Deus. 5) Se a lógica clássica não explica adequadamente o raciocínio de S. Tomás, é preciso dizer também que a logística atual ainda não constitui o instrumento ideal para as deduções metafísicas. - Tudo isto se pode ler claramente no Bulletin Thomiste - Tome IV, N.º 4. Octobre - Décembre 1934. pags. 240-248. sobretudo: 244-8.

Para mim, lógica e logística são "instrumentos" para a ciência-particular ou filosófica - mas não constituem as próprias ciências ou disciplinas a que servem de instrumento ou "organon". Logo, a logística e a lógica clássica não têm partes da filosofia. Podem interessar o filósofo, mas este tem tarefas mais urgentes e próprias.

Mente filosófica. O mesmo se pode dizer, *Mutatis Mutandis*, do Matemático e de qualquer outro cultor de ciência particular. — Ai está a minha opinião, mas é claro que ela é muito influenciada pela falta de lazer. Eu sempre gostei de raciocínios claros e rigorosos e, se tivesse tempo, dedicaria algum à lógica e à matemática e à física. Tenho aqui livros importantes e raros sobre essas matérias, mas nunca chega a ocasião de estudá-los. Não vou esquecer o sr. quando tiver algum artigo ou folheto publicado. Isto me leva ao principal objetivo desta carta. Quero comunicar-lhe que redigi as minhas conferências sobre Bergson, feitas em Curitiba, acrescentando naturalmente as partes que o tempo não permitiu expor. Compus assim um livrinho de 95 páginas, em manuscrito bem legível, que constitui uma exposição completa da filosofia bergsoniana. Tudo já estava terminado em princípios de Janeiro deste ano. A redação foi feita a pedido do Prof. J. Munhoz da Rocha. Mas quando avisei aquele professor de que as conferências estavam prontas, ele não me respondeu. Não pode ter um acaso, devido ao correio, pois, o mesmo silêncio foi a resposta que recebeu o prof. Galeffi, que redigiu, como eu, as conferências que ele fez sobre Orze. Eu não mandei ainda as minhas conferências, nem vou mandá-las mais. Espero encontrar outra ocasião para publicá-las. É possível que as traduza em francês e publique no Canadá. Mas, em todo caso, gostaria muito-las de uma simples dedicatória ao seu tio, que tão entusiasmadamente me recebeu e seguiu a qualas aulas. Até hoje não li o artigo que ele me dedicou, nem quero lê-lo, mas nunca me esquecerei do gesto amável e desinteressado do seu tio. Por isso, peço-lhe mandar-me o nome e o enderço dele, para que os tenha comigo em qualquer eventualidade de publicação.

Muitas lembranças cordiais e gratas ao seu tio e aos meus amigos.

L. Van Ackere

P.S. Será que veremos os amigos curitibanos no próximo congresso internacional de Filosofia em S. Paulo - 9 a 15 de Agosto p.f. ? O Bagolini estará com os professores Sciacca e Joubert - Haverá muitos alemães. Creio que terá interessante — Seu tio terá que notar muita coisa no "Caderno" dele! L.V.A.

Figura A.2: Carta de Newton da Costa a Leonardo van Acker, 19.V.1954 – (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 20, 14).

Curitiba, 19 de maio de 1954.

Prezado Professor Van Acker

É com grande prazer que acuso o recebimento de sua última carta, na qual o sr. fala de algumas questões relativas à logística. Estou completamente de acordo com suas afirmações, apenas lamento, que a maior parte dos estudiosos da filosofia, aqui no Brasil, em especial os católicos, não participem de semelhante modo de ~~ver~~ encarar o assunto. Aliás, a logística não é só mal interpretada entre os filósofos, os próprios matemáticos, que poderiam utilizá-la com extraordinário proveito, de um modo geral, também não a entendem perfeitamente. E este estado de coisas, comum ~~mesmo~~ ^{mesmo} fora de nosso país, deveria terminar, conforme diz Bertrand Russell, para o progresso das indagações filosóficas e matemáticas. Portanto, ~~para~~ pessoas como eu, que "perdem tempo com a lógica matemática", não podem deixar de admirar sua largueza de espírito ao se referir à questão logística.

Gostaria de saber se o sr. poderia vir à Curitiba ministrar um curso de Extensão Universitária. O tema seria de sua escolha e na data que melhor lhe conviesse. O Governo do Estado e a Universidade do Paraná patrocinariam sua estadia aqui. Em virtude do sucesso de suas palestras sobre Bergson, não há dúvida que o Curso despertará um enorme interesse. Fico na expectativa de sua opinião a respeito.

Quanto ao seu trabalho sobre Bergson, nosso amigo Prof. Gabriel Munhoz da Rocha manda-lhe dizer que faz absoluta questão de publicá-lo.

O endereço de meu tio, é o seguinte: *me o seu endereço*

Professor Milton Carneiro
Rua Bento Viana, box 418
Curitiba, Paraná.

Desejaria ir a São Paulo por ocasião do Congresso Internacional de Filosofia, mas não vejo possibilidade de realizar a viagem. No momento, estou gerindo uma firma de engenharia e, de modo algum, posso abandoná-la, mesmo por poucos dias.

Bem, Professor Van Acker, não lhe quero tomar mais tempo. Por isso paro aqui.

Muitas lembranças e um cordial abraço de seu admirador e amigo

Newron Costa.

Figura A.3: Carta de Leonardo van Acker a Newton da Costa, 14.VII.1954 – (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 29, 114).

São Paulo, 14 de Julho de 1954.

Meu caro Professor Newton Costa,

Parece incrível, mas só agora - durante as férias - tenho certo lazer para responder à tua obsequiosa carta de 19 de Maio p.p. a qual muito agradeço.

Em primeiro lugar, fiquei um tanto admirado de ver acolhida, com tanta alegria, a minha opinião sobre a lógica. Sempre achei que ela nada mais é do que o furo de "bon tempo" de um leigo. A minha admiração sobe de ponto quando o Sr. me conta haver matemáticos que não compreendem a importância da lógica para a sua disciplina. Eu por mim sempre gostei de lógica. Sempre lamentei não poder dedicar-me a estudos matemáticos. Como a matemática é pura lógica (o assunto dela não é a quantidade real, mas a quantidade lógica ou de razão) - não vejo porque um matemático não gostaria de ter um instrumento lógico mais adequado à matemática e, a bem dizer, feito especialmente para ela!

Quanto à realização dum curso de extensão universitária em Curitiba, creio ser difícil cuidar agora disso. Temos agora o Congresso Internacional aqui e, provavelmente, no ano que vem, terei que ir ao Recife. O Congresso internacional promete ter bom. Há muitas comunicações de todo o mundo. Eu escrevi uma sobre: "Philosophie et Religion d'après le Blondéisme - Essai critique".

Muito obrigado pelo nome e endereço do teu tio. Conservo êes dados para momento mais oportuno. Francamente, não compreendo como o Prof. Gabriel Manhães da Rocha far tanta questão de publicar as conferências sobre Bergson, mas nem te digna de escrever uma palavrinha.

a respeito. Aliás, e' melhor assim, pois já não penso nisso. Ofereceram-me publicá-las no Canadá, em francês. Poderia também publicá-las na Bélgica, em francês ou em holandês. Ainda não me decidi. Conservo ainda uma leve ilusão de publicá-las em português, para o bem imediato do Brasil, em que desgrazadamente - como dizia um ex-aluno meu - só se publicam livros de ficção e compêndios didáticos para passar exames!

Com um abraço cordial e os sinceros agradecimentos
de Liam Becker.

Figura A.4: Carta de Miguel Reale a Newton da Costa, 20.II.1957 – (FNCAC, CP).



Figura A.5: Carta de Newton da Costa a Omar Catunda 6.VI.1957 – (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 20, 29).

Curitiba, 6 de junho de 1957.

Prezado Prof. Omar Catunda:

Acuso o recebimento de sua carta, na qual o senhor faz algumas considerações sobre o meu trabalho intitulado "A Natureza dos Juízos Matemáticos". Quero, primeiramente, agradecer sua crítica honesta e franca, o que, aliás, não é comum entre nós, onde impera o descaso, a crítica destrutiva ou o elogio gracioso.

Em segundo lugar, desejo dizer-lhe que, hoje, estou inteiramente de acordo com o senhor no referente à unidade de fato das ciências matemáticas. O trabalho em apreço representou uma fase na evolução de meu modo de encarar a matemática, refletindo a influência enorme exercida em mim pelas teorias da corrente intuicionista, liderada por Brouwer. Se os brouwerianos estivessem certos, toda a matemática deveria passar por uma reforma completa, seria completamente arrasada: as concepções tradicionais constituiriam um castelo de cartas, sujeito a cair ao menor movimento de ar. Depois de aceitar, por algum tempo, as doutrinas radicais de Brouwer, acabei me afastando do intuicionismo estrito, e a única teoria que se me depa-rou na ocasião, capaz de "salvar" a matemática tradicional, foi o formalismo hilbertiano, cujos partidários quase reduzem essa ciência a um jogo simbólico, destituído de significação. Assim, no meu artigo, procurei conciliar o que me pareceu existir de bom nas tendências intuicionistas e formalistas, mediante a distinção entre "matemática intuitiva" e "matemática simbólica". Atualmente, não penso mais ser importante tratar de harmonizar concepções opostas relativas aos fundamentos da matemática, resultantes, muitas vezes, de limitações arbitrárias e descabidas, impostas ao domínio dessa ciência. A matemática é o que é, cabendo ao filósofo descrevê-la, isolar seus princípios, determinar suas principais características, etc., sem lhe impor a priori quaisquer restrições: o único critério da verdade matemática reside no crivo de sua própria história, na sua evolução. Poderia me alongar nestas considerações, mas creio desnecessário, posto que logo publicarei um artigo em que sigo essas diretrizes e que oportunamente terei o prazer de lhe remeter.

Aproveite a oportunidade para convidá-lo a colaborar no Anuário da Sociedade Paranaense de Matemática, do qual já lhe remeti o terceiro número. Como diretor cultural da sociedade, gostaria, em especial, de publicar sua conferência proferida em Ouro Preto. Será possível?

Cordialmente, subscreve-se

Figura A.6: Carta de Newton da Costa a Elon Lajes Lima, 30.VII.1957 – (FNCAC, CA, Cx. 210, Ps. 23, 57).

Curitiba, 30-VII-57

Prezado Elon:

Por sugestão do Remy Freire e em virtude das reiteradas provas de camaradagem de sua parte, escrevo-lhe para solicitar um grande favor.

Como deve estar lembrado, quando você aqui esteve em 1954, as circunstâncias impediram-me de fazer um estudo sério de matemática. Todavia, poucos tempos após sua partida, por influência do Remy e, também, em virtude de sua permanência em Curitiba, tomei a deliberação de estudar seriamente matemática (passando, posteriormente, a lecionar na Faculdade de Filosofia daqui). Para isso, estudei os livros constantes da relação abaixo (vários indicados por você, outros pelo Professor Maria Lauer e pelo Professor Cândido da Silva Dias):

1.1 - Birkhoff - MacLane: A Survey of Modern Algebra; 1.2 - Jacobson: Lectures in Abstract Algebra, I; 1.3 - Halmos: Finite Dimensional Vector Spaces; 2.1 - Hardy: A Course of Pure Math.; 2.2 - Courant: Cálculo Dif. e Int.; 2.3 - La Vallée-Poussin: Cours d'Analyse Sup.; 2.4 - Granas: The theory of Functions of Real Variables; 2.5 - Knopp: Teoria de Funciones; 3.1 - Lozes Lima: Topologia do Esp. Métricos; 3.2 - MacLane: Curso de Topologia Geral; 3.3 - Newman: Elem. of the Topology of Plane Sets of Points; 3.4 - Kelley: General Topology; 3.5 - Serfent-Thiel: Lecciones de Topologia; 4.1 - Grauert: Int. to higher Geometry; 4.2 - Strunk: Differential Geometry; 4.3 - Schreier-Spencer: Einführung in die Algebra und Analytische Geometrie; 4.4 - Cherolley: The theory of Lie groups.

Além disso, por outro lado, que tive de consultar, constantemente, diversas outras obras, como, por exemplo, os tratados de análise de Sereni, Picard, vários obras de geometria analítica, de equações diferenciais, etc. Além disso, manuseei muito os fascículos do Curso de Matemática da escola Bourbaki.

Mostrando-lhe, honestamente, o que procurei realizar nestes três anos, peço-lhe o seguinte: 1º) gostaria que você indicasse as falhas do programa que tracei e apresentasse sugestões, sempre tendo em vista que minha finalidade foi adquirir uma base sólida geral em matemática; 2º) creio

que chegou o momento de deixar de lado o auto-didatismo e de melhorar um pouco. Assim sendo, desejaria saber se poderia passar alguns meses por ano no IMPA, durante o tempo necessário e sem qualquer despesa por parte do instituto em apêcos, especializando-me. Como um assunto que muito me interessa é a teoria dos espaços metálicos topológicos, especialidade do Professor Proskien, gostaria que ele me orientasse nesse tema, quando voltar dos Estados Unidos. Será isto possível? Quando você puder, peço que mostre esta carta a ele.

Aguardando sua resposta (sem rodado, mesmo que minha solicitação não possa ser atendida), envio-lhe um grande abraço.

Newton.

Figura A.7: Carta de Leopoldo Nachbin a Newton da Costa, 1º.VI.1961 – (FNCAC, CP, Cx. 255).

INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
RUA SÃO CLEMENTE, 265
RIO DE JANEIRO

1 de junho de 1961

Caro Newton:

Recebi a sua carta de 25 de maio. A respeito do texto de Hoffman, alegro-me saber que você se interessa. Será uma iniciativa UTIL, que terá procura nos EEUU e da América Latina. É uma maneira de projetar o grupo paranaguense, aproveitando melhor seu esforço, até agora mal orientado (não 100%, mas quasi). Hoffman, que já autorizou a publicação de suas notas (eu não disse ainda onde sairia), inclusive para vender nos EEUU, onde há procura, tendo a primeira edição pequena, em mimeógrafo, ficado esgotada, está para me mandar uma lista de correções. Logo que chegue, mandarei para você (ou levarei a Fortaleza, conforme a época). Escreverei oportunamente um pequeno prefácio de apresentação.

Quanto à tradução de Artin, diga a Jaime que não tanta urgência assim, não sendo essencial ela devolver em 20 dias, caso ele esteja de fato trabalhando na tradução. Acho bom você escrever um prefácio pequeno para o livro de Artin. Fogo que mencione ter partido de mim a sugestão e ter eu obtido permissão de Artin: não é desejo de fazer farol mas sim o de tapar a boca dos inimigos do IMPA, que dizem que eu crítico mas não colaboro! Espero que você concorde, como ocorreu no caso do Spanier, mas não foi feito no caso do Courant. Em sua apresentação, você poderá dizer que Artin foi um dos remodeladores da moderna apresentação da teoria de Galois ("linearização da teoria de Galois") e que o seu texto publicado pela Notre Dame University (citado no capítulo de Bourbaki sobre teoria de Galois: convém vocês citar precisamente tal texto) ficou famoso como exposição moderna e simples da teoria de Galois, daí a ideia de reeditar, em português, as notas de seu curso da New York University, que são escritas de modo muito espontâneo, sendo pois muito úteis aos iniciantes: como leitura da teoria de Galois, assunto que nenhum matemático jovem de hoje pode ignorar: é um ponto obrigatório do currículo matemático das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras brasileiras. Essas notas têm tanto mais valor quando se lembra que Artin é célebre como pesquisador e didata. Lembro você ler a nota histórica da teoria de Galois de Bourbaki e a referência a Artin, como inspiração. Seu prefácio deve ser curto e preciso, no que se refere a Artin e à teoria de Galois. Ofereço-me para ler e criticar a primeira redação do seu prefácio.

Agradeço pelas separatas de meu artigo "Etapas...": o número que vocês me deram será muito bom! Sugiro que em Fortaleza, você peça a Ubiratan, Zaluar, Artibano, Wanyr Chagas e Cavalcante que lhe entreguem os textos de suas conferências sobre ensino para publicar no seu Boletim. Eu darei meu apoio junto a cada um deles. Tais conferências não sairão no volume de ATAS (por não serem estritamente científicas) mas se encaixam muito bem no Boletim daí. Que tal? Talvez você possa escrever desde já a cada um desses autores.

Agradeça a Odelar pela tradução. Ele é um ótimo sujeito e foi meu aluno.

Sugiro o nome para a coleção "MONOGRAFIAS DA SOCIEDADE PARANAENSE DE MATEMÁTICA". O Hoffman será o vol. 3. Artin o vol. 4. Numa propaganda na capa, menciona-se Courant como vol. 1 e Spanier como

INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
RUA SÃO CLEMENTE, 202
RIO DE JANEIRO

vol. 2. Depois promove-se reedições de Courant e Spanier dentro do estilo da coleção. Como comissão de redação, sugiro você, Bargotti, Elon e eu (incluo-me dentro do seu convite anterior, mas não é indispensável), com UMA CONDIÇÃO: será uma coleção séria e honesta, que publicará coisas boas apenas, elementares ou não mas boas dentro do nível respectivo. Só sairão as coisas que tiverem a aprovação dos QUATRO membros da coleção. Não falei com Elon ainda, mas estou certo que ele colaborará nessas bases de honestidade científica.

Mando-lhe copia de uma carta minha a Rodrigues. Peço que mostre a Leo (ou a quem achar conveniente mostrar, pois não é segredo) e devolva por correio registrado, pois é a única copia que tenho.

Um abraço cordial de
Leopoldo

Peço que me indique em que volume e ano sairá meu artigo "Etapas...". Pergunto isso não para apressar vocês mas para fazer uma citação no outro lugar.

Etapas são publicados em "Boletim da Sociedade
Paranáense de Matemática", v. 4, n. 2 (1961).

Figura A.8: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 10.III.<1960>, conforme estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 255).

85 10/304

Newton

Espero que esteja gostando do I.T.A.. Você já deve ter conversado com o Leônidas aí que é também muito interessado pelos problemas de Fundamentos de Matemática. Outro rapaz que admira muito aí no I.T.A. é o Odemar que está no Dep. de Aerodinâmica. Interessa-se também por esses problemas.

Saiba que está muito cativante. O prof. Farah elogiou muito você e soube que o pessoal do I.T.A. está também muito cativado com você.

Arranjei as coisas aqui de sorte a ficar livre nas 2^{as} feiras para poder ir a S. Paulo estudar um pouco com você e o prof. Farah. [O assistente do prof. Farah, o Aléio, também estava interessado nesse estudo]. Espero ir já esta próxima 2^a feira.

Um grande abraço

Mário

Figura A.9: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 21.IX.<1960>, conforme estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 255).

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

21/9

Newton amigo

Viva a primavera!!!

Estou sempre para lhe escrever, mas aparece sempre uma coisa e outra e o tempo vai passando.

Leônidas a esta altura deve estar feliz e feliz nos "States". Logo que souber, por favor me dê o endereço dele lá.

Tenho saudades de novo encontrar em S. Paulo. Como vai os estudos? E a carta para o Tarsila, já obteve resposta?

Estou gostando muito daqui. O Pate é um monstinho e o Monteiro um monstro. O Monteiro tem um assistente, o Diego que é também muito bom. Está aqui também o Rui Gomes e agora um irmão (Alexis) dando um curso sobre francês antigo-novo. O Monteiro se lembra de você lá de Paris e achou você muito inteligente. Mas como o trabalho que ele de você não tem para ele um curso um tanto filosófico achou também que você ainda não estava bem maduro. O Monteiro é também como o Nachbin, quando a coisa começa

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

a ficar um pouco fora da matemática comum
 eles ficam desconfiados e não gostam. O Paté
 também é um pouco assim. Não há problemas
 para ele. O cálculo prop. ou do predição in-
 tuicionista, por ex., é o estudo afurado como
 um cálculo de mesma maneira que estudo
 o clássico ou o modal. Outro aspecto, que
 não se pode reduzir a um estudo matemático
 desse sistema, aparentemente não é
 interessante.

Na próxima carta falarei com detalhes de
 meus estudos aqui. Por enquanto estou fazendo
 feio.

Com a prensa acabei me esquecendo de me
 referir que queria muitas aqui no pessoal.
 Se ainda tem algum, sobrando por favor man-
 de. O pessoal aqui aprecia muito as publicações
 daí do Brasil. Se achar aparecer algo de interessante
 mande também, que o Nelson te reembolsará.

E me escreva o mais breve possível que
 as sandálias são muito. Lembrações ao pessoal
 do I.T.A. (salvo o Odete) no pessoal de S. Paulo
 e ao prof. Fuchs e uma grande abraço de

Mário

Instituto de Matemática
 Colônia 80. Bahía Blanca, Arg.

Figura A.10: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 17.I.<1961>, conforme estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 225).

17/1

Newton amigo

Ai vai o "review" do trabalho do Jaskowski.

Uma interessante observação que vi no livro do Fitch é a seguinte: se não queremos aceitar

$$\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$$

então não devemos aceitar ^{ou} o teorema da dedução (com "modus ponens" como única regra de inferência) ^{ou}

(1) $\alpha \supset (\alpha \vee \beta)$

ou

(2) $[(\alpha \vee \beta) \wedge \sim \alpha] \supset \beta$ $[(\alpha \vee \beta) \supset (\sim \alpha \supset \beta)]$
 pois de (melhor esta) \leftarrow

$\sim \alpha, \alpha$

obtemos por "modus ponens" e (1)

$$\alpha \vee \beta$$

donde por (2) e aplicando 2 vezes m. f.

$$\beta$$

o que dá

$$\sim \alpha, \alpha \vdash \beta$$

donde, aplicando 2 vezes o teor. da ded.

$$\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$$

A gente pode achar que $\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$ mas se impõe tanto, mas quando se vê que parece mais aceitável -la temer que mais aceitar ou o teor. ded. ou (1) ou (2) então se sente que um calc. prof. em que mais valha $\sim \alpha \supset (\alpha \supset \beta)$ deve ser algo de bem diferente do calc. prof. usual.

Desde que você me falou no problema eu o achei bem interessante, mas não pensei várias vezes nele, mas não me veio alguma idéia boa. Meu pulpite é que apesar do trabalho de Taskowski e dos outros 3 também mencionados no "review" ainda há muito a ser elucidado a esse respeito. E quem sabe mais será você quem o fará?

Se o Monteiro ficar aqui eu gostaria muito de saber que você viria para cá por um tempo. O Monteiro tem um entusiasmo e fôlego pelos estudos, uma cultura extraordinária em Álgebra de Lógica e também uma intuição "democrática". Você aproveitaria muito com ele, estou

certo.

Depois com mais vagar eu conto a você o que andei aprendendo aqui e se você se interessar em algum ponto eu lhe enviarei os apontamentos correspondente.

O Monteiro foi para Bariloche e eu devo ir também dia 20 para estudar mais um pouco com ele até mais ou menos o mês de fevereiro, quando voltarei. Se você quiser escrever o endereço é

Instituto de Física. Centro Atômico
Bariloche

que é também o endereço do Monteiro que ficará até o início de março. Por que você não lhe escreve?, sei que ele gostaria muito

Um grande abraço

Mário

JSL, vol. 14, n.º 1, março 1949, pg. 66/67

Resumo de Mostowski

Jaśkowski - Un calcul des propositions pour les systèmes déductifs contradictoires (polonais com sumário em francês). *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*, Sectio A, vol. 1 no. 2 (1948), pg. ~~77-97~~ 57-97

The problem discussed in this paper is described by the author as a search for a system of propositional calculus which shall be intuitively justifiable and at the same time rich enough to make practical reasoning possible on the basis of it, and which shall not allow the inference of an arbitrary sentence from two contradictory premises. After having quoted the works of Kolmogoroff 3141, Lewis 4561, and some unpublished investigations of Kukasiewicz as possible solutions of the problem, the author describes his own solution, which is different from the three preceding. He calls his system "the logic of discussion". Its theorems are defined as those expressions, built up from the propositional variables and the logical connectives, which become true sentences of the Lewis system

§5 under the following interpretation of the constant terms: alternation, conjunction, and negation are interpreted as alternation, conjunction and negation respectively; $p \supset q$ is interpreted as $(\Diamond p) \supset q$, and $p \equiv q$ as $(\Diamond p \supset q) \cdot (\Diamond q \supset \Diamond p)$, and then the whole sentence obtained in this way is to be preceded by the possibility sign " \Diamond ".

If a sentence contains only the sign " \supset ", " \equiv ", and " \vee " and is valid in the ordinary logic, it is valid in the logic of discussion. Numerous theorems of the ordinary logic containing other connectives cease to be valid in the logic of discussion, e.g., the laws $p \supset (\sim p \supset q)$ and $(p \equiv \sim p) \supset q$. The first of these examples shows that the inference of an arbitrary sentence from two contradictory sentences is not justifiable in the logic of discussion. The second example is significant in view of the rôle that is played by the law $(p \equiv \sim p) \supset q$ in the derivation of many antinomies.

The logic of discussion may be illustrated intuitively as follows: Suppose that we are dealing with sentences containing terms which are not sufficiently

clearly defined and which in consequence may be used with slightly different meanings by several disputants. A sentence of this sort will be considered as asserted if there is a meaning of the terms occurring in it which makes the sentence true. Then under a suitable interpretation of implication and of equivalence the laws of the logic of discussion become asserted sentences for arbitrary values of the propositional variables.

J.S.L. VOL. 18 - n.º 4 (1953), p. 345

Joachimowski - Sur la conjonction discursive dans le calcul des propositions pour les systèmes contradictoires (polonais avec sommaire en français). *Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio A*, vol. 1, n.º 8. (1949), pp. 171-172

the author's logic of discussion (XIV 66) is enlarged by a new propositional connective, called "discursive disjunction" and defined as: p and is possible that q . the author notes that the formula $(p \sim p) \supset q$, which is valid in his system under the ordinary interpretation of the conjunction sign, ceases to be valid if the dot is interpreted as discursive disjunction.

A. Joachimowski

Figura A.11: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 25.VI.1961 – (FNCAC, CP, Cx. 225).

Rio Claro, 25 de junho de 1961

Newton amigo

Recebi sua carta e tentei de responder com rapidez, mas foi interrompido por várias obrigações. Hoje creio que terminei.

Minha vida está muito atrapalhada e não sei ainda se poderei ir ao Congresso. Vou fazer força. Em todo o caso me vai a comunicação que enviei ao Elton para ser lá apresentada. Se eu não for e eles deixarem, peço por favor que você "descarregue um abacaxi" lá. Este sim, mas que faça, o Nachbar disse que eu "tinha a obrigação" de apresentar uma comunicação e parece que ele assim expressou o consenso geral de opiniões.

Logo que você voltar do Congresso vamos tratar de apitar as coisas para você vir aqui. Depois prometo que irei à Curitiba. Seria ótimo mesmo que você não se importasse de viajar de ônibus, pois como nossas verbas são curtas, isso me ajudaria muito.

Por outro lado estou tentando trazer o prof. Monteiro para Rio Claro (de agosto a dezembro). Se isso der certo quem sabe você não arranja uma licença aí e vai passar o semestre inteiro entre nós... O Diretor de Faculdade e o Nachbar estão apoiando a vinda do Monteiro, mas ele está querendo muito, no entanto ~~Franco~~ ~~esperança~~ de um pelo menos pensou assim, mas acostumado que estou a essas coisas. A Faculdade daria uma festa, isto sabem e o Conselho dará o restante. Estou com esperanças.

Vamos fazer com essa ideia de dizer que o Monteiro não ficou bem impressionado com você. Proprietariamente você trace o que eu disse. O que me lembrou bem do Monteiro ter dito é que achou você muito inteligente. Ele não topa muito a maneira "metamatemática" de abordar a lógica, você tem vida e espírito e que fica um pouco reservado quando se fala dela.

Se você está interessado nessa ideia do operador consecutiva podemos trabalhar juntos. Sôzinho mesmo acho que não vai longe. A ideia do Carabava podia ser boa, mas era original. Às vezes me parece que há algo de diferente no que faço e no que Tarski faz, outras não. Ademais não estudei bem os artigos de Tarski em questão, nem desenvolvi bem o que estou fazendo para poder dar uma opinião mais segura.

Vou tomar aquele exemplo que lhe enviei e vou tentar mostrar a maneira como penso que está na linha de Tarski para depois você comparar com o que faço e ver se há diferença essencial.

Na linha de Tarski teríamos:

Seja E um conjunto não vazio

Seja \supset uma operação binária em E , que a $x, y \in E$ associa $x \supset y \in E$.

Seja C_n uma aplicação de 2^E em 2^E

Sobre isto colocáramos os seguintes axiomas

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

aquela 4 que mencionei

5) a) $y \in C_n(\{x, x \supset y\})$
 b) se $y \in C_n(\{x \supset U A\})$ então $C_n(\{x \supset y\}) \subset C_n(A)$

Como agora faríamos teríamos:

Seja E um conjunto não vazio

Seja C_n uma aplicação de 2^E em 2^E tal que

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

o mesmo que antes

E viriam aquelas definições

Se $x, y \in E$ vamos denotar por $x \rightarrow y$

o conjunto dos $z \in E$ tais que

- a) $y \in C_n(\{z \supset U \{z\}\})$
- b) se $y \in C_n(\{z \supset U A\})$ então $C_n(\{z\}) \subset C_n(A)$

Se $x \in E$ e $A \subset E$ vamos denotar por $x \rightarrow A$ o conjunto

$\bigcup_{y \in A} x \rightarrow y$ e análogamente $A \rightarrow x$. Se $A \subset E$ e $B \subset E$, $A \rightarrow B$ será

o conjunto $\bigcup_{x \in A} x \rightarrow y$

Cabe que o seguinte se verifica:

Se, como agora faríamos, admitirmos que x ainda mais que $x \rightarrow y$ é sempre não vazio e "escolhemos" nesse conjunto um membro privilegiado para ser $x \supset y$, teríamos uma operação binária e a coisa ficaria de acordo com a linha de Tarski.

Se, em ambas as partes de vista, tomarmos o mesmo conjunto de partida E e depois "passarmos ao contrário" pela relação $x \equiv y$ e só se $C_n(\{x\}) = C_n(\{y\})$ então com a operação \supset definida a priori

no conjunto quociente E/\equiv coincide com uma operação \rightarrow definida de maneira natural no mesmo ponto de vista também em E/\equiv . $x \rightarrow y$ (que não é vazio pois após estarmos admitindo isso) é formado por elementos que "têm as mesmas consequências", donde "formando os quocientes" pela tal relação reduz-se a um elemento \rightarrow que não é o resultado dessa operação \rightarrow que faz.

Se tomarmos E da maneira ^{mesma} ~~mesma~~ como formado por p, q e depois ~~as fórmulas~~

Se E é o conjunto das fórmulas bem formadas de um cálculo com apenas o conectivo \supset então pela maneira de Tarski é natural tomar $\alpha \supset \beta$ ($\alpha, \beta \in E$) como a fórmula bem formada " $\alpha \supset \beta$ ". Se admitirmos para este conectivo as axiomas do calc. prop. intenc. implic., isto é

$$\alpha \supset (\beta \supset \alpha)$$

$$[\alpha \supset (\beta \supset \gamma)] \supset [(\alpha \supset \beta) \supset (\alpha \supset \gamma)]$$

e $Cn(A)$ seja interpretado como é natural então as axiomas de Tarski serão satisfeitos.

Tomando como E o mesmo conjunto, em a mesma aplicação, vejamos o que acontece no mesmo caso (já estão entendendo a coisa um pouco para você). $\alpha \rightarrow \beta$ contém $\alpha \supset \beta$ mas em geral contém mais coisas. Por exemplo $\alpha \rightarrow \alpha$ contém $\alpha \supset \alpha$ mas também todos os "teoremas". Em outras palavras $\alpha \rightarrow \beta$ não contém nem só $\alpha \supset \beta$ mas todos "equivalentes" a ele, ou seja todos γ tais que $\vdash \gamma \supset (\alpha \supset \beta)$ e $\vdash (\alpha \supset \beta) \supset \gamma$.

A ideia inicial foi a de não considerar de saída a operação (ou o conectivo) e considerar Cn como dando todo a "estrutura lógica" necessária.

Após você sinceramente pode me dizer o que pensa de todo isso? Como vê, a diferença não é pequena e talvez sem importância. No entanto continuo a trabalhar pois a verdade é que ainda tenho esperança de ~~chegar~~ de ver a coisa de chegar a um ponto, nem importante, pelo menos de interesse, pelo menos bonitinho.

Estou tentando ver após se "sai" a quantificação. Para isso devemos ter antes do E , um conjunto R a cada elemento do qual está associado um inteiro positivo (relações unárias, binárias, etc.) um conjunto D (domínio) e E seria pares de um elemento de R e uma sequência de D , com tanto elementos quantos n de n .

Utilizando a notação mais usual o elemento de E seriam 14
 $\pi(a) \quad \pi \in R \quad a \in D \quad \text{n.º de } \pi = 1$
 $\pi(a, b) \quad \pi \in R \quad a, b \in D \quad \text{n.º de } \pi = 2$
 etc.

Cu seriam seria como sempre uma aplicação de 2E em 2E com aquelas 4 propriedades

Se, por exemplo, $\text{n.º de } \pi = 2$, que seria $(\forall \pi) \pi$? Seria ^(quantificação em relação à 1.ª var.)
 o conjunto dos elementos π de R tais que
 $\text{n.º de } \pi = 1$
 $\pi(a, b) \in C_n(\pi(b))$ para todos $a, b \in D$
 e $\pi(b)$ seria o mesmo elemento com mesmas "consequências" que teria
 essa propriedade, ou seja,
 se $\pi(a, b) \in C_n(\pi(b))$ para todos $a \in D$ então $\begin{matrix} t \in R \\ \text{n.º de } t = 1 \end{matrix}$
 $C_n(\pi(b)) \subset C_n(t(b))$

E assim por diante. Vamos ver se consigo alguma coisa
 dessa maneira. Que acha?
 Ainda outra coisa
 Sejam π e τ com $\text{n.º de } \pi = 1$ por exemplo. Para $a \in D$
 $\pi(a) \rightarrow \tau(a)$
 é um conjunto $\{a\}$ definido daquela maneira.
 $(\forall \pi)(\pi \rightarrow \tau)$
 seria o conjunto dos $\pi \in E$ tais que
 $\pi(a) \rightarrow \tau(a) \subset C_n(\tau)$ para todos $a \in D$
 e seria semelhante àquela última.

Agora, Newton, já começo a estar com fome por as
 obrigações me stão chamando.

Quando for a Porto Alegre não esqueça de sondar o
 ambiente sobre Fundamento lá. Parece que há gente interessada.
 O curso seria bom que você o desse neste semestre agora. Poderia
 ser introdutório ao Kleene que você então daria com
 mais detalhes o ano que vem. Estou insistindo (A menos
 que o Monteiro venha e você também). Estou insistindo nesse
 ponto de atividades para mais lá para o fim do ano a
 gente poder pedir algo ao Conselho, CAPES, ou outros órgãos, para
 nos auxiliar a publicar a revista.

Se eu for ao Colóquio lá falemos de revista mas
 seria bom se você sondasse aí a possibilidade de ela ser impressa aí.

Ela poderia ser impressa aqui, mas, entã, como o que tem¹⁵
aqui é o mimeógrafo, sairia daquele "tamankã" antipático.

O endereço que me pede é

Jorge Emmanuel Ferreira Barbosa

Rua Barão de Mesquita 453 casa 2 apt. 101

Tel. 34-0685 . Rio de Janeiro

~~Esse~~ O Jorge há um mês me escreve. Não sei se ele se abren-
ca como já pensou que estou aqui ficando amigo do Noëthin,
ou o que seja. O certo é que eu continuo o amigo dele de
sempre.

Vou lhe pedir um grande favor: escreva ao Leônides (1672
Oxford St. apt. 113, Berkeley, Cal.) mas naturalmente não diga que
lhe pedi. O Leônides está fazendo "bomito" lá e é preciso que
nos dê mais manifestações o nome contentamento e o es-
timulento de toda a maneira possível.

Sobre a teoria dos tipos gostaria de lhe aconselhar a ler
~~uma~~ "lá" para o fim" o livro do Church (Inte. to Mathe-
matical Logic) e também um artigo desse autor "A new formu-
lation of the simple theory of type" ou coisa assim que saiu
há já algum tempo no Journal of Symbolic Logic segundo creio.
Sobre a parte "narrificada" há coisas interessantes de Fitch
creio, mas como aqui nossa biblioteca está muito fraquinha preciso
ir a S. Paulo ou S. Carlo para ver. Depois escrevo. De qquer
maneira o Church você deveria ver (livro e artigo).

Também não me esquecerei de ver, quando for a S. Paulo
ou a S. Carlo, os reviews de seus artigos no Mathematical Review.
Se você não tem tempo ou não quiser, sabendo de nossas dificuldades
aqui, poderia ter copiado os reviews e enviado.

Lá há pouco no jornal qquer coisa a respeito de um
Centro Cultural Polonês no Rio com a possibilidade de arranjar
bolsas para a Polônia. Quando escrever ao Jorge fale sobre
isso, ou você me dê alguma ideia de ir à Polônia? Eu mesmo talvez
me anime a escrever ao Jorge sobre isso. Ele deve saber.

Enquanto escrevo a conta a situação melhorou para que
eu vá ao Congresso. Estou aqui bem esperançoso

Um grande abraço do Guy e outro mais ainda do

Mário

Caracterização de condicionais pelo operador consequência

Se E é um conjunto de sentenças, $A \subset E$ e $Cn(A)$ as consequências (lógicas) do conjunto de sentenças A , é de se esperar que Cn tenha, além de outras propriedades, as seguintes

- 1) $A \subset Cn(A)$
- 2) Se $A \subset B$ então $Cn(A) \subset Cn(B)$
- 3) $Cn(Cn(A)) \subset Cn(A)$

Na verdade, essas são algumas das propriedades que Tarski postulou para Cn .

Suponhamos que queiramos caracterizar, entre as sentenças de E , as que fazem o papel de condicionais, isto é, o papel de, por exemplo,

se . . . então

Se $x, y \in E$, uma tal sentença z que faça êsse papel em relação a x e y deve satisfazer a

$$y \in Cn(\{x\} \cup \{z\})$$

Se, por assim dizer, nada mais pedimos de z , então z deve ter o mínimo de consequências compatível com êsse fim. Ou seja

$$\text{se } y \in Cn(\{x\} \cup A) \text{ então } Cn(\{z\}) \subset Cn(A)$$

Definamos então $x \rightarrow y$ como o conjunto dos z que satisfaz às duas propriedades acima.

$$\text{Se } x \in E \text{ e } A \subset E \text{ façamos } x \rightarrow A = \bigcup_{y \in A} x \rightarrow y .$$

$$\text{Se } A = \emptyset, x \rightarrow A = \emptyset .$$

Analogamente definimos $A \rightarrow x$.

$$\text{Se } A \text{ e } B \text{ são partes de } E \text{ pomos } A \rightarrow B = \bigcup_{\substack{x \in A \\ y \in B}} x \rightarrow y .$$

Se A ou B é vazio $A \rightarrow B$ é vazio.

Por C -conjunto entenderemos tôdas e apenas as partes de E descritas abaixo.

Se x e $y \in E$ então $x \rightarrow y$ é um C -conjunto.

Se $x \in E$ e A é um C -conjunto então $x \rightarrow A$ e $A \rightarrow x$ são C -conjuntos

Se A e B são C -conjuntos então $A \rightarrow B$ também o é.

Se $x, y \in E$ vamps por $x \equiv y$ se e só se $Cn(\{x\}) = Cn(\{y\})$. Temos assim uma relação de equivalência em E .

$A \subset E$ diz-se univalente se $x, y \in A$ acarreta $x \equiv y$.

Se $A \neq \emptyset$ é univalente e $B \neq \emptyset, B \subset A$, então

$$Cn(A) = Cn(B).$$

Se A e B são univalentes $A \rightarrow B$ é univalente.

Todo C -conjunto é univalente.

Podemos provar então as seguintes versões do "modus ponens" e teorema da dedução:

Se $B \neq \emptyset$, $B \subset A$ e $B \rightarrow D \subset A$ então $D \subset Cn(A)$.

Se B é univalente e $D \subset Cn(A \cup B)$ então $B \rightarrow D \subset Cn(A)$.

Donde,

$$x \rightarrow (y \rightarrow x) \subset Cn(\emptyset)$$

$$(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)) \subset Cn(\emptyset)$$

e daí podemos argumentar que ~~xxx~~ os C-conjuntos contidos em $Cn(\emptyset)$ (para tôdas as nossas estruturas) "coincidem formalmente" com os teoremas do cálculo proposicional intuicionista implicativo.

Vamos agora "algebrizar" Cn .

Se $x \in Cn(A)$ e $x \equiv y$ então $y \in Cn(A)$.

Seja $\mathcal{E} = E/\equiv$. Vamos definir uma aplicação \mathcal{E}_n de $2^{\mathcal{E}}$ em $2^{\mathcal{E}}$ da seguinte maneira. Seja $a \in 2^{\mathcal{E}}$, $a \neq \emptyset$. Seja $(A_i)_{i \in I}$ a família dos elementos de \mathcal{E} que estão em a . Pelo resultado anterior, $Cn(\bigcup_{i \in I} A_i)$ é reunião de elementos de \mathcal{E} , ou seja, $Cn(\bigcup_{i \in I} A_i) = \bigcup_{B \in \beta} B$, $\beta \subset \mathcal{E}$. Pomos então

$$\mathcal{E}_n(a) = \beta. \quad Cn(\emptyset) \text{ é também, pelo resultado anterior, constituído pela reunião de elementos de } \mathcal{E}, \text{ ou seja, } Cn(\emptyset) = \bigcup_{C \in \mathcal{C}} C, \quad \mathcal{C} \subset \mathcal{E}; \text{ pomos portanto, } \mathcal{E}_n(\emptyset) = \mathcal{C}.$$

\mathcal{E}_n satisfaz então as propriedades 1) a 3) acima. Ademais

Se $\mathcal{E}_n(\{X\}) = \mathcal{E}_n(\{Y\})$ então $X = Y$.

Da mesma maneira que definimos $x \rightarrow y$ para E e Cn definimos $X \Rightarrow Y$ para \mathcal{E} e \mathcal{E}_n .

Se $x \in X$, $y \in Y$ e $x \rightarrow y \neq \emptyset$ então $x \rightarrow y \in X \Rightarrow Y$.

Se acrescentamos às nossas propriedades iniciais

4) Se $x, y \in E$ então $x \rightarrow y \neq \emptyset$

5) Se $x \in Cn(A)$ então $x \in Cn(A_0)$, onde $A_0 \subset A$ e A_0 é finito ou vazio

a estrutura $\langle \mathcal{E}, \mathcal{E}_n \rangle$ coincidirá essencialmente com a estrutura algébrica associada ao cálculo proposicional intuicionista implicativo.

Figura A.12: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, sem data. <Provável interstício: VIII-IX.1961> – (FNACAC, CP, Cx. 255).

Vai bilhete ao Jayme

Newton

Gostaria muito que você enviase as notas do seminário com o Antônio.

Sua teu deve chegar às minhas mãos por três dias e aí completarei o relato.

Vai aí a defn. de dem. própria. Tenho pensado bastante nela mas não chego à conclusões satisfatórias; mas ainda não me convenci de que é a mesma total; por isso vai sem comentários.

Estive pensando em fazer teoria de conj. com relação de ordem em vez de pertinência. Na verdade os conjuntos andam tão desvirtuados que a ideia intuitiva deles parece adiantada e penso se não seria melhor abandoná-la por outra.

Na teoria dos conj. usual ~~a definição~~ (com ax. de fund.) se definiam $x < y$ como $\exists x_1 \dots x_n$ tais que $x = x_1$, $y = x_n$ e $x_1 \in x_2$, $x_2 \in x_3$, ..., $x_{n-1} \in x_n$ tem uma relação de ordem. Reciprocamente começando com relação de ordem poderíamos definir $x < y$ como $\exists x_1 \dots x_n$ tal que

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

$x < z < y$. z quisesse em classe, essa seria
 elemento máximo. Não sei ainda se esse
 ideia deve ser alguma coisa, estou pensando.

Ando estudando os quadros semânticos e
 procurando entender um trabalho do
 Hintikka com a mesma ideia baseada em
 review do JSL. O review é do Craig e ele
 diz que era só a maneira que ele
 acha + natural de estudar o círculo em
 pred. de 1ª ordem. Por que é você não veja
 o estudo de uma coisa é Ade. É bacana!

O op. consequente continua dando volta e
 volta e não chega a uma conclusão nenhuma
 e me mantém nele. Estou desenvolvendo coisas
 para lhe mandar e você ver o que pensa.

É grande que parece que formalizando um
 certo sentido vai ficar + como o usual
 só mais complicado! veja só! Mas o
 ponto + não seria mais admitir aquela
 $x \in \text{Cu}(A) \rightarrow x \in \text{Cu}(A_0), A_0 \subset A$ limite.

Mas não admitir menos que não admita
 não sei o que fazer dele.

Escreva

Minis
 lembranças a todos e i by/rimba

Definição de demonstração própria
Seja T uma teoria formalizada no cálculo
de predicados de 1ª ordem com igualdade. Seja
 B a sub-teoria de T obtida suprimindo os axiomas
de T (e regras Heis e J_o o caso) que não
são os do cálculo de predicados com igualdade.
Uma demonstração $F_1 \dots F_n$ de T é dita
própria se $\{F_1, \dots, F_n\}$ for consistente em B . Ou
seja não é possível em B tirar uma contradição
a partir das hipóteses F_1, \dots, F_n .

Figura A.13: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 22.X.<1961>, segundo estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 255).

22/10

Newton

Tenho andado atrapalhado aqui na Faculdade com uma porção de coisas e por isso não tenho escrito. Não pude também estudar direito as cartas que mandou. Não tive oportunidade ainda de ir buscar ma teu em S. Paulo. Pedi a um aluno mas ele também não tem ido a S. Paulo.

Infelizmente Newton o ambiente aqui na Faculdade não anda nada bom. O descontentamento é geral e há ameaça de desbandada geral no fim do ano. Falta de verbas, desprestígio perante o governo, professores sem contrato há vários meses, salários muito inferiores aos cargos semelhantes de Univ. de S. Paulo parecem ser o problema mais grave. Praticamente todos os meus colegas de Departamento já estão pensando em sair daqui. Tudo isso tem tomado aqui (de ambiente bom e calmo que era antes) em um clima de nervosismo nada e revolta mesmo nada profícua aos estudos.

Tenho pensado na demonstração própria e

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

em outras tentativas relacionadas com o seu problema geral. Mas não tenho podido trabalhar nas idéias com afinco.

Sobre a teoria dos conjuntos com relação de ordem a idéia é a seguinte. Nessa teoria dos conjuntos com o axioma da fundamentação se definimos $x \leq y$ se existem x_1, \dots, x_n tais que $x_1 = x$, $x_n = y$ e $x_i \in x_{i+1}$, $i = 1, \dots, n-1$ obtemos uma relação de ordem. Reciprocamente podemos começar com uma relação de ordem $x < y$ (ou $x \leq y$) e definimos $x \in y$ como $x < y$ e daí $x \in z$ com $x < z < y$. Depois naturalmente o interessante seria não dar em-tão os axiomas comuns só a \in e \neq baseados em intuições conjuntistas mas sim dois axiomas só a $<$ ou \leq baseados em intuições de ordem desenvolvendo-se ou o que se quer e obter com esse axiomas uma teoria boa para a matemática como é a teoria dos conjuntos. Estas duas maneiras axiomas é convidado a pensar também. Em vez de começar com o cálculo do predicado com igualdade se começamos com o cálculo do predicado com rel. de ordem é um sentido

que parece clara) e talvez um aditamento
mais primitivo algum se consegue com
um número finito de axiomas uma teoria razoável
para a matemática e baseada em intuições
mais conjuntistas.

Ainda não sei se poderei ir aí como gostá-
ria. Duas greves de alunos atrasaram as aulas;
estão tentando recuperá-las; há ainda outros
problemas. Vamos ver.

O review q' de que falei na carta anterior
(sobre quadros semânticos) está no J. Symb. L.
vol. 22, pg. 361, dez 1957. Se não houver aí
meu número em cópia pra vocês. Veja o que
o reviewer ^(W. Carnap) diz num trecho

"To the reviewer, the five papers just summarized
provide in many respects the most satisfying
translation of first-order logic, yielding in particular
a completeness proof that can hardly be surpassed
in transparency and absence of needless restrictions
or extraneous tools."

Estamos tentando reconstituir a teoria a
partir do review e do livro de Beth.

Estão ainda trabalhando em cálculos profusivos.

mais que podem ser úteis a você. Em qualquer
oportunidade mando sempre do que ando
fazendo nisso.

Lembranças

e

grande abraço

Maria

Vou bilhete para Jayme e Basílio

Figura A.14: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 6.VI.1962 – (FNCAC, CP, Cx. 255).

6/6/62

Newton amigo

Por uma série de razões e especialmente porque a ajuda do CNPq não é possível para já resolvemos adiar a semana de Geometria para novembro. Por favor avise ao Leo e ao Jayme e peça ~~para fazer~~ a eles para irem preparando desde já um trabalho para apresentar.

O Leônidas iniciou 2ª feira após os seus seminários sobre Teoria dos Modelos que andou estudando lá com os "cobras". Veja se se anima a aparecer uma 2ª feira (começamos às 13 horas). Estou tomando nota do que o Leônidas me faz e vou enviando relatórios para você. Por enquanto está muito no início. Uma coisa interessante já que aparecer foi relação de α adica onde α é um ordinal quebra!

Você não diz em suas cartas que já escreveu para o Kleene. Acho que você não deve deixar a coisa esfriar. Achei a carta do Nachbin simpática e creio que ele quer realmente ajudar você. Assim você precisa se mexer, especialmente se a coisa do Guillaume girar. Estou enviando a carta do Nachbin de volta para você ler e sentir bem que se precisar da ajuda dele para a bolsa certamente a terá.

O pessoal aqui resolveu continuar com as aulas até praticamente o fim do mês de maneira que parte do tempo que previa para trabalhar se vai com isso.

Voltamos a conversar 2ª feira de criação de um Centro de Estudos de Lógica e Fundamentos. O Fanch, Carmucci e Leônidas ^{estão} ~~estão~~ interessados com a idéia. (Mas sem revista para não irritar o Nachbin).

O resultado que você aponta é achei bem surpreendente

(embora tão simples). Significa que mesmo no cálculo minimal de Johanson de uma contradição a negação de alguma sentença sai. Será que ele percebeu isso? Pois se ele era a "bina" dele era com $\neg A \supset (A \supset B)$ mas que $\neg A \supset (A \supset \neg B)$ não lhe seria tão antipático? Ou eu é que não estou percebendo a ~~grande~~ diferença que há entre $\neg A \supset (A \supset B)$ e $\neg A \supset (A \supset \neg B)$. Na verdade ~~eu~~ ^{eu} ~~indiferente~~ a 2ª é mais fácil pois a outra não sai dele mas é tão mais fácil assim para ter grande importância. É ~~uma coisa que você deveria verificar~~ ~~fa isso~~ ~~isso tudo leva~~ a pensar se $\neg A \supset (A \supset \neg B)$ a final de contas (desde que não em presença de outros princípios que causassem dificuldades) não poderia valer no sistema que você imagina. O certo é que se você não coloca outras coisas de uma contradição não se pode tirar alguma sentença que a final é o que você quer. Por que também pode ser que tirando a redução os axiomas restrita (ou com as restrições que você propõe) a negação talvez não fique tão negada assim. No entanto na última carta você está num bom momento de que farão por cima desses problemas (que acho realmente difíceis). Aguardo ansioso o seu relato.

Consegui interessar o Jacob no seu problema e ele anda trabalhando seriamente. Já conseguiu resultados interessantes que vai redigir e mandar para você. Talvez ele sirva a encontrar o melhor sistema que sirva às suas idéias.

Não tenho sido muito feliz nesses últimos tempos com o trabalho. As idéias sempre esbarram em dificuldades que não consigo vencer. Também ainda não comecei a redigir a coisa.

Como você já leu o Methods todo (e eu ainda não o fiz) creio que você é que deve fazer o review.

Você tinha prometido enviar exemplares de seu livro e ali
apna vai chegar; há várias pessoas interessadas como eu, Ubi-
natan, Milano, Jacob, a moça de Campinas, a Nilda e mais 2
alunos que também assistem o seminário de lógica.

Reclame do Milano, vai dar o peso no meu nariz.

Não fique aborrido comigo. Tenho andado meio vigenista
mas prometo me corrigir

Uma forte abraço

Matt's

Figura A.15: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 25.VI.1962 – (FNCAC, CP, Cx. 255).

25-6-62

Newton amigo

Achei que ficou muito bonitinho o seu livro. Vou agora me esforçar para fazer um "review" honesto como você quer. Não se esqueça mesmo de quando lhe chegarem os outros exemplares enviar alguns para cá, por exemplo posso indicar desde já as seguintes pessoas interessadas: Ubiratan, Milano, Jacob, D. Evides, Nilza, Lúcia e a biblioteca. Naturalmente você já enviar um exemplar ao prof. Fench.

Criso que você deve tentar a bola mais em uma, mas em várias instituições. É preciso falar discretinho com o pessoal que entende disso.

Acho que você não deve mandar o "review" do livro do Kleene para ele. Não que eu ache que o "review" esteja mal feito, pelo contrário, mas é que, fora a observação que você faz sobre a maior probabilidade de $7A > A$ de $7AVA$ (sem $7A > (A)B$), o "review" poderia ter sido feito por uma pessoa culta e inteligente e certo mas que ~~homem~~ tivesse lido o livro apenas por alto. Criso que você impressionaria melhor o homem se lhe enviasse observações como esta e algumas perguntas sob pontos que não achou muito claro no livro. Se você quiser fazer isso eu me proponho a ajudá-lo da seguinte maneira. Você me envia as dúvidas que encontrou no livro (eu mesmo já tenho várias delas) eu estudo-as, discutindo-as com o Leônidas, Jacob ou quem se interessar e se não encontrarmos uma solução ~~na~~ que você ache razoável para ele criso que aí você pode enviar para o homem. Porque como você sabe Newton a gente boberia às vezes e isso talvez impeça de ir boberias para lá. [No entanto é quase certo escapar alguma, mas isso ele perdura].

E agora que você já está terminando a parte de funções recursivas seria bom você já ir pensando em três artigos mais recentes de Kleene especialmente sobre funções recursivas e realizabilidade para que você vá para lá em dia com o pensamento do homem.

Quanto ao seu trabalho ainda não o vi em detalhes; mas ~~de~~ a primeira impressão que tive é que não me parece a melhor solução* para o que procura, no entanto isso é apenas uma primeira impressão e preciso vê-lo melhor. Independentemente disso o que parece fra de dividir é que você tem uma idéia fecunda (mesmo que não seja a melhor solução para o tipo particular de sistema que você quer) o que se pode ver dos inúmeros resultados interessantes que você obteve. Assim parece que temos aí um assunto que merece estudo independente de aplicações que você está querendo fazer.

Estou pensando intencionalmente agra D. Evides em um tipo de negação que tenho muita esperança seja útil para você. Como você mesmo acaba de verificar a redução as abstrato restrito $\{ (A > B) > [(A > B) > A] \}$ talvez não seja razoável, como Johanson fez, tomar esse princípio como o mínimo que uma negação deve satisfazer para merecer esse nome. Introduzindo de uma maneira que parece bastante natural uma relação de incompatibilidade chego a uma maneira de negação suficientemente fraca para aparentemente não dar esse princípio. É certo que obtemos coisas como

~~⇒~~ $A > \neg\neg A$ $\neg A \equiv \neg\neg\neg A$ as 3 implicações da lei de "de Morgan" que valem no cálculo intuicionista e outras que não me lembro agora. É aparentemente não se demonstra em o que é importante de minha parte pois você está com "o már na mala" e deve ter formado uma intuição boa do assunto.

princípio de redução os absurdos restitui bem como $\neg A \supset (A \supset B)$, $A \vee \neg A$, $\neg \neg A \supset A$, etc. Assim sendo parece natural ir acrescentando princípios a esse sistema ~~ou~~ fortalecendo-o mas sem que os princípios indesejáveis não apareçam. Naturalmente a realização desse programa pode ser tarefa de dificuldades grandes mas a primeira vista a coisa parece promissora. De qualquer maneira parece que temos de saída uma negação que não é nem muito fraca nem muito forte e na qual poderia servir de fundamento para o "prolongamento" do sistema. Se você se interessar em lhe mandar os detalhes técnicos. Enquanto isso vejamos a D. Evaristo obter resultados interessantes.

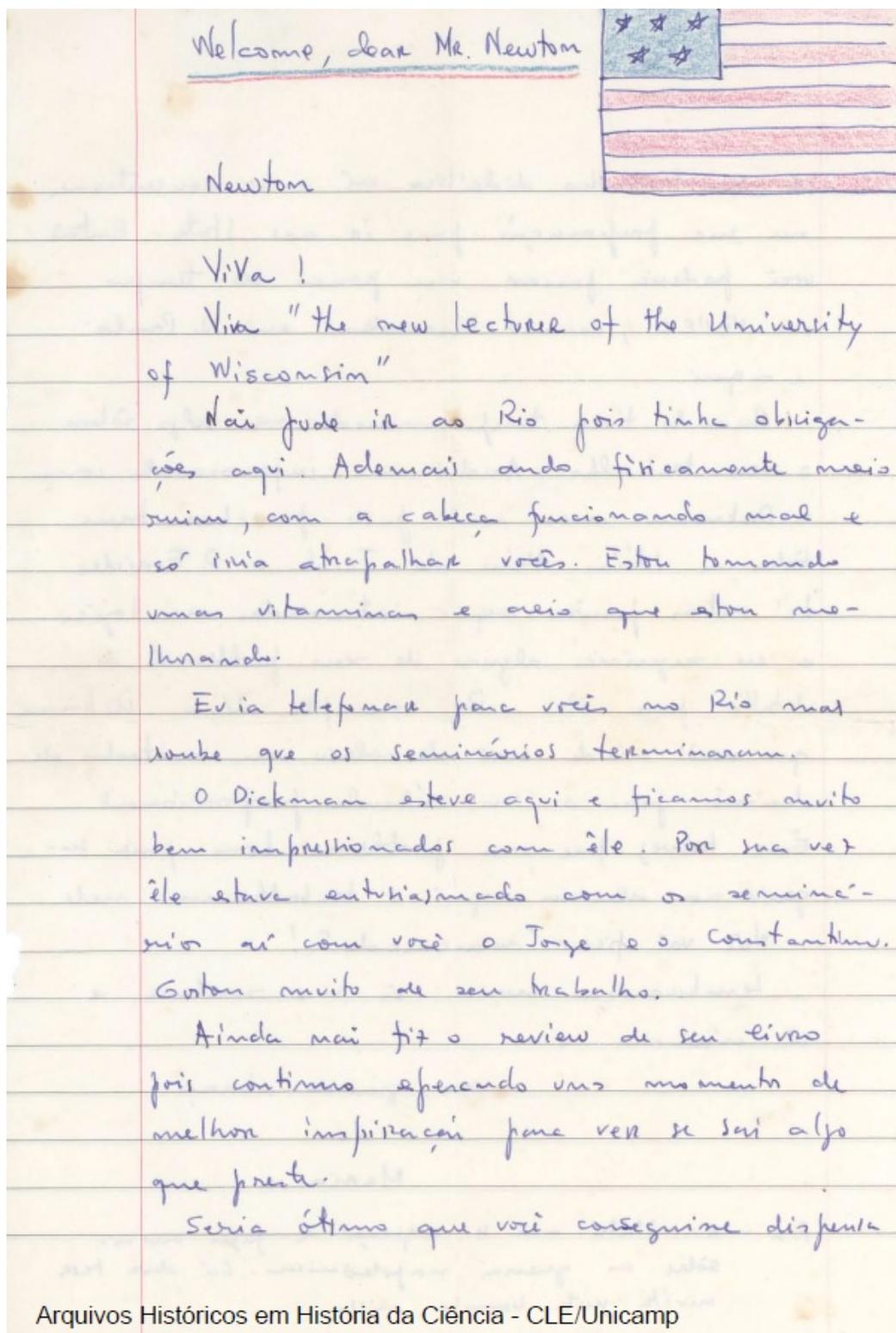
Vou falar ao Jacob para lhe escrever e inclusive lhe enviar o resultado a que chegou que creio são interessantes.

Newton, agora em julho eu devo redigir a tua e me preparar para o exame de Teoria dos Conjuntos e Geometria que terá que fazer. Assim sendo não sei se poderei levar avante aquela ideia de ir para as J.T.A. Você deve ir, o Jacob está com vontade de ir também. Os novos seminários em S. Paulo serão interessantes em julho. Assim sendo, antes de ir as J.T.A. você poderia vir aqui em Rio Claro para conversarmos um pouco. Só que agora estou me lembrando que devo ir ver meu pessoal agora no Rio agora em julho e me parece que a melhor época é no início pois depois volto a trabalhar. Se você vier a S. Paulo telefone para mim (meu telefone é 2979 aqui de casa) e se eu estiver aqui ou você venha aqui ou eu vou aí a S. Paulo. Da outra logo que voltar do Rio (minha estada lá será breve) lhe escrevo marcando um encontro.

De qualquer maneira esperando vê-lo breve aí vai um grande abraço e lembranças do

Mário

Figura A.16: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, sem data. <Provável interstício: último trimestre de 1962> – (FNCAC, CP, Cx. 255).



Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

de seu trabalho didático ai e se concentram
em sua preparação para ir aos States. Então
você poderia passar um pouco de tempo
no NÉP/EC, com o Leonidas, em J. Paulo
e aqui.

Quando tiver tempo mande-me algo sobre
o seu trabalho. Andei me informando com
o Dickman mas não pude perceber bem
todas as idéias. Além do Jacob e D. Eurides
há outras pessoas aqui interessadas em lógica
e eu sugeriria algum de seus problemas de
detalhe para eles. Por exemplo diz o Dickman
que você ainda não descobriu um método de
decisão para o seu cálculo proporcional.
É ou talvez pose um problema bom para su-
gerir aos alunos aqui e trabalharmos nele.

Não vai ficar "mascarado"!

Lembrações minhas à sua senhora e
às crianças e

um grande abraço

do

Mário

P.S. - No States não se oferece de fazer cursos
sobre as guerras napoleônicas. Lá deve ter
muito quite bomba millo.

Figura A.17: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 13.V.<1963>, segundo estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 255).

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

13/5

Newton

Ainda agora estive tentando dar uma interpretação ao \sim de seu sistema diferente da negação usual. Continuamos com o palpite que é possível, mas não acho. Se a gente conseguisse dar essa interpretação então o sistema talvez nem se deva chamar inconsistente, pois a menos que você tenha mudado, o sistema que tenho aqui tem um \sim com apenas algumas das propriedades usuais de negação e sem outras de modo que com uma interpretação conveniente a rra podia ser até uma sentença bem razoável.

Em último caso* se pode dizer que os axiomas caracterizam o \sim ; de qualquer forma após esta discussão que você vai deveria insistir na palavra inconsistente nem na ideia mesmo (inclusive talvez mudar o nome do trabalho).

Poderia argumentar que a negação usual (clássica) tem alguns inconvenientes para formular a teoria dos conjuntos, p.ex.,

* em último caso deve pôr de vista, pois me lembro que seu ponto de vista não é esse.

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

e, de mais em vez dela poderíamos trabalhar com outra mais fraca, mas tecnicamente preferível. Essa negação seria talvez mais fraca que a outra que ali dá um peso certo e mais seria considerada catastrófica.

Agora vem a questão de aplicação do cálculo ou de sua interpretação. Uma possibilidade seria interpretar apenas as fórmulas em que não aparece \sim ; outra seria dizer que \sim não tem outro sentido do que o dado por certos regras intuitivas que valem para ele e que corresponderiam em termos aos axiomas; mas o bom mesmo seria dar uma interpretação independente e básica para ele.

Certo que estou desviando um pouco central do sistema; você precisa me escrever para me esclarecer mais. Acho que ainda ando às voltas com os problemas de negações mais fracas que não consigo me sair de maneira razoável e vejo esse problema em toda a parte. Parece-me até que no ITA já tinha dito tudo isto a você e você me tinha feito ver que não era essa a

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

uma ideia. Eu sempre me repetindo.

Uma ideia ajna

$P \sim \alpha$ quem dizer: há maior* probabilidade
de α ser verdadeira do que falsa.

$P \sim \alpha$ quem dizer: há maior probabilidade
de α ser falsa do que verdadeira.

$P \sim \alpha \vee \sim \alpha$ porque ou há maior probab. de
 α ser verda. ou então há maior probab. de α
ser falsa.

$\alpha \sim \sim \alpha$ quem dizer que há tanta probabilidade
de α ser verdadeira como falsa o que
não é nenhum absurdo.

Não vi se você está ajna na Argentina
por me também de você dizer que já sou
maio. Se ainda for um favor: traga-me
um long-play do Fronteira (ou de algum conj.
típico que toque Zambas) e uma cerveja para
comer. Bismio.

Outro favor: se ainda tem livros do Sparrin
mandar alguns e dizer o preço. O pessoal
aqui gosta muito de livros e uma trama
está fazendo seminários do mesmo.

E onde se encontra o seu livro de

* maior ou igual

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

Fundamentos para comparecer?

O Leonides está em Assis, escreva para ele;
Endereço Fac. Filosofia, Assis, S.P.

Antes de ir ao Estado não deixe de fazer aqui. Tenho andado meio ruim (com complexo segundo você) mas a amizade só pode ter aumentado. Não escreva para não refletir meu estado de ânimo.

Se for à Argentina considere o Klimowski para um vizinho. Envie-me o endereço de Dickman.

Não mande nada pois nada do que tenho tentado fazer de certo. Sem algum posto creio que me perco em alunas + generalidades e não sei nada. Preciso ficar mais no técnico e no particular para ver as funções.

A Nilza está no Rio no IMPA. Considere ele para ir aí se possível. Seria bom para ele conversar com você e com a Ayde. E a Ayde como anda, planejando visitas? Lembra um e abraço a seu simpático irmão, as Tays e as Baratti.

Felicidade para você e sua família

Manó

Endereço Nilze Eisenberg
IMPA

Figura A.18: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 2.IX.1963 – (FNCAC, CP, Cx. 255).

2-9-63

Newton

Estou enviando o artigo do Nelson. Espero que você goste.

Andei aqui um pouco apertado, muita coisa atrapalhada para por em dia. Agora estou melhor e logo lhe escrevo outra carta direita.

O homem do hotel não deixou eu pagar a conta. Veja por favor o meu débito e qual a maneira melhor para mandar a "quita" [O homem não quis dizer meu quanto era].

Pediram-me também para encomendar 2 cigarros do Spanier. Assim peço a você para que me envie e quando enviar o dinheiro inclua também o do Spanier.

Por favor me desculpe em algum momento só agora, especialmente com esse caso do hotel. Na realidade devia ter mandado o dinheiro mais ou menos pois sei por alto quanto é (ou pouco saber) mas é que andei mesmo atrapalhado e depois gostaria de fazer isso de maneira a lhe dar o mínimo trabalho.

Espero que você me justifique com o artigo do

Devo copiar, mas não pude fazer nos momentos
de ociosidade para enganar em que o trabalho
fica muito cheio e preciso fazer outras
coisas.

Ainda não vi, mas vou ver para a Ayden,
se a moça que estuda história da filosofia
no Brasil pode dar algumas ideias, boa parte
ela no trabalho que está fazendo.

Tenho pensado em seu trabalho e na
próxima vez que escrever (pois essa está
indo à prensa, artificialmente atrasada que
está) conto o que anda pensando.

Até já!

Maria

P.S.: Manda logo a dívida minha. De qualquer
maneira se não mandar logo em erro o que
pode ser em seu nome por alguns meses.

O sistema

No sistema com a definição de demonstração de própria é possível "demonstrar propriamente" que existe o conjunto de todos os conjuntos. Pois

$$(\exists y)(\forall x)(x \in y \equiv x = x)$$

é uma demonstração de 1 linha e é própria pois essa fórmula é não contraditória bastando tomar como universo um conjunto ordenado com último elemento e interpretar $x \in y$ como $x \leq y$. (A fórmula diz então que existe o último elemento).

Seria possível demonstrar "propriamente" que não existe o conjunto de todos os conjuntos?

Figura A.19: Carta de Mário Tourasse Teixeira a Newton da Costa, 5.IX.<1966/1967>, conforme estimativas – (FNCAC, CP, Cx. 255).

5-9

Newton

Falei de você ao diretor do Instituto de Matemática e de Campinas, prof. Rubens Murilo Marques. Já o conheço de nome e fico entusiasmado com a perspectiva de você poder vir para cá. Pediu que me empenhasse muito em convencer você a vir. (Até o Zeferino conhece você de nome — seu cantaz anda grande!)

Você ganharia cerca de 2000 ~~em~~ cruz. novor; canga didática poderia ser evitada pois (pretendem contratar bastante gente) e seu título poderia ser reconhecido. Se continua interessado como assessor escreva para mim mandando seu currículo e suas exigências. Ainda que seja só para começar pois que vem o prof. Murilo acho que seria bom propor um nome (inclusive pelo prestigio que dá) e pra facilitar novas contratações) o quanto antes.

Seria bom que você conversasse pessoalmente com o Murilo. Ele trabalha também na

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

P-2

Faculdade de Higiene em S. Paulo. Você poderia entrar em contato com ele quando vier a S. Paulo. Também pode combinar com ele para ir procurá-lo quando você vier.

A idêntica em Campinas é dada ênfase à matemática aplicada, mas seu conteúdo é compatível com essa ênfase. Como está muito interessado em sua resposta gostaria que respondesse logo que possível.

Uma forte abraço

Maria

Arquivos Históricos em História da Ciência - CLE/Unicamp

Figura A.20: Carta de Eduardo Marques da Silva Ayrosa a Newton da Costa, 30.VIII.1966 – (FNCAC, CP, Cx. 211, Ps. 39, 231).

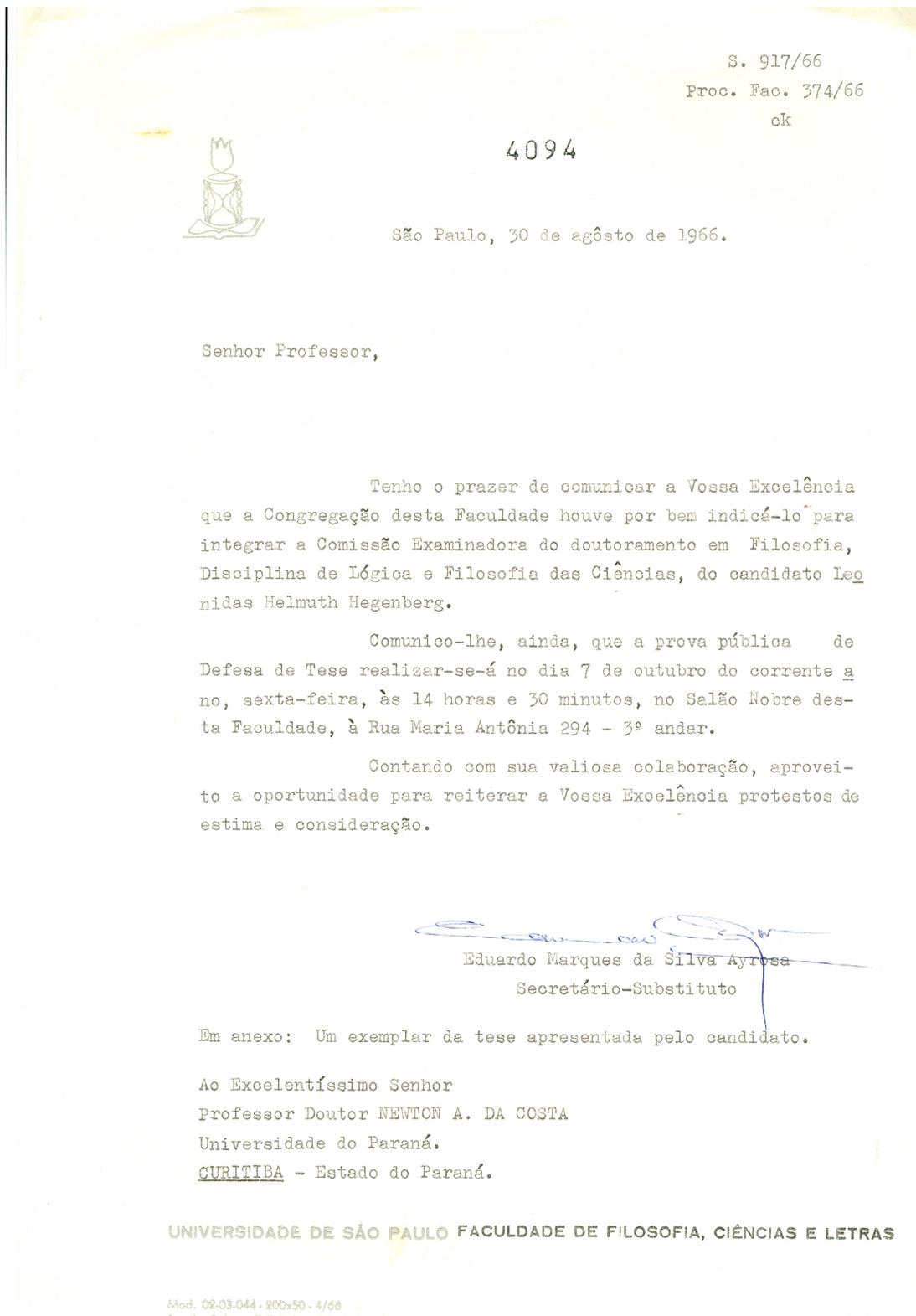


Figura A.21: Carta de Bento Prado de Almeida Ferraz Jr. a Newton da Costa, 10.III.1969 – (FNCAC, CP, Cx. 210, Ps. 23, 57).

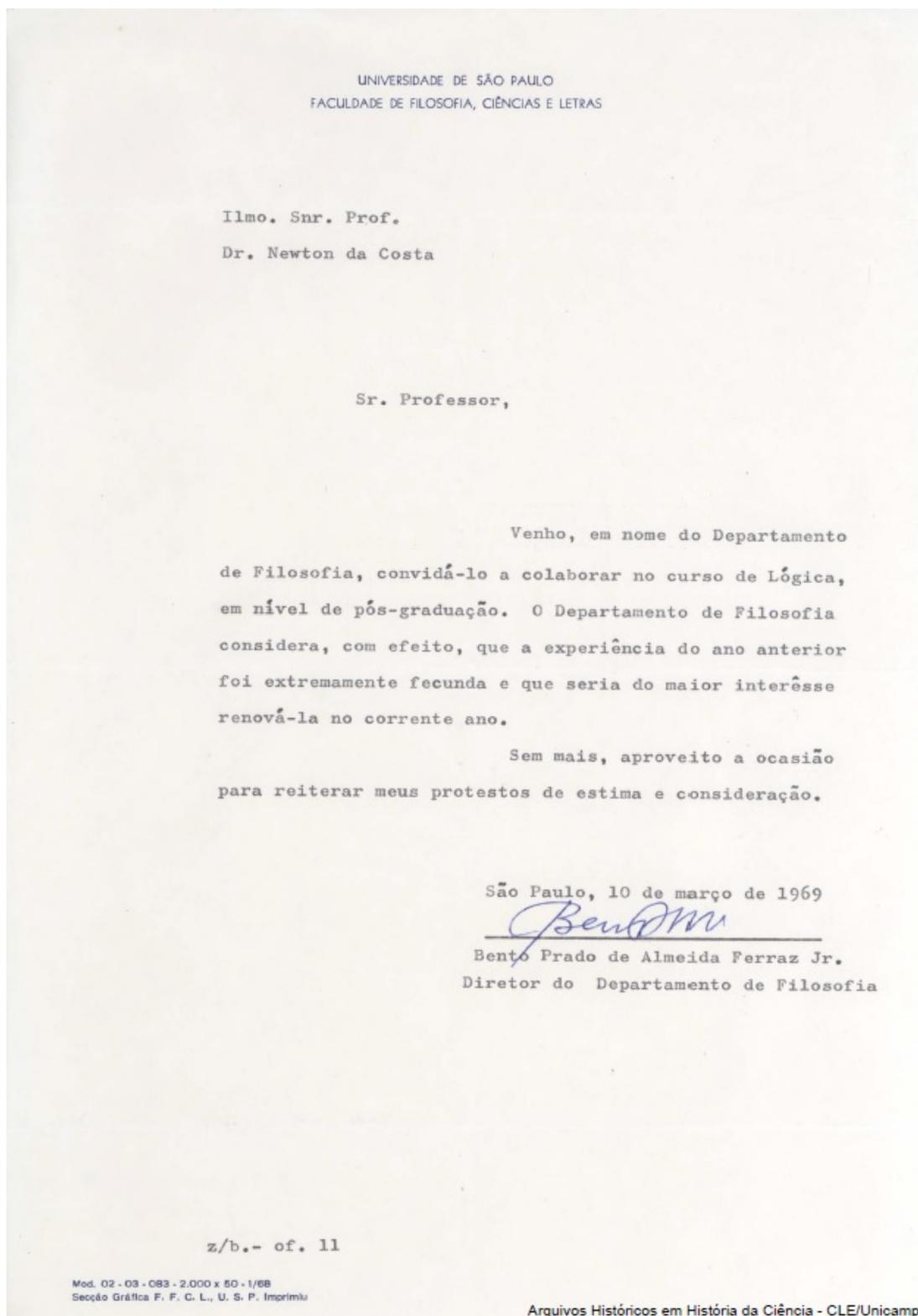


Figura A.22: Carta de Ayda Ignês Arruda a Newton da Costa, 10.I.1970 – (FNCAC, CP, Cx. 211, Ps. 35, 183).

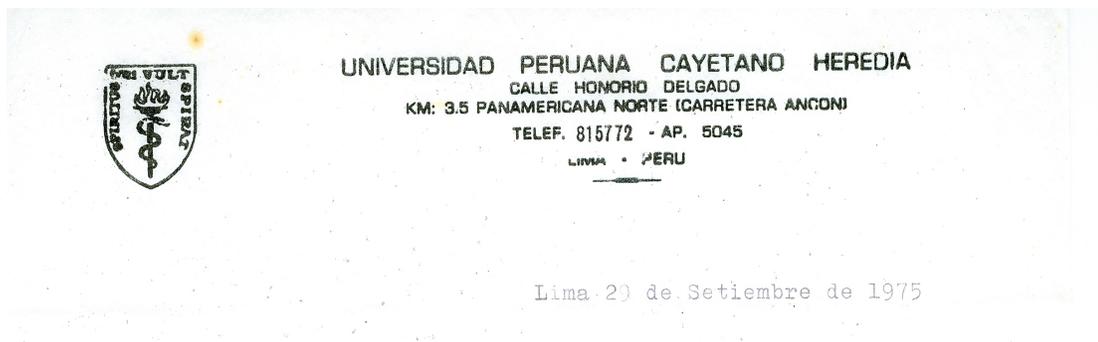
Amalicos, 10-1-70
 Newton,

Fazia já uns 4 dias que havia recebido o trabalho mas como você não escreveu nada junto fiquei no "ar", pois o tema não me interessa no momento. A carta chegou ontem; vou estar providenciando a entrega ao Guillaume. Mas é bastante difícil de se falar com ele agora, pois além de ser "alocado" por natureza anda sobrecarregado de trabalho. — Na verdade as coisas não estão indo cientificamente muito bem para mim; na verdade eu só assisto o seminário e isto me dá de grande prejuízo por tratar-se de temas muito especializados em lógica algébrica. Já assisti a um curso do Guillaume, porém desde que cheguei ainda com um problema sério de sintonia que me havia impedido de presença, o curso começava às 8,30 da manhã. Agora que estou indo bem de saúde é muito tarde para começá-lo. É por isso que pretendo publicar minhas notas sobre NFW antes de voltar, isto é necessário. Pois assim poderei apresentar um relatório satisfatório e que me deixe de consciência tranquila. Quando penso cientificamente na viagem vejo-a mais como um despertar para muita coisa, mas não como um curso científico. Desde minha saída sinto muito a falta e quase me fucuro. Pois tudo o que tenho feito aqui poderia muito bem fazer no Brasil. Afinal, sei que você, é procurar apresentar o máximo a nível e futuramente se viajar para um lugar onde haja pelo menos uma pessoa que tenha as "lecciones" que faço. — Quanto ao NFW, as coisas não estão dando, mas há certos problemas que me exigem resolver junto com os últimos resultados e também o que fiz sobre aritmética. Depois que você me dá uma resposta quanto ao conteúdo das próximas notas. No que se refere a um livro sobre sistemas formais inconsistentes cujo que está na hora de começar a escrevê-lo, gostaria imensamente de ser co-autor, pois me sinto um tanto responsável sobre o assunto. ~~Você~~ acompanhei-o desde o início e até hoje não trabalhei nisso; e não pretendo deixar. Pelo contrário quando penso em estudar ou três coisas é para aplicar a esses sistemas — Estou bastante animada com a leitura do livro de Mounier, só é o primeiro capítulo e o início do segundo, mas o tema me apaixonou e me prende. Nunca pensei que dentro da filosofia existencialista eu encontrasse "em estudo" tantos problemas nos quais eu penso. Vou ler o livro todo e depois voltar para entendê-lo bem, pois na primeira leitura eu só estou fixando as partes que influem o meu próprio modo de pensar. Este é o primeiro livro de filosofia que me prende realmente. — Vou fazer o jornal para estudar o que você sugeriu antes de mais, mas sei bem as dificuldades. Além de todos os demais problemas, agora eu começo a sentir o isolamento. É culpa minha no tentar novas amizades, mas, na verdade, não conheço ninguém que valha a pena manter amizade

alguns propósitos no bastante gentis, mas mesmo assim eu não faço amizades fora da faculdade. Prefiro o isolamento desde que ele me dê liberdade de circulação de pagar o que quero e me "obrigada" a aceitar reuniões e reuniões de massa demais e que eu só faço em último caso mesmo — Mas a coisa mais importante agora que o Real é o novo reitor em São Paulo? — os seus planos atuais agora que o Real é o novo reitor em São Paulo? — Quando dados sobre os livros de filosofia e se ele me "desputa" como o do momento pode ficar certo que levei com cuidado e dei minhas opiniões; que não penso e de uma forma que não conhece muito de filosofia; portanto podem nos coincidir com suas próprias ideias. Depois, as minhas são intuitivas e as suas são o peso do conhecimento filosófico — Para o que fiz tanto a no definição de fórmula w-normal como a que comecei fazer não funcionou bem. Não sei se há vantagem em considerar a minha, no enquanto nada encontrar nem sentido — Escreva-me logo lhe seja possível dando suas sugestões, pois como disse é uma necessidade para mim publicar meus 3 ou 3 trabalhos antes de voltar (até mesmo de abril) e como eu tenho o material escrito que não será possível. Quando os cálculos com $=$ é impossível desenvolver aqui com alguém, como já disse o assunto não os interessa imediatamente e eu não tenho paciência para lutar desputá-los para ele. É melhor deixar a coisa se amadurecendo e quando eu voltar poderemos reunir tudo o que temos nem sentido, estudar sistematicamente e se se vale a pena continuar. Eu penso que se pode fazer muita coisa, não sei bem qual a sua opinião a respeito — Newton quando me escreveu citou a data de minhas cartas, pois as que já enviei ao Brasil (3) continham todas coisas importantes, em duas delas meus estavam alguns resultados sobre R e a solução de um problema que não sei se julgo a respeito de um cálculo proposicional (LP + 4v7A + Li de Noz) gostaria de saber se ele ainda lhe interessa e se alguém já não o havia resolvido na Argentina. Como o curso no Brasil não é lá "mas comum" é bom a gente tomar as devidas precauções para que as coisas importantes cheguem ao seu destino — Espero que suas férias para férias de férias sejam boas e que tudo se resolva a seu contento na chegada ao Brasil. Escreva logo contendo as novidades,

Ayden.

Figura A.23: Carta de Francisco Miró Quesada a Newton da Costa, 29.IX.1975 – (FNCAC 147).



Lima 29 de Setiembre de 1975

Querido Newton:

muchas gracias por la invitación a Campinas. Me acaba de escribir Lidya Arruda y, por supuesto, he aceptado. Pero como te dije en Lima, yo no me considero de ninguna manera un lógico, sino un filósofo informado. Sin embargo, tal como tu me hiciste ver las cosas, creo que, en el plano filosófico si puedo plantear cosas interesantes y que manejo la lógica lo suficiente como para poder decir algunas cosas originales desde el punto de vista de la filosofía del conocimiento. He aceptado participar en las conferencias sobre lógicas no clásicas, porque creo que puedo decir algunas cosas de interés sobre la significación de la lógica de los sistemas inconsistentes para la filosofía del conocimiento. Pronto te escribo en detalle para que veas lo que pienso hacer. Como siempre tus sugerencias serán recibidas con júbilo.

Me halaga mucho que me consultes sobre el nombre que podría darse a la lógica de los sistemas inconsistentes. Es un problema que sería fácil si no fuera por la maldita carga semántica de las palabras. Creo que la ~~propia~~ denominación ideal es "lógicas ultraconsistentes", porque "ultra" en latín significa más allá de. Acuérdate de las columnas de Hércules: Non plus ultra y del lema de los colonias: plus ultra, es decir, más allá de las columnas de Hércules. Tu eres un colónida de la lógica pues has rebasado la consistencia, has creado una lógica que va más allá de la consistencia pues se puede aplicar tanto a los sistemas consistentes como inconsistentes (evitando en este caso la trivialización). Lo malo es que "ultra" se utiliza hoy día como sinónimo de aumento sumamente intenso de una cualidad. De manera que "lógica ultraconsistente" da la impresión de ser una lógica que tiene una consistencia extraordinaria, una consistencia oleada y sacramentada. Poreso tal vez sería mejor decir "lógicas metaconsistentes" pues "meta" significa en griego más allá de, después de, o sea, más o menos lo mismo que ~~en~~ "ultra" (significa, además, otras cosas, pero con casos diferentes). Ade-



UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

CALLE HONORIO DELGADO
KM. 3.5 PANAMERICANA NORTE (CARRETERA ANCON)

TELEF. 815772 - AP. 5045

LIMA - PERU

-2-

más suena muy bonito. Es cierto que es un barbarismo o mejor, un solecismo, pero ello no le hace, pues sociología también lo es. El defecto de "metaconsistente" es que "meta" se asocia en los medios matemático-filosóficos con "metateoría" y da la impresión de que se trata de una lógica relativa al metalenguaje. Pero, fuera de esta ~~www~~ carga semántica, no vería yo ninguna objeción.

Hay, empero, otra posibilidad: utiliza "para" que en griego ~~www~~ significa al lado de. "Lógicas paraconsistentes" suena bonito, un poco ~~www~~ ^{esotérico}, da una idea más o menos precisa de lo que se trata (lógicas que no son como las clásicas, sino que quedan un poco al lado de ellas pues pueden aplicarse a sistemas inconsistentes) y tiene la ventaja de que no hay carga semántica deformante. Te propongo pues, a elegir, entre las tres denominaciones siguientes, cuya precisión está en razón de su carga semántica negativa:

- 1) Lógicas ultraconsistentes
- 2) Lógicas metaconsistentes
- 3) Lógicas paraconsistentes

Ojalá que te guste alguna de las tres, me sentiría encantado de contribuir a bautizar a este tipo de lógicas que tienen tan grande importancia filosófica.

Pronto te escribo para contarte como fue el Congreso de Filosofía de Morelia, en el que tuve una activa participación, y para hablarte un poco de mis trabajos. Ah, y como creo ya haberte anticipado, quiero hacerte una consulta sobre la definición de número constructible.

Con un fuerte abrazo

Paco

Figura A.24: Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa, 14.X.1987.

4 Skepparegatan
00150 Helsingfors 15
Finland

14 October 1987

Dear Professor da Costa,

The best thing which happened to me during the Cordoba Congress was meeting you. (I knew you were in Moscow where I did not go myself; but it was a complete surprise to see you turn up in Cordoba as well.) I missed your paper which, I was told, was most brilliant and interesting. I simply did not know about it; in fact I think it took place later the same afternoon when I had had a logic session with the Argentinians.

^{myself} You kindly asked me to send you ^{some} writings of mine. A good many you already know. I have asked Blackwells to send you the three volumes of my Philosophical Papers published some years ago. But I doubt whether they contain much of additional interest to you. I also send you under special cover my Wittgenstein-book (in French) and a Bibliography of pretty well everything I have written which was published recently in a German periodical.

I have used your university address, since your private one which you had marked in hand-writing was not entirely clear to me. (Rua João Cachoeira, 272-apto.51 ??)

Meeting you personally made a strong impression on me. It strengthened my conviction that, not only have you done very important original work in logic, but you also have profound knowledge and complete technical mastery of the whole field. This last is much more than I can claim for myself.

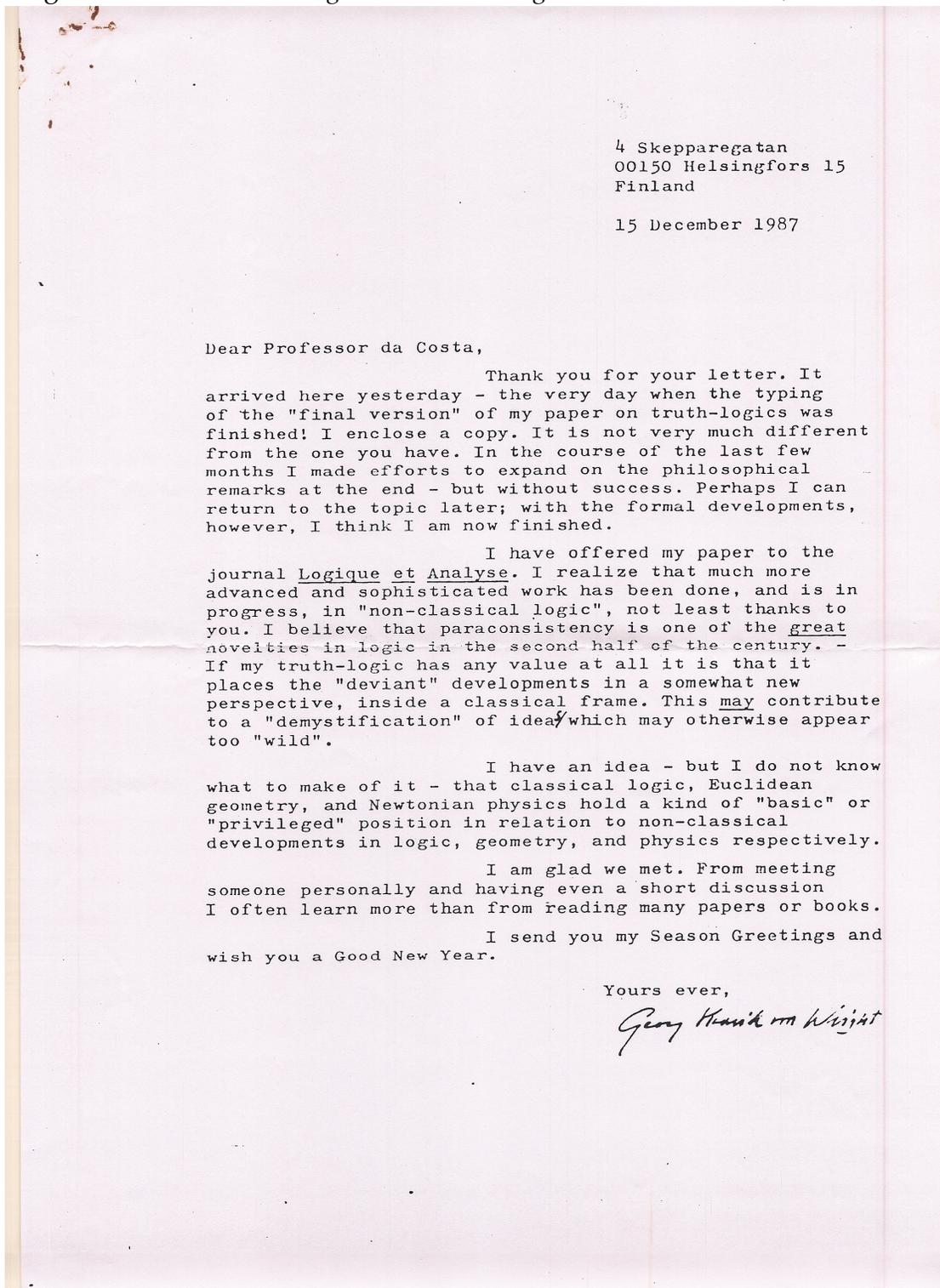
However, as a contributory stream to your work also truth-logic may be worth some further elaboration. When I am finished with it, I should also like to publish it. It will not be very much more than that which you have already seen.

With best wishes,

Yours,

Georg Henrich von Wright

Figura A.25: Carta de Georg Henrich von Wright a Newton da Costa, 15.XII.1987.



4 Skepparegatan
00150 Helsingfors 15
Finland

15 December 1987

Dear Professor da Costa,

Thank you for your letter. It arrived here yesterday - the very day when the typing of the "final version" of my paper on truth-logics was finished! I enclose a copy. It is not very much different from the one you have. In the course of the last few months I made efforts to expand on the philosophical remarks at the end - but without success. Perhaps I can return to the topic later; with the formal developments, however, I think I am now finished.

I have offered my paper to the journal Logique et Analyse. I realize that much more advanced and sophisticated work has been done, and is in progress, in "non-classical logic", not least thanks to you. I believe that paraconsistency is one of the great novelties in logic in the second half of the century. - If my truth-logic has any value at all it is that it places the "deviant" developments in a somewhat new perspective, inside a classical frame. This may contribute to a "demystification" of ideas which may otherwise appear too "wild".

I have an idea - but I do not know what to make of it - that classical logic, Euclidean geometry, and Newtonian physics hold a kind of "basic" or "privileged" position in relation to non-classical developments in logic, geometry, and physics respectively.

I am glad we met. From meeting someone personally and having even a short discussion I often learn more than from reading many papers or books.

I send you my Season Greetings and wish you a Good New Year.

Yours ever,

Georg Henrich von Wright

Apêndice B

Acervo oral para a história da lógica paraconsistente

B.1 Apresentação

Desde o princípio, apercebemo-nos de que as fontes documentais convencionais poderiam e deveriam ser expandidas, para que o *corpus* das fontes relativo à fundação e ao estabelecimento histórico-teórico das lógicas paraconsistentes fosse o mais completo. Assim, propusemo-nos a considerar as fontes orais disponíveis e a elaborar novas. Por isso, aplicamo-nos em entrevistar figuras-chave da história da lógica paraconsistente; não fazê-lo seria um prejuízo histórico inominável. Esperamos que o resultado parcial desse levantamento, ora apresentado, contribua para completar algumas lacunas de informação que, caso contrário, jamais seriam satisfeitas pelas fontes escritas habituais. Adotamos, com esse intento, as diretrizes metodológicas descritas em Ritchie (2003).

B.1.1 Método e fundamentação

A fonte oral e a história a partir dela produzida é, às vezes, questionada. Alguns pesquisadores não atendem aos requisitos mínimos de seriedade acadêmica, pesquisam em benefício próprio, quando se ouve apenas um lado de uma questão, ou entrevistando apenas aquelas pessoas que poderiam depor afirmativamente acerca de quem ou do que é o objeto da pesquisa. Bons entrevistadores e um trabalho bem conduzido metodologicamente podem validar esse processo. Neste sentido, afirma Ritchie (2003, p. 92):

Praticada corretamente, uma história oral ajuda a interpretar e definir registros escritos e a dar sentido à maioria das decisões e eventos obscuros. Uma entrevista com um participante compenetrado e uma testemunha observadora pode gerar novas idéias e vias de investigação que um pesquisador poderia nunca pensar em perseguir.¹

¹Nossa tradução.

Além disso, na fonte oral não há qualquer prejuízo quanto à evidência histórica, uma vez que a um depoimento oral de uma testemunha ou participante de um processo histórico cabe aplicar o ceticismo metodológico, embora durante as entrevistas deva-se primar pela empatia, camaradagem, tato e coragem. “Pesquisadores – afirma Ritchie (2003, p. 98) – são observadores, não jogadores, e não devem permitir que sua admiração pessoal mantenha-os sob uma avaliação desapaixonada, criando um convincente relato da pessoa e dos eventos passados”. Quanto ao fundamento da evidência das fontes orais, explica Ritchie (2003, p. 92):

Trata-se a evidência oral tão cuidadosamente como qualquer outra forma de evidência. Documentos escritos na época [dos fatos] têm uma imediação sobre eles e não são influenciados por eventos subsequentes, eles podem, ainda, estar incompletos, errados ou escritos para enganar. Um enunciado não é necessariamente mais verdadeiro se ele é escrito na época do que se lembrado mais tarde em testemunho. Sejam escritos ou orais, a evidência deve ser convincente e verificável.

A evidência de qualquer fonte – oral ou escrita – deve apoiar-se no contexto ou outras evidências e atender aos rígidos padrões de coerência e crítica requeridos para qualquer investigação histórica. Com efeito, conclui Ritchie (2003, p. 93):

[...] uma história oral não deve sustentar-se sozinha como única fonte. Pesquisadores procuram até encontrar no material disponível, a fim de substanciar a evidência escrita e oral. Se a informação escrita e oral contradisserem-se uma à outra, então o pesquisador deve aplicar-se ao estudo mais profundo para determinar qual é a mais acurada.

Como se pode ver, é falsa a crença de que tudo o que o entrevistado enunciar diante do microfone é verdade. Suas informações precisarão ser interpretadas, sopesadas, conectadas a outras já sabidas acerca das pessoas e dos eventos. E, embora narrador e o entrevistador co-operem, este último terá a prerrogativa de analisar e publicar o material coletado, dando aos resultados deste processo ênfase apenas àquilo que atender aos rígidos critérios da crítica histórica. Historiadores agem como juízes, intérpretes e críticos na análise das fontes.

Em linhas gerais, os procedimentos do *Projeto de História Oral da Lógica Paraconsistente* fiam-se nas seguintes diretrizes:

- I. O objetivo de cada entrevista é registrar as memórias dos indivíduos que participaram da história da lógica paraconsistente, perceberam seu desenvolvimento e dele participaram;
- II. O *Projeto de História Oral da Lógica Paraconsistente* teve início com poucas e significativas entrevistas;
- III. Tais entrevistas, dentro de um rol inicial de entrevistados, serão ordenadas por idade e relevância para o projeto. Começamos entrevistando, a princípio, os pesquisadores proectos, passando depois aos mais jovens;

- IV. Os registros produzidos em formato digital serão, ao final da pesquisa, depositados sob a guarda da Seção de Arquivos Históricos em História da Ciência do Centro de Lógica, Epistemologia e Filosofia da Ciência da Universidade Estadual de Campinas, onde ficarão disponíveis para a posteridade;
- V. A duração das entrevistas foi orientada pela disposição do entrevistado em compartilhar suas memórias. Quando se fez necessário, marcou-se mais de uma sessão para finalizar um registro;
- VI. Colaboradores e ex-alunos de personagens fundamentais já falecidos foram incluídos no rol de entrevistados, a fim de que pudessem testemunhar acerca do trabalho de seus ex-professores;
- VII. Permitiu-se aos entrevistados que selassem os registros magnéticos e as transcrições destes, para que sejam abertas em um período que ele considere propício e oportuno, até que os eventos por ele relatados passassem à História.

B.1.2 Rol de entrevistados

Conseguimos, inicialmente e quase sempre com recursos próprios, entrevistar os personagens abaixo enumerados. Sem dúvida, uma tarefa hercúlea, a qual não concluímos completamente. Para isso contribuíram a escassez de recursos e falta de apoio técnico. Não obstante, nos próximos anos, pretendemos finalizar a preparação de todas as entrevistas, para que todas estejam disponíveis para fins de pesquisa e estudo. Esperamos que essas entrevistas possam esclarecer pontos importantes da fundação e do desenvolvimento histórico da lógica paraconsistente.

Entrevista n° 1: MILLER, David. *Entrevista de David Miller concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 27/04/2006, Itatiaia, RJ, Brasil. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista n° 2: ASENJO, Florencio G. *Entrevista de Florencio G. Asenjo concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 15/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aprovada e depositada]

Entrevista n° 3: MEYER, Robert. *Entrevista de Robert Meyer concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 17/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista n°4: MORTENSEN, Chris. *Entrevista de Chris Mortensen concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente. Entrevista n° 4*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 17/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista nº 5: BATTENS, Diderik. *Entrevista de Diderik Battens concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 18/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista nº 6: BRADY, Ross. *Entrevista de Ross Brady concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 20/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista nº 7: PRIEST, Graham. *Entrevista de Graham Priest concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 27/07/2008, Melbourne, Austrália. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista nº 8: MICALI, Artibano. *Entrevista de Artibano Micali concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 25 e 27/09/2009, Campinas, SP, Brasil. [Transcrita e aprovada, aguardando finalização]

Entrevista nº 9: COSTA-LEITE, Alexandre. *Entrevista Alexandre Costa-Leite concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 26/08/2009, Campinas, Brasil. [Transcrita e aprovada, aguardando finalização]

Entrevista nº 10: MARCOS, João. *Entrevista de João Marcos concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevistado por Evandro Luis Gomes em 26/08/2009, Campinas, Brasil. [Transcrita, aguardando finalização]

Entrevista nº 11: DA COSTA, Newton C. A. *Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa concedida ao Projeto História Oral da Lógica Paraconsistente*. Entrevista conduzida por Evandro Luis Gomes, Cesar Antonio Serbena e Edna Torres Felício Câmara em 25/10/2012, Curitiba, PR, Brasil. [Transcrita e aprovada, aguardando finalização]

B.2 Transcrição de entrevistas

B.2.1 Entrevista de Florencio G. Asenjo

Florencio G. Asenjo, argentino, fez carreira como professor do Departamento de Matemática da Universidade de Pittsburgh, concedeu entrevista ao autor em 15 de Julho de 2008, no Ormond College, Universidade de Melbourne, Austrália, durante a realização do *Fourth World Congress of Paraconsistency*. A entrevista e a transcrição foram confiadas pelo narrador e pelo entrevistador à guarda da Seção de Arquivos de Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas. Esta entrevista foi revisada e aprovada pelo narrador, conforme documentação em poder do autor desta tese.

© Florencio G. Asenjo
© Evandro L. Gomes

Entrevista conduzida, transcrita e compilada por Evandro Luís Gomes.

TRANSCRIÇÃO / TRANSCRIPTION

1 **E. L. Gomes** *Professor Asenjo it is a pleasure to interview you and we are talking about*
2 *the history of paraconsistent logic and your role in this history. What led you to work in*
3 *paraconsistent logics?*

4 **F. G. Asenjo** When I was a student I was puzzled by the intense reaction to the
5 discovery of the Russell's paradox. I was completely open minded about this matter
6 then, and thought that the fact that the set of all sets which are not member of
7 themselves is and is not a member of itself was not really something to be so upset
8 about. I thought that there are antinomies in reality, which means that antinomic
9 statements must be allow to be true and false occasionally; that they are definitely
10 admissible, so I wrote a paper about it and showed it to a professor of mine. I had to
11 write a seminar paper as a university a requirement. He said that the paper was okay,
12 that he could find no fault with it but he adviced me not to continue in that line of
13 inquiry because it had no future, so he said. Now, if we look at all the things that have
14 happened in the world of mathematical logic, then you know that his forecast was
15 not really correct. At that time I was somewhat disappointed, and since I had other
16 things to do - to get my degree for example- for a little while I didn't work much on
17 the subject, but I returned to it later.

18 **E. L. Gomes** *The term paraconsistent is a later one and you always use the antinomic term.*
19 *Do you consider it best or does it express well your opinion about paraconsistency?*

20 **F. G. Asenjo** I think that antinomic logic is a better expression definitely and I
21 have expressed the opinion that to talk about paraconsistency is a little bit a way of
22 disguising what the object of these logics really is. Paraconsistency indicates, of course,
23 that the system under consideration is absolutely consistent, but we do need absolute
24 consistency in any system, otherwise the system would have no value whatsoever,
25 that goes without saying, and by using that expression you hide the fact that the real
26 motivation behind all these types of logics is to incorporate contradictions. So to me
27 contradictory logics, inconsistent logics, antinomic logics are much better options, or
28 contradictory mathematics, inconsistent mathematics, antinomic mathematics; these
29 are all to me better expressions. I prefer the most antinomic logic or mathematics
30 because the word antinomy doesn't have the pejorative connotations that people
31 attach to contradiction, a little less with inconsistency, but even so I would prefer one
32 of these three expressions to paraconsistency, I think it is not really revealing of the
33 nature and of objective of these logics.

34 **E. L. Gomes** *Antinomic logic seems to preserve the main idea?*

35 **F. G. Asenjo** I think that, I agree with that, yes.

36 **E. L. Gomes** *When do you think about antinomic logic, antinomic theories are you thinking*
 37 *at first in Mathematics or in Philosophy?*

38 **F. G. Asenjo** I was definitely thinking then in mathematical applications, I have a
 39 degree in Mathematics and I was quite interested in applying antinomicity to get some
 40 set theory in which antinomies were valid without, of course, creating an unsolvable
 41 problem or triviality.

42 **E. L. Gomes** *How do you assess the acceptance of paraconsistency in the mathematical*
 43 *mainstream?*

44 **F. G. Asenjo** Acceptance on the part of the mathematicians?

45 **E. L. Gomes** Yes.

46 **F. G. Asenjo** Well, there is no general acceptance, I think it would be a mistake to
 47 think that there is such a thing. But some authors do really come up with statements
 48 that cannot be conceived in any other way than accepting antinomicity. One of
 49 them is, for instance, Kurt Gödel, who said that the basic concepts of mathematical
 50 logic are self-contradictory, he did say that, he accepted that. And, he also said
 51 something that sounds like an antinomy in a certain way, that it is possible for the
 52 part to really contain the whole as a part, and in fact, if you think of his proof of the
 53 incompleteness theorem that is exactly what he does, he takes the entire Arithmetic,
 54 and projects it into some certain specific portions of Formal Arithmetic itself. In these
 55 portions, using the Gödel numbers, the whole system is contained. But I wouldn't
 56 say that mainstream mathematicians really accept antinomicity; what I believe is that
 57 antinomic logics are going to have applications in the future. I believe that, as a matter
 58 of fact, these applications are already coming, and some are really good, but there is
 59 still no application that is really impressive the way that non-standard analysis was.
 60 When Robinson constructed his non-standard models he really created mathematical
 61 structures that mathematicians have to accept whether they like non-standard analysis
 62 or not. I believe, for instance, that the applications nowadays of non-standard analysis
 63 to probability theory are beautiful and interesting. Something like that has to happen
 64 in antinomic mathematics for mathematicians to open their eyes. The Association for
 65 Symbolic Logic is now making room for this kind of thinking recognizing antinomic
 66 logic as a valid field, but that's it.

67 **E. L. Gomes** *Do you think that several paraconsistent logical systems are more appropriated*
68 *than others in order to express a certain kind of paraconsistency? If you do what do you prefer?*

69 **F. G. Asenjo** It all depends on the objectives pursued.

70 **E. L. Gomes** *Ok. Do you think that resistance to the paraconsistent and/or antinomic*
71 *approach decreases in the US?*

72 **F. G. Asenjo** I think that yes. I think that it is decreasing; we are, you and I and
73 others, becoming more acceptable, I mean that we are under consideration. I think
74 that the resistance is decreasing. As to some antinomic logical systems being more
75 appropriate than others, I have an open mind, I wouldn't select one over the others.
76 I am waiting to see the applications, if somebody comes up with a beautiful, simple
77 set theory which is antinomic I would say, well, that is good whichever it is, whatever
78 system it is that comes with that type of result. At the moment I am totally open
79 minded and, in fact, I like them all.

80 **E. L. Gomes** *Are you a kind of pluralist?*

81 **F. G. Asenjo** Oh, I'd definitely a pluralist, yes. And I don't see why one should
82 fasten to only one system.

83 **E. L. Gomes** *In a congress like this <Fourth World Congress in Paraconsistency, WCP4>*
84 *I can see many manners to face paraconsistency.*

85 **F. G. Asenjo** But that is good. I think that I don't see any reason why it shouldn't
86 continue be this way. And if it could happen that one approach is better than the
87 others. Well, in that case it would really win the game, you know, the upper hand
88 over the others. But this is a natural thing that happen with all mathematical theories.
89 But it has to happen by itself, I mean. I don't think we can pick one or other particular
90 theory without a good reason. I don't think so.

91 **E. L. Gomes** *Would be a paraconsistent logic better than other because of its philosophical*
92 *motivation or because of its formal adequacy. What do you think?*

93 **F. G. Asenjo** It should be both. The motivation is very important because you do
94 things for a reason, you know. If you think that the Russell set is not to be, that would
95 be the logical motivation. Then, formal adequacy is important too. I would hate to
96 choose one of the two, both are really necessary.

97 **E. L. Gomes** *Which epistemological or methodological conceptions underlie your logic of*
98 *antinomies?*

99 **F. G. Asenjo** I think that what has been important in mathematics in the past is
 100 the applications. So the method has to be the function of the applications. One of
 101 the most important areas of science is Physics, quantum mechanics nowadays, this is
 102 the field where antinomic logics really are needed. So the applicability of antinomic
 103 logics to fields, hard fields, like Physics, for example, should guide the methodology,
 104 I don't think it should be the other way around. There are many results in Quantum
 105 Mechanics that are definitely antinomic; some people try to find ways of explaining
 106 away the contradictions, but that won't do, contradictions are there, and they indicate
 107 that reality itself is contradictory, is antinomic. And we better face it and accept it.
 108 But that doesn't mean that everything is antinomic. People begin to get alarmed,
 109 they think 'what are you doing?' Well, antinomies are part of the world, they are no
 110 the entire world, there are many things certainly that are not antinomic and, in fact,
 111 we often think that some assumptions are antinomic and later find that they are not.
 112 Somebody at this meeting was talking about how at some point infinitesimals were
 113 thought to be zero and non-zero, hence a contradiction. But this was the only way
 114 that people could think at that time. The fact is that infinitesimals are not zero, we
 115 know now what they are, it was a false antinomy at the time. Yet, the creators of the
 116 infinitesimal calculus, pursued such a mistake, a logical error, but a fruitful logical
 117 error. So one has to be careful not throw the baby with the dirty water, you see. That
 118 is the thing. But the point is that not everything is antinomic. Sometimes we use
 119 antinomies in a fruitful way only to prove later that there are not such antinomies,
 120 yet, other antinomies are here to stay and should not be solved, they should be used,
 121 even treasured in some cases.

122 **E. L. Gomes** *What will challenge paraconsistent research in future? What will we have to*
 123 *answer?*

124 **F. G. Asenjo** One is the applicability to interesting fields of science, the other to find
 125 a way to simplify the existing systems, I mean the systems that at the beginning are
 126 rather 'baroque', full of complications that put people off, and in this they become
 127 themselves an obstacle. So, simplification is important. Mathematicians sometimes
 128 prove a theorem that has a horrible proof, but then somebody gets a neat, elegant
 129 proof, and then ah!, everybody is happy with the theory. It is the same with antinomic
 130 logic.

131 **E. L. Gomes** *Paraconsistent logic systems are not so elegant and simple as classical ones?*

132 **F. G. Asenjo** Well, that is in some sense inevitable, but, perhaps, they are too com-
 133 plicated. This is not a criticism, you do what you can, of course. But they should
 134 decidedly get simplified. That is my opinion.

135 **E. L. Gomes** *In your opinion what is ignored about in the history about Argentinean*
 136 *researches or about your work?*

137 **F. G. Asenjo** I didn't quite get your question. What in Argentina? Are you talking
138 about logicians in Argentina, mathematicians, or something else?

139 **E. L. Gomes** *When did you come out of Argentina, a school or a group of researchers went*
140 *on working in antimononic logics?*

141 **F. G. Asenjo** No, to my knowledge that has not happened, I was an exception. In
142 Argentina there hasn't been any thing comparable to what Newton da Costa has done
143 in Brazil. Not only his work, his papers, interesting and beautiful as they really are,
144 but also the way he, together with Arruda, supported a group of disciples. He really
145 created a movement that continues to this day, you, for instance, and many other
146 people who are doing excellent work, Carnielli, D'Ottaviano, Coniglio, Marcos, and
147 others. This is all beautiful work. There is no comparable development in Argentina.
148 Now, I do not want to be absolute because perhaps somebody is doing work in
149 antinomic logic now and I don't know about it. But I don't think so. If there were
150 a group of Argentinean mathematicians or logicians really working on antinomicity,
151 you would have somebody coming to a meeting like this. I don't think that there is a
152 similar movement in Argentina to the one that you have in Brazil.

153 **E. L. Gomes** *When you proposed your logic of antimonies, did you give seminars in Argen-*
154 *tina and did you have some Argentinean disciples?*

155 **F. G. Asenjo** Well, yes. When I prepared my paper in Argentina, I presented it to
156 the mathematics seminar at the University of La Plata. I still have the little booklet in
157 which the teachers had to assign a pass grade to your work. This was in 1953. When
158 I explained my work to the faculty and students they listened to me in astonishment.
159 Later I have lectured on antinomicity many times and in every lecture I gave there
160 have always been somebody who felt intellectually offended at the idea that there can
161 be propositions which are both true and false. I am used to that by now. So I did have
162 that seminar in Argentina, and some of my professors, whom I liked and still have
163 fond memories of, were trying to stop me from following such line of thinking. Then,
164 of course, in the United States, I have also spoken on the subject a number of times at
165 meetings, I also have had seminars abroad in Spain and Portugal.

166 **E. L. Gomes** *Studying yours and Da Costa logics I can see, I think, that your proposal is*
167 *more radical than da Costa's because, it seems to me that da Costa wanted to preserve so much*
168 *classical logic, but you put the Principle of Contradiction as an axiom. I think your idea is*
169 *really that of a logic of antinomy whereas da Costa's proposal is a bit shy paraconsistency.*
170 *What do you think about?*

171 **F. G. Asenjo** Did you come to my talk here?

172 **E. L. Gomes** Yes.

173 **F. G. Asenjo** Well, I started by stating what my beliefs are. I do believe that there
 174 are really regions of reality that are intrinsically antinomic, and I mentioned quantum
 175 mechanics. I do believe that antinomies have to be looked up not as problematic but
 176 as the reflection of a reality that is itself antinomic., not fully antinomic, but partially
 177 so. For that reason alone I think that antinomicity is going to prosper eventually. I
 178 hope I am not wrong, Whatever the case is we will see.

179 **E. L. Gomes** *Do you think that the paraconsistent program will become a dominant para-*
 180 *digm?*

181 **F. G. Asenjo** Dominant may be too strong a word. I think it should be counted as
 182 conveying important matters of fact in the future. Look at what is happening with
 183 the Bose-Einstein-Condensate. It was a theoretical construction based on Bose's and
 184 Einstein's work. People did not know what to make of it, and now we know that
 185 the Condensate exist, it was found out experimentally in 1995. What can we think
 186 about the Condensate, a quantum fluid that has no viscosity, no friction, parts of
 187 which come one through the other and occupy for a while the same place. Mark this:
 188 they have the same quantum space, they are distinct and undistinguishable, which
 189 itself is contradiction. A real antinomy is here, and this type of state of matter is
 190 prevalent. Even though the Physicists confess that they don't understand much of
 191 what they are doing, the Condensate is there and they can work with it. They even
 192 discovered vortices within the Condensates, these entities that are distinguishable and
 193 indistinguishable, if this is not an antinomy, I don't know what is.

194 **E. L. Gomes** *And about non-locality?*

195 **F. G. Asenjo** Non-locality. Here we have another of the many problems that quantum
 196 mechanics has, the fact that, despite Einstein having said that nothing really moves
 197 faster than the speed of light, in quantum mechanics you have that effects travel
 198 instantaneously, throughout in the entire universe. This is something that is now part
 199 of quantum reality. People who are in this field think that to explain non-locality
 200 is the most urgent task of quantum mechanics. More than indeterminism that at
 201 some point was thought to be unacceptable, but which is now accepted as a matter
 202 of fact, people don't even discuss it much anymore. But non-locality is something
 203 else, here is something that the Physicists, at some point, have to find some way to
 204 deal with, because non-locality means that here is there and there is here, that there is
 205 simultaneity of effects in the universe that even contradicts our conception of space.
 206 What is a place? The place is everywhere. So, this is a very profound issue that really
 207 will call for somebody to come up with very good insights.

208 **E. L. Gomes** *Perhaps in the future Physics, somebody will discover paraconsistent and*
209 *antinomic approaches as Einstein discover non-Euclidean geometries later?*

210 **F. G. Asenjo** I believe that, yes, I am convinced that will happen. And of course,
211 everything depends on the ingenuity with which people who are in this field may
212 come up with, I hope for interesting theories, both simple and applicable, which will
213 really make us understand things that are so difficult to understand today. Much of
214 quantum mechanics is very, very difficult to understand and, in fact, there are people
215 who say that 'there is no quantum reality,' that what quantum physics offer is just
216 mere technical devices to get experiments going. We know that good science has
217 always been a good approximation to reality, we cannot change this type of thinking
218 because we don't like the kind of reality that science is now producing. If it turns
219 out that science shows that the origins of reality are antinomic, well let's go with that.
220 Until we have a better idea, that is the way that science works.

221 **E. L. Gomes** *Which ontological or philosophical commitment do you consider proper to your*
222 *view of paraconsistency?*

223 **F. G. Asenjo** Years ago I talked about multiple location as constituting a basic ca-
224 tegory of thought, In a book titled 'Whole and Parts' I discussed what I called the
225 principle of multiple location. Nowadays non-location is an inevitable way of concei-
226 ving things, and multiple location means precisely that nothing is confined to what is
227 seems to be or to the place it seems to occupy in space. In other words, relations have
228 priority over terms, this would be my ontological position. This view is what partly
229 motivates my outlook of antinomic logics.

230 **E. L. Gomes** *In 1975 you and your student Tamburino proposed a paper where you presented*
231 *an axiomatization of the logic of antinomies. What changed from the first work to the second*
232 *one?*

233 **F. G. Asenjo** Well.

234 **E. L. Gomes** *Some matrices changed?*

235 **F. G. Asenjo** Not so much, they were more rather renamed and developed. The idea
236 was to try to get an antinomic set theory in which we can have antinomic ordinals,
237 and then to open the way to fit, say, mediate sets and similar kinds of objects. Mediate
238 sets are antinomic sets, they are finitary and infinite at same time. Later I published
239 Antinomicity and the Axiom of Choice in which by dropping the axiom of choice,
240 antinomic objects like mediate sets are possible.

241 **E. L. Gomes** *Recently, which application or development of your logic of antinomies would*
 242 *you like remark? Or such other people do or did using your logics?*

243 **F. G. Asenjo** I think that what I have done forms a singled-bodied work. I cannot
 244 single out any particular aspect. I am glad other people are thinking along similar
 245 lines even though they don't have the same point of view. Antinomic logics start from
 246 different assumptions. There is no 'wrong' way to deal with such logics.

247 **E. L. Gomes** *In the case of set theory, has the antinomic approachs modified so much*
 248 *cardinals, ordinals and their arithmetics?*

249 **F. G. Asenjo** It is not so much that it modifies what there is, it is that it adds to what
 250 there is new entities that could be useful. And by the way, there are also applications of
 251 antinomicity to other fields. A number of psychologists have made the point that the
 252 mind is really antinomic in many respects. We know that we are rational and yet we
 253 often have unpredictable ways of behavior, people jumping to the wrong conclusions
 254 for example. What is a true psychological fact is that we are really torn by contrary
 255 forces, by love and hate, say. There is a book by Piaget devoted to contradictions in
 256 Psychology, and, of course, Freud and Jung have had some relevant things to say on
 257 the matter of our contradictory mind.

258 **E. L. Gomes** *How probably in Theology?*

259 **F. G. Asenjo** Oh, absolutely. In the pluralistic versions of Vedantic thinking, Bhas-
 260 kara, no the mathematician, but an earlier figure, a theologian, stated the principle
 261 that identity and difference form an inseparable antinomic compound. Identity and
 262 difference together constitute the essence of becoming. In any real process something
 263 stays the same and something changes. Not everything is destroyed and starts anew,
 264 there is continuity; something is the same and at the same time, something changes.
 265 Bhaskara said that 'it is absurd to deny that there is difference in identity s because
 266 we experience this fact every moment in our lives'. There is something essentially
 267 antinomic in the way reality and life evolve.

268 **E. L. Gomes** *What do you like to comment as clousure of the interview?*

269 **F. G. Asenjo** - Well, just to repeat, what interest me the most are the applications to
 270 the sciences, Physics paramount, but Psychology as well. Aristotle was of course a
 271 genius, but we have learned that his categories are too neat, too clear. Things require
 272 more complex notions because reality is complex. Being a pluralist I am open to
 273 alternative, even contradictory ways of approaching the world.

274 **E. L. Gomes** Okay, thank you very much.

275 **F. G. Asenjo** Oh, thank you. Very nice of you to listen to my opinions.

276 **E. L. Gomes** They are very interesting points of views and it is a really a great
277 pleasure for me to interview you.

278 **F. G. Asenjo** The pleasure is mine, I hope answered your questions clearly.

B.2.2 Entrevista de Artibano Micali

Artibano Micali, brasileiro, professor emérito do Departamento de Matemática da Universidade de Montpellier 2, França, concedeu entrevista ao autor em 25 e 26 de Agosto de 2009, na Casa do Professor Visitante da Universidade Estadual de Campinas. A entrevista se deu na ocasião da realização do evento *Science, Truth and Consistency*, dedicado aos 80 anos de vida do Professor Newton C. A. da Costa, que foi promovido sob os auspícios do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual de Campinas e pela *Académie Internationale de Philosophie des Sciences*, na primeira reunião anual dessa academia realizada no Brasil. A entrevista e a transcrição foram confiadas pelo narrador e pelo entrevistador à guarda da Seção de Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. A entrevista confere com o áudio gravado na ocasião. Infelizmente, o Professor Artibano Micali não pôde concluir a revisão da mesma antes de seu falecimento, em 26 de Dezembro de 2011, o qual muito lamentamos.

© Artibano Micali
© Evandro L. Gomes

Entrevista conduzida, transcrita e compilada por Evandro Luís Gomes.

TRANSCRIÇÃO – 1ª PARTE

1 **E. L. Gomes** *Qual o seu nome completo, professor?*

2 **A. Micali** É Artibano Micali.

3 **E. L. Gomes** *O senhor poderia confirmar a data e o local da entrevista?*

4 **A. Micali** A data desta entrevista é 25 de Agosto de 2009, e a entrevista é feita no
5 Hotel da Unicamp, que é a Casa do Professor Visitante, num local muito bom porque
6 não ter barulho (*risos*), o único barulho é nós mesmos que fazemos.

7 **E. L. Gomes** *O senhor poderia descrever como iniciou seus estudos em matemática?*

8 **A. Micali** Essa é uma história um pouco longa. Não sei porque, qual foi a razão que
9 me levou a gostar, eu não me lembro mais, qual foi a razão que me levou a gostar
10 de matemática, mas isso data dos meus oito, nove anos. Os estudos de matemática
11 sérios eu comecei quando entrei na Politécnica em 1952, depois logo me dei conta de
12 que não era aquilo que eu queria, e eu tinha dito aos meus pais que eu só prestaria um
13 vestibular; se passasse passasse, se eu não passasse, adeus Politécnica, mas eu passei.
14 Bom. Era o primeiro ano que tinha português no exame vestibular da Politécnica,
15 e foi um exame extremamente duro; ela só aprovou 98 alunos. Se não me engano,
16 naquele ano o número de vagas da Politécnica passou de 120 a 180, mas o número dos
17 que ingressaram diminuiu. Daí eles diminuíram a nota de entrada, e entraram assim
18 128 foram aprovados, aproximando um pouco 120, um pouco mais que 120. Bom, eu
19 passei em octogésimo lugar. Na realidade, eu queria fazer matemática, e me dei conta
20 de que não era lá, na Politécnica, que eu ia encontrá-la, mas ela me ajudou a aprender
21 a trabalhar, trabalhar rápido, duramente, e no ano seguinte, em 1953, eu prestei
22 vestibular para filosofia e matemática. Mas, como eu queria continuar a Politécnica,
23 fiz dois anos de filosofia à noite. Quando passei para o terceiro ano de filosofia, passei
24 já para o quarto ano da Politécnica, mas aí decidi trancar matrícula, isso foi começo de
25 1955, e continuar a filosofia. Eu passei do noturno para o diurno. Bem, os resultados
26 eram bons e, no fim do ano seguinte, o ITA [Instituto Tecnológico da Aeronáutica] de
27 São José dos Campos procurava dois alunos que estivessem terminando o curso para
28 serem contratados para o Departamento de Matemática do ITA, e a faculdade nos
29 indicou a mim e ao colega Geraldo Ávila, que eu acabo de encontrar em Brasília, não
30 o via a quase 50 anos, um pouco menos, mas não o via há muito tempo e foi uma festa
31 tê-lo encontrado. Muito bem, então foi aí que comecei a estudar, digamos, matemática
32 seriamente: ao ingressar na Politécnica em 1952 e no ano seguinte, em 1953, quando
33 entrei na filosofia.² Bom, depois eu continuei: fui para a França fazer meu doutorado
34 com Pierre Samuel, que na época era um dos eminentes bourbakistas. Eu conheci
35 Samuel porque no ITA, eu entrei em 1957 e, em Abril de 1958, Paulo Ribenboim
36 passou por lá à procura de alunos que pudessem assistir ao curso de Pierre Samuel
37 e de outro professor de Estrasburgo, eu posso completar depois, não me lembro do
38 nome. Foi assim que em Abril de 1958 eu fui com uma bolsa do CNPq para o Impa
39 para assistir às aulas desses dois professores franceses. Samuel deu um curso de dois
40 meses, Setembro e Outubro de 1958, eu fiquei no Impa até Outubro de 1958, até 15 de
41 Outubro de 1958, aí fui passar 15 dias com a minha família, no interior, em Jaboticabal
42 [Estado de São Paulo], e, no começo de Novembro, viajei para a França, com uma bolsa
43 do governo francês, para trabalhar com Pierre Samuel, que na época era professor em
44 Clermont-Ferrand. Lembro-me de que no ano seguinte, isso foi no ano escolar francês
45 de 1958-59. Em abril, na metade do ano de 1959, Pierre Samuel foi para os Estados
46 Unidos para terminar a redação do segundo volume da *Commutative Algebras*, que ele

²Artibano Micali refere-se ao fato de ter ingressado na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, que à época funcionava na Rua Maria Antônia, e congregava também as faculdades de matemática, estatística e outras ciências. Conforme seu *curriculum vitae*, ele licencia-se em Matemática em 1956. Antes, formara-se Agrimensor, em 1954, pela Escola Politécnica da mesma universidade.

47 publicou com Zarinski. Eu até perguntei se ele não queria me levar para os Estados
48 Unidos, e ele disse: “Não, o melhor lugar para você é aqui em Clermont-Ferrand”.
49 Efetivamente ele tinha razão, tinha razão porque no ano seguinte, quer dizer, um ano
50 depois, ele voltou para Clermont-Ferrand e eu continuei meu doutorado. Defendi
51 minha tese dia, não me lembro mais, acho que foi dia 9 de setembro de 1963. Não me
52 lembro mais o dia, não me lembro a data, mas deve ter sido. Não, não, não, foi dia
53 7 de novembro de 1963. Bem, mas isso não tem lá muita importância. O importante
54 foi que Pierre Samuel foi um elemento importante na minha vida de matemático.
55 Alguns anos depois, deixe-me ver, eu tava passando algum tempo na USP e fui a um
56 congresso em Montevideu organizado por Maurice Auslander, que eu tinha conhecido
57 em Paris, e o diretor do Instituto de Matemática de Montevideu, Rafael La Guardia, e
58 lá conheci [Orlando] Villamayor. Lembro-me de que Villamayor, com aquela maneira
59 desenvolta de falar, chegou para mim e perguntou: “¿Qué haces?”, quer dizer, “O que
60 você faz em matemática?”. Eu respondi: “Bem, eu trabalho em álgebras de Clifford”.
61 E ele: “Qué bueno, yo también en isso”. Foi assim que começamos uma colaboração
62 iniciada em Setembro de 1965 e que durou praticamente até o desaparecimento de
63 Villamayor. É, eu escrevi um artigo sobre ele, acho que o enviei para você, não? Sobre
64 Villamayor.

65 **E. L. Gomes** *Acho que esse aí não. O senhor me enviou um artigo do Guillaume sobre a*
66 *lógica do século XX.*

67 **A. Micali** Publicado onde?

68 **E. L. Gomes** Não me lembro.

69 **A. Micali** Bem, a colaboração com Villamayor durou de 1965 até o falecimento
70 dele em 1998, muitos anos. E foi ele que me ensinou álgebra de Clifford, porque,
71 quando ele me perguntou o que eu estava fazendo, o que eu fazia em matemática,
72 na realidade eu só conhecia a definição de álgebra de Clifford. Mas Villamayor tinha
73 uma qualidade que ele imprimia em todo trabalho que fazia, uma dinâmica tal que,
74 em poucos anos, publicamos três artigos que depois, com o passar do tempo, se
75 revelaram três artigos importantes. Bom, se o interessar, realmente posso lhe enviar
76 mais informações para que tenha uma documentação precisa. Eu tinha um artigo que
77 escrevi com Villamayor, mas eu o dei pela manhã para o Chateaubriand, Oswaldo
78 Chateaubriand. Então, é isso. A matemática é isso. A matemática para mim, eu vou
79 lhe dizer uma coisa, isso é confidencial, não diga a ninguém (*risos*), mas a matemática é
80 5% de inspiração e 95% de transpiração, certo. Bom, para mim, para outros talvez seja
81 diferente, não é, mas para mim e para outros colegas é assim. Eu demoro a penetrar
82 nos conceitos matemáticos e a poder trabalhar corretamente com eles. Sempre foi
83 assim. Na minha carreira de matemático, eu me pergunto se não mudei muitas vezes
84 de tema radicalmente, mas assim é o tema de minha tese, que era álgebra comutativa
85 e um pouco de geometria algébrica clássica, daquele tipo que Samuel fazia, que era

86 a geometria algébrica no sentido de André Weil; eu gostaria de ter continuado, mas
87 publiquei depois, muito mais tarde, alguns artigos nesse sentido que completaram um
88 pouco aquilo que tentei fazer na época em que escrevi minha tese, mas na realidade
89 penso que o encontro com Villamayor foi decisivo, porque me especializei em álgebras
90 de Clifford e questões ligadas às álgebras de Clifford. Villamayor era um homem
91 que tinha uma grande diversidade de interesses, mas, no meu caso pessoal, eu me
92 limitei às álgebras de Clifford e, durante muito tempo, quis escrever um livro sobre
93 o assunto com Villamayor e a resposta dele era sempre a mesma: “Tenemos tiempo”.
94 E ele acabou falecendo sem que isso se realizasse. Então, a partir de certo momento,
95 comecei a trabalhar com um colega de Grenoble, Jacques Helmstetter, e ficamos 10
96 anos redigindo um livro que apareceu em abril do ano passado, sobre álgebras de
97 Clifford. Também vou lhe mandar a referência exata desse livro. Bem.

98 **E. L. Gomes** *Como o senhor descreveria o ambiente matemático no Brasil, no começo da sua*
99 *carreira?*

100 **A. Micali** Havia uma grande falta de matemáticos no Brasil. Uma grande falta. Eu
101 tenho aí cartas, cópias de cartas que escrevi, que troquei nessa época com o professor
102 Omar Catunda, que foi meu professor na faculdade, nas quais ele me propunha que
103 eu fosse trabalhar na Bahia. Então nessas cartas eu digo um pouco qual era o meu
104 sentimento em trabalhar lá; eu me sentia um pouco isolado, eu queria aprender coisas
105 antes de trabalhar na Bahia. Essa carta de 1964 eu posso lhe dar, aqui tem uma
106 fotografia de um dos colegas, Jayme Cardoso, que foi o que me pôs em contato com o
107 pessoal da Escola de Curitiba. É então, o ambiente matemático era, por assim dizer,
108 aquele que havia sido deixado pela passagem dos matemáticos italianos pelo Brasil.
109 Fontapieu e Albanesi em São Paulo, no Rio havia outro matemático italiano, do nome
110 não me lembro. Depois da guerra, esses matemáticos tiveram que voltar para a Itália.
111 Em 1942 começaram a chegar os franceses: André Weil, Jean Dieudonné e, nesse
112 momento, veio também Zarinski. Dieudonné veio para São Paulo, depois deu um
113 curso no Rio. Esse ensino dos italianos e dos matemáticos franceses perdurou até
114 começarem a chegar os primeiros doutores, sobretudo dos Estados Unidos. Mas é
115 preciso lembrar que no curso de Pierre Samuel, em setembro e Outubro de 1958, no
116 Rio, no Impa, éramos os assistentes: Alberto Azevedo, que depois foi professor em
117 Brasília, onde tive o prazer de encontrá-lo semana passada; Rézio Pichinini, que fez
118 doutorado nos Estados Unidos e depois se instalou no Canadá por meios anos, e depois
119 passou uma temporada na Universidade de Milão, na Itália, e o ano passado, ou o ano
120 anterior, deixou Milão e voltou para o Canadá; Rézio Pichinini. Por isso, éramos os três
121 alunos. Além disso, havia Otto Endler, que era o matemático que esteve muito ligado
122 ao Brasil por ser casado com uma brasileira. Ele faleceu há alguns anos, dava um curso
123 clássico no Impa sobre funções automorfas, e ele também assistiu ao curso de Samuel.
124 E Paulo Ribenboim, esses eram os assistentes. E, além desse pessoal, essas cinco
125 pessoas que mencionei, havia um curso dado por Simonsen, matemática aplicada à
126 economia etc. De vez em quando eu ia assistir, mas não entendia nada daquilo tudo,

127 então eu tinha dificuldades em assistir. E, quando a gente quisesse encontrar, estava
128 sempre ele lá, o grande Lélío Gama, que foi um dos matemáticos, um dos eminentes
129 matemáticos deste país da época passada, da época de antes da fundação dos cursos
130 de matemática. Lélío Gama acabou a vida dele como diretor do Instituto Astronômico,
131 e ele era um excelente matemático; foi graças a essa reputação que ele foi chamado,
132 no momento da fundação do Impa, para ser o seu primeiro diretor. Bem, você vê que
133 a matemática nessa época, fim dos anos 1950, era relativamente pobre comparada à
134 época de hoje. Bem, o ambiente matemático era muito simpático, porque em 1957
135 começaram os Colóquios Brasileiros de Matemática e...

136 **E. L. Gomes** *E aumentou o intercâmbio?*

137 **A. Micali** E nesses colóquios sempre vinham matemáticos estrangeiros que parti-
138 cipavam, que davam cursos, e isso foi um grande motor, um motor importante da
139 propulsão da matemática no Brasil. Os Colóquios Brasileiros de Matemática começam
140 em 1957.

141 **E. L. Gomes** *Havia alguma orientação filosófica entre os professores dos cursos de matemática*
142 *desse período? Que professores dessa época o senhor destacaria?*

143 **A. Micali** Bom, eu acho que, na época em que eu era estudante, dois professores tive-
144 ram influência sobre a minha vida futura, de matemático, que foram Omar Catunda,
145 professor de análise, aluno do Fontapieu, e Jacir Monteiro, professor de álgebra. Bem,
146 essas são as pessoas que mais tiveram influência sobre a minha vida. Eu não posso
147 deixar de lembrar a figura de Cândido Lima da Silva Dias, que foi uma das molas,
148 um dos motores, digamos, do progresso da matemática neste país. Ele apoiava toda e
149 qualquer iniciativa que pudesse melhorar o ensino, a pesquisa, a formação de jovens
150 neste país. Ele teve uma atuação destacada no plano nacional, dentro do Conselho
151 Nacional de Pesquisas [CNPq], e eu devo muito a esse homem na minha formação,
152 a esse matemático na minha formação. Outro matemático a quem eu quero prestar
153 homenagem aqui é Leopoldo Nachbin, que teve também uma importância muito
154 grande, me possibilitando ter bolsa para estudar no exterior. Nos últimos três anos
155 de minha vida de estudante, antes de passar no doutoramento, eu tive uma bolsa do
156 CNPq que me foi apoiada, eu a tive porque foi apoiada por Leopoldo Nachbin. Então
157 esses são os homens. Havia uma orientação filosófica clara, me explique um pouco
158 mais o que você quer dizer com orientação filosófica.

159 **E. L. Gomes** *Predominava, por exemplo, uma abordagem estruturalista na matemática.*
160 *Havia alguma discussão com relação ao intuicionismo, ao formalismo de Hilbert?*

161 **A. Micali** É claro, é claro que... bom. O curso de Catunda que eu tive no primeiro,
162 segundo e terceiro ano, três anos de análise era um curso clássico à la italienne. Mas o

163 curso de Catunda para mim foi extraordinário, porque eu me lembro de um seminário
164 que ele fez sobre o livro clássico do... um curso *A course on Modern Analysis* de Whitaker
165 e Watson, que é um livro enorme, um livro de uma beleza extraordinária. Esse livro
166 ainda hoje, ainda hoje, eu não tenho mais tempo de estudar aquela análise, mas ainda
167 hoje olho aquele livro, para olhar o livro, um livro de uma beleza extraordinária. E lá eu
168 estudei o que se chama a função gama e a expus no seminário de Catunda. E ele ficou
169 realmente muito contente com aquilo que expus, porque mostrei que eu realmente
170 tinha entendido as várias propriedades da função gama, que eram propriedades
171 difíceis. Mais tarde, alguns anos mais tarde, eu comprei um livro de Emil Artin
172 [*Algebra with Galois Theory?*], que foi um eminente algebrista, sobre a função gama, e
173 aquelas propriedades que eu tinha estudado no livro clássico de Whitaker e Watson,
174 que é um livro do começo do século XX, aparecem lá no livro de Artin, que é um
175 livro do meio do século XX, quer dizer, medeiam entre os dois livros se vai quase um
176 século. E eu vi a modernidade do livro de Whitaker e Watson do começo do século
177 XX. É um livro de uma beleza. Whitaker, Watson eu não sei, não tenho nenhuma
178 informação, Whitaker foi, depois, foi durante a vida dele um filósofo da ciência muito
179 importante, que tinha, como ele era católico, inglês católico, ele tinha entrada livre
180 no Vaticano, e cada reunião que se fazia no Vaticano sobre cientistas, com cientistas
181 eminentes, estava lá Whitaker. Mas o que eu quero ressaltar é a modernidade desse
182 livro no começo do século XX. Eu guardo ainda o exemplar de Whitaker, e vamos ver
183 como é que vai ser. Estou com 78 anos, não tenho mais muitos anos de vida, mas
184 vamos ver como é que vai ser isso. Como é que eu vou, como é que se diz em francês,
185 *salvaguarder*, proteger esse livro depois, quando eu não estiver mais aqui. Bem, então,
186 espere aí, eu não respondi à questão. Orientações filosóficas: o curso de Catunda, que
187 era muito importante, era um curso clássico, mas importante porque a gente aprendia
188 matemática clássica, era a análise, como se dizia, dos épsilons e deltas, dado um
189 épsilon existe um delta de certa forma, mas se aprendia matemática clássica. De outro
190 lado, havia cursos ensinados a aplicar na física, que eram cursos mais modestos do
191 ponto de vista de rigor matemático, mas também de grande formação. Por exemplo,
192 me lembro de um curso sobre cálculo vetorial que era dado por um colega da física,
193 Shigeo Watanabe, e esse curso foi para mim a visualização de espaços vetoriais com
194 flechas etc. e me ajudou a entender muita coisa, mais tarde, de um ponto de vista
195 axiomático. Além do mais, Shigeo era um professor extraordinário, extraordinário.
196 Eu o encontrei muitos anos mais tarde, jogando tênis em Poços de Caldas (*risos*). Bom,
197 me encontrei com ele, penso que eu não tenho mais notícias, mas ele deve estar sempre
198 vivo, não. Bem, espero que sim. E de outro lado, havia os cursos *à la* Bourbaki. Então
199 você vê, havia toda uma gama de orientações filosóficas. Um curso clássico de análise,
200 uns cursos de matemática mais modesta do ponto de vista do rigor, de aplicação à
201 física e os bourbakistas. Entre os bourbakistas que davam cursos estruturalistas de
202 matemática estava Jacir Monteiro. Mas o próprio Cândido, se bem que Cândido, eu
203 me lembro de um curso de geometria diferencial que Cândido nos deu, era realmente
204 um curso clássico, um curso clássico. Mas ele era um homem que conhecia muita coisa
205 e a maneira moderna de apresentar essas coisas, ele trabalhou sobre os funcionais, a
206 tese dele, que eu tive em mãos há pouco tempo, é sobre funcionais analíticos e é uma

207 tese, para a época, já bastante moderna. Bem, eu penso que essas distintas vertentes,
208 correntes filosóficas da matemática, fizeram com que eu não tivesse muita dificuldade
209 de assistir, em 1958, os cursos bourbakistas de Pierre Samuel, dado realmente nas
210 normas, nas receitas do grupo Bourbaki. Bom, mais tarde, quando eu adquiri alguma
211 autonomia científica, eu me afastei um pouco desse estruturalismo violento do grupo
212 Bourbaki. Afastei-me um pouco, porque eu acho que a matemática... você tem
213 primeiro que entender as coisas, aliás os bourbakistas são assim, eles entendem as
214 coisas intuitivamente, mas depois eles impõem regras drásticas e definições etc. Bom,
215 então são uns “mentirosos”, entre aspas. É assim a matemática quando você tem que
216 entender intuitivamente, tem que entender intuitivamente as coisas, desenvolver na
217 sua cabeça seus próprios conceitos e ver como é que eles se interligam, antes de botar
218 as coisas no papel e redigir teoremas, proposições etc. Então é isso!

219 **E. L. Gomes** *Como que o senhor iniciou o contato com os professores franceses de matemá-*
220 *tica? Um pouco o senhor já comentou. E com o professor Marcel Guillaume?*

221 **A. Micali** Com Pierre Samuel, que foi o meu primeiro contato. Na realidade meu pri-
222 meiro contato com professores estrangeiros foi com Lorant Schwartz. Lorant Schwartz
223 foi um eminente, faleceu há uns dois ou três anos, um eminente matemático francês.
224 No começo da vida dele, pertenceu ao grupo Bourbaki. Foi o homem que colocou
225 as estruturas, que deu carta de cidadania às estruturas matemáticas das teorias de
226 distribuições. Lembro-me de uma conferência de Schwartz, convidado pela mate-
227 mática de São Paulo, na qual estava presente Mário Schemberg, cientista brasileiro
228 bastante conhecido. E Schwartz falou dentro da teoria das distribuições em partículas
229 elementares e Schemberg se levantou e disse: “Bom, eu não vi estas partículas, me
230 mostre onde elas estão”. Bom, aí se travou uma grande discussão entre Schwartz e
231 Schemberg. Schwartz definindo partículas elementares de uma maneira abstrata e
232 Schemberg querendo “ver” as partículas elementares como físico. Bem, nessa época
233 eu ainda era estudante da matemática. Depois no contato com Pierre Samuel, eu
234 expliquei a você como foi através de Paulo Ribenboim, que nos levou para o Impa.
235 Mais tarde, quando terminei o meu doutorado em 1963, fui nomeado por dois anos,
236 na Universidade de Clermont-Ferrand, onde eu tinha chegado como estudante, e foi
237 lá que eu conheci Marcel Guillaume, na Universidade de Clermont-Ferrand. Quando
238 eu cheguei à Universidade de Clermont-Ferrand como estudante, Guillaume fazia um
239 seminário de lógica que ele chamava de *Seminaire de Logique Algébrique*, Seminário de
240 Lógica Algébrica. Eu ainda tenho essas notas bem encadernadas. Com o tempo, as
241 letras se apagaram um pouco porque ele imprimia as notas dele a álcool, impressão
242 a álcool em mimeógrafo. Marcel Guillaume teve uma importância muito grande,
243 sobretudo na vida científica de Newton da Costa, porque já em 1961, eu estava na
244 França há três anos, eu vim para ver minha família, sei lá, na metade do meu dou-
245 torado. Na época havia um voo muito barato entre Lisboa, Recife, Rio e São Paulo,
246 que eram o que se chamava os voos da amizade, que tinham sido inaugurados pelo
247 governo de Juscelino Kubitschek. Esses voos estavam à altura, dentro da bolsa de

248 um estudante. Bom, então eu vim. Tomei um trem de Clermont-Ferrand até Lisboa,
 249 depois tomei um voo da amizade até o Recife, e do Recife fui à Fortaleza, isso em 1961,
 250 ano do único colóquio matemático feito no norte do país³; os outros todos foram em
 251 Poços de Caldas ou no Impa. Isso foi em 1961. Em 1963, ele [Guillaume] passou uma
 252 temporada em Curitiba. Bom, então esse foi o meu encontro com Marcel Guillaume,
 253 com quem ainda mantenho contato; ele não pôde vir a essa homenagem a Newton
 254 da Costa porque a esposa está muito doente. Mas ele mandou um resumo de uma
 255 comunicação.

256 **E. L. Gomes** *Qual dos seus trabalhos é o seu favorito?*

257 **A. Micali** Bom, é lógico que a minha tese me deu um trabalho, sofri tanto em cima
 258 daquilo que não pode não ser um dos meus favoritos. Acho que demorei bastante
 259 para poder entender muita coisa em matemática, hoje entendo mais facilmente. Então,
 260 penso que os trabalhos que fiz com Villamayor, aqueles trabalhos mais importantes
 261 que fizemos, nós publicamos muita coisa juntos, mas os três primeiros trabalhos são,
 262 na minha opinião, mais importantes, e posteriormente aparecem no livro que acabo
 263 de publicar com o colega Jacques Ramestether que saiu no ano passado. Esse é um
 264 dos livros, um dos trabalhos que eu apreciei. Se bem que, sabe, quando a gente faz um
 265 trabalho, quando eu faço um trabalho de matemático e ele foi publicado, depois não
 266 tenho muito mais vontade de ler. Mas os trabalhos com Villamayor eu fui obrigado a
 267 ler, a retomar, inclusive muita coisa chegamos a corrigir, meu colega e eu, para escrever
 268 o livro. Bem, não sei, vou olhar na lista de coisas. Evidentemente, existem trabalhos
 269 que publiquei que hoje eu não publicaria, não? Hoje eu não publicaria. Sobre teorias
 270 de fórmulas quadráticas, publiquei muita coisa com um colega de Campinas, o Baci,
 271 que foram trabalhos apreciados pela comunidade matemática. Bem, mas não sou
 272 capaz de lhe dizer, de lhe responder precisamente esse tema.

273 **E. L. Gomes** *Qual o tema matemático que ainda hoje o fascina?*

274 **A. Micali** Álgebras de Clifford. Álgebras de Clifford e todas as suas aplicações, e
 275 tudo o que está em torno disso. A minha exposição de amanhã, que é “Newton da
 276 Costa e a Escola de Curitiba”, eu vou dividir pelo meio. Na segunda metade, vou
 277 fazer uma exposição sobre trabalhos recentes que apareceram depois da publicação
 278 do livro, no ano passado e neste ano. Porque Newton da Costa disse ter mudado um
 279 pouco a orientação de pesquisa dele, e ele trabalha mais em fundamentos da física
 280 atualmente. O tema matemático que mais me fascina é esse e porque é de uma grande
 281 riqueza de aplicações na física. Hoje em dia, começam as álgebras de Clifford a ser
 282 aplicadas na biologia e é um tema <...>. A difícil noção de *spinal* que aparece em
 283 física e que foi encontrada em matemática em 1913 pelo pai de Henri Cardan, mas na

³ O Terceiro Colóquio Brasileiro de Matemática foi realizado no Instituto de Matemática da Universidade [Federal] do Ceará, de 2 a 15 de Julho de 1961. A coordenação ficou a cargo do professor Elon Lages Lima do IMPA. O evento congregou cerca de 100 participantes.

284 realidade essa definição, essa concepção de *spinal* data de Diofanto, II ou III século da
285 nossa era. Não é uma coisa nova, ela data de Diofanto na solução de certas equações
286 algébricas, e depois se passaram mais de mil anos, onde se esqueceu isso. Em 1913,
287 num contexto diferente do de Diofanto, Cardan, o pai de Henri Cardan, que faleceu
288 agora com 104 anos, o pai de Henri Cardan o encontrou no contexto de trabalho de
289 geometria projetiva. Essa noção teve uma grande importância no desenvolvimento
290 da física, em especial na física da mecânica quântica, na primeira metade do século
291 passado.

292 **E. L. Gomes** *Desde quando o senhor conhece o professor Newton da Costa?*

293 **A. Micali** Newton da Costa, eu o conheci... O primeiro que conheci de Curitiba foi
294 Jayme. Fomos colegas em 1957, colegas no ITA, ele ensinava lá e eu fui nomeado,
295 acho que no ano anterior ele já estava no ITA, eu fui nomeado no começo de 1957, e foi
296 através do contato com Jayme que conheci Newton da Costa. Não foi imediatamente,
297 porque daí, no fim de 1957, Jayme deixou o ITA, voltou para Curitiba, em abril de 1958
298 eu fui para o Rio, e do Rio para Clermont-Ferrand. Só em 1961, quando voltei para
299 o Brasil, por ocasião do colóquio em Fortaleza, foi que Jayme me convidou para dar
300 uma palestra em Curitiba. Foi lá que conheci Newton. Bem, Newton sempre foi um
301 homem muito bem informado, ele sabia que para fazer uma carreira internacional ele
302 precisava publicar fora, em revistas de circulação internacional. E as três primeiras
303 notas que foram publicadas no *Compte Rendus de la Académie des Sciences*, fui eu que as
304 levei para França, para entregar a Marcel Guillaume. Essas notas foram redigidas em
305 francês, um francês um pouco aproximativo, mas era possível ler, por Jayme Machado
306 Cardoso. E engraçado que Jayme não acreditava absolutamente nesse tipo de lógica,
307 porque para ele uma realidade ou ela é verdadeira ou é falsa, uma proposição é
308 verdadeira ou é falsa. Não tem esse negócio de chove e não molha (*risos*). Bom, mas
309 ele não acreditava e ele tinha assim umas tacadas contra Newton da Costa, lembro-me
310 de uma frase dele, ele disse: “Você acredita que vai poder enganar os franceses com
311 isso, não?” (*risos*) Ele era muito engraçado. Bom, essas notas com o Guillaume, eu
312 participei da leitura dessas notas antes de enviá-las para publicação. A primeira nota
313 não foi publicada imediatamente no *Compte Rendus de Academie des Sciences* como as
314 seguintes foram, pelo professor René Garnier, que era professor de matemática da
315 Sourbone e membro da academia de ciências. A primeira nota não foi apresentada
316 imediatamente por causa da palavra em francês *inconsistent*, diziam que *inconsistent*
317 não é francês. Mas daí o Guillaume fez pesquisas filológicas e descobriu que o grande
318 Henri Poincaré no fim do século XIX já usava esse termo. Outros matemáticos, outros
319 cientistas também utilizavam essa palavra. Aparentemente, a palavra não estava
320 catalogada no dicionário de francês. Bom, mas depois disso, de um luta filológica
321 (*risos*), as notas foram aceitas. Bem, mas depois, perdi um pouco de vista o que
322 Newton publicou, porque ele mandava diretamente as notas para Guillaume. Bom,
323 foi assim, foi esse o meu primeiro contato. Depois disso, Newton teve uma carreira
324 fulminante que todos conhecem.

325 **E. L. Gomes** *O senhor conheceu o trabalho desenvolvido no grupo de Curitiba por Newton*
326 *da Costa?*

327 **A. Micali** Penso que, depois da passagem de Guillaume por Curitiba, Newton não
328 ficou muito tempo mais em Curitiba, porque já em 1965, 1966 ele queria se apresentar
329 para o concurso de professor titular na USP. Bom, mas na época, e ainda hoje, esses
330 concursos são com cartas marcadas, hoje um pouco menos, bom, finalmente propu-
331 seram ao Newton que transferisse o título dele de professor titular da Universidade
332 [Federal] do Paraná para a Universidade de São Paulo. Caso único na história da
333 Universidade de São Paulo.

334 **E. L. Gomes** *Ele foi transferido?*

335 **A. Micali** Ele era professor titular em Curitiba, na Federal do Paraná, e o título dele
336 de professor titular foi transferido para o estado de São Paulo. E assim ele desistiu de
337 prestar esse concurso que já era destinado a alguém. Bom, nesse concurso, eu também
338 pensei em fazê-lo, mas, quando vi todo o movimento em torno disso, pensei que o
339 melhor era eu fazer as malas e ir para Montpellier.

340 **TRANSCRIÇÃO – 2ª PARTE**

341 **E. L. Gomes** *Bem, como foi a recepção da ideia de uma lógica paraconsistente naquela época?*

342 **A. Micali** Bem, como matemático devo confessar que não tomei muita consciência
343 do que era a lógica paraconsistente naquela época. Nos seminários de Guillaume,
344 ele falou um pouco sobre isso, mas muito rapidamente, sem nenhuma profundidade.
345 Penso que para o especialista foi uma descoberta, se bem que a paraconsistência, como
346 você mesmo disse, já existia na Antiga Grécia, não é isso?

347 **E. L. Gomes** Sim.

348 **A. Micali** E quanto à repercussão da lógica na França, penso que muita gente se inte-
349 ressou. Em particular o professor Gilles-Gaston Granger, do *College de France*, que no
350 livro dele *L'Irrationnal* dedica todo um capítulo analisando a ideia de irracionalidade
351 na lógica paraconsistente. Bom, eu penso que isso seja uma questão difícil de se en-
352 tender porque a noção de irracional apareceu em matemática, e na matemática a gente
353 sabe o que é um número irracional, um número que não se escreve como quociente, é
354 um número que não é racional, quer dizer que ele não se escreve como quociente de
355 dois números inteiros, exemplo $\sqrt{2}$. Mas essa ideia de irracionalidade transportada
356 para a lógica, em particular para a lógica paraconsistente, me parece bastante difícil
357 de explicar, e o livro de Granger é um livro difícil, é um livro difícil. Ontem, na minha
358 palestra sobre Newton Costa e a Escola de Curitiba, eu assinaliei, eu comparei essa

359 dificuldade àquela que teve Kant ao traduzir a noção de quantidade negativa dentro
360 da filosofia. Isso se passa em 1763, é lógico que muita coisa mudou de lá para cá.
361 Mas o problema é sempre o mesmo, cada vez que o filósofo quer traduzir, em termos
362 filosóficos uma noção científica, a dificuldade é bastante grande. Lamento um pouco
363 isso porque, como homem de ciência, eu gostaria quase que a filosofia fosse também
364 uma ciência, não é? Tenho a impressão de que não é, mas é lógico que certos aspectos
365 científicos você pode traduzir facilmente de um ponto de vista filosófico, outros mais
366 dificilmente. Penso que a repercussão na França foi relativa. Não sei se houve uma
367 grande repercussão na época. Hoje, com o recuo do tempo, tem mais gente se interes-
368 sando pela paraconsistência do que na época em que Newton publicou as notas dele.
369 Hoje há mais gente trabalhando nisso, por exemplo, o colega suíço Jean-Yves Béziau.

370 **E. L. Gomes** *Quais temas o senhor considera importantes e ainda pouco desenvolvidos no*
371 *campo da lógica?*

372 **A. Micali** Será que eu seria autorizado a dizer isso? Penso que há uma falta de infor-
373 mação em nossa escolaridade sobre a lógica, em particular sobre a lógica matemática.
374 Os livros que na minha juventude eu li sobre lógica eram sobre a lógica escolástica.
375 Bom, ela é interessante, mas não vai muito longe. Talvez você possa me objetar di-
376 zendo que é mais fácil provar a existência de Deus usando a lógica escolástica do que
377 usando a lógica matemática atual. Bom, tudo bem. É verdade, em nossa tradição
378 cristã, essas coisas são importantes. Bom, penso que se desde o colégio se tivesse... se
379 fôssemos obrigados a ter um ensino de lógica do mesmo nível que se tem o ensino de
380 matemática, isso seria uma coisa boa. Então, isso é o que posso dizer no momento.
381 A álgebra é um mundo, às vezes, certo tipo de álgebra, como as álgebras de Clifford,
382 com as quais eu trabalho, as ramificações das álgebras de Clifford são impressionan-
383 tes. Ela tem ramificações em todas as partes, em particular aplicações à física. Então,
384 hoje em dia, com certos programas, por exemplo o programa de Langlands, que é um
385 matemático canadense que fez um programa de pesquisa importante para o futuro,
386 muita coisa nova está se descobrindo, e a álgebra é importante em toda a nossa forma-
387 ção em matemática. Um aspecto da álgebra que se desenvolve muito atualmente é a
388 álgebra não associativa. Durante muito tempo, a álgebra esteve limitada a estudo de
389 polinômios, a raízes de polinômios, teoremas, evidentemente, não muito triviais sobre
390 álgebras de polinômios, mas, a partir do momento em que se soube definir o que é
391 um anel nieteriano, a álgebra se desenvolveu muito. Quanto à álgebra não associativa,
392 tem muita gente que fixa o começo da álgebra não associativa com os trabalhos de Lee
393 do fim do século XIX, com a introdução da noção de álgebra de Lee. Mas penso que
394 a noção de álgebra não associativa aparece muito mais cedo, e dentro do movimento
395 mendeliano que levou a ciência a estudar cientificamente certos aspectos da heredi-
396 tarietàade. Há um fato conhecido, uma descrição de um (eu não tenho a referência
397 aqui, mas posso lhe mandar) fato mendeliano em 1822, numa carta que foi lida na
398 Sociedade de Horticultura de Londres, em que o autor fala de uma reprodução que se
399 chamou depois mendeliana, de certo tipo de vegetais. Então, creio que aí nasce a álge-

400 bra não associativa. Bom, hoje o desenvolvimento da álgebra não associativa é muito
401 grande, em particular, ela está invadindo aspectos da física, por exemplo, a mecânica
402 quântica não relativista de von Neumann está baseada em álgebras de Schouten, que
403 são álgebras não associativas. Aliás, esse problema é um problema ainda polêmico,
404 saber que tipo de álgebra a gente deve aplicar para estudar os fenômenos da natureza.
405 Bom, para as partículas elementares, aparentemente, são álgebras de Clifford, que são
406 álgebras associativas, mas von Neumann, que foi um grande matemático, escreveu
407 um livro, publicado em 1934, que se chama *Foundations of quantum mechanics*, no qual
408 ele usa para explicar certos fenômenos de mecânica quântica não relativista álgebras
409 não associativas. Então essa dualidade associativo-não associativo para explicar os
410 fenômenos da natureza é uma coisa que não está resolvida ainda.

411 **E. L. Gomes** *O que o senhor gostaria de registrar acerca de sua experiência na África?*

412 **A. Micali** Foi uma experiência humana extraordinária, dolorosa, e na qual a gente
413 aprende a lutar pela vida. Eu fui para a África, fui para Uagadugu, antigo Alto Volta
414 Francês, hoje se chama Burkina Fasso, porque eu tive alunos desse país. Então fui
415 dentro do quadro da cooperação francesa, quer dizer, fui como um francês, eu tinha
416 uma posição permanente na universidade francesa, então fui dentro desse quadro,
417 embora eu não fosse francês. Quando cheguei, uma das coisas que mais me chamaram
418 a atenção foi a malária, que foi uma doença que me agarrou e que é transmitida pelo
419 mosquito-prego. Mas, nessa minha estada na África, eu me senti fazendo matemática
420 mais útil do que na França, porque tudo, tudo, nesse país, na época em que estive lá,
421 de 1991 a 1995, tudo estava por fazer.

422 **E. L. Gomes** *Uma carência muito grande...*

423 **A. Micali** Uma carência enorme, hoje eles começam a ter, inclusive, bons matemá-
424 ticos, mas à época, vinte anos atrás, a coisa era diferente. Eu ensinei e ensinei em
425 todos os níveis, desde a licença até o terceiro ciclo, doutorado nos dois primeiros
426 anos. Nos dois anos seguintes, abandonei completamente o ensino do terceiro ciclo e
427 doutorado porque eu achava que, na minha opinião, era um negócio absolutamente
428 inútil. Não se conseguia ter alunos que pudessem seguir um curso avançado. Então
429 eu passei a ensinar matemática para os físicos. Foi uma experiência interessante. Os
430 alunos se interessavam, e muitos deles me diziam que apreciavam a maneira como
431 eu ensinava. Isso se passa entre 1993 e 1994. Mas, no ano de 1972, que foi o ano em
432 que eu estive pela primeira vez na África, ensinei por um mês em Niamei, capital do
433 Níger, uma missão, na época, que me foi dada pela Unesco. E hoje, ainda, eu tive
434 vinte alunos, vinte e dois se não me engano. Fico contente quando volto à África
435 e encontro alunos daquela época, que têm posições importantes e que aproveitaram
436 o curso que dei. Hoje ainda recebo em Montpellier colegas que estão preparando o
437 doutorado e que foram meus alunos em Ouagadougou. Eu tenho prazer em ajudar
438 essas colegas porque elas têm realmente vontade de fazer alguma coisa importante

439 por seus países. E, além do mais, encontro um pouco na África o Brasil, aquele Brasil
440 que veio da África e que aqui vingou. Quando vejo que em Ouagadougou se come
441 acarajé como na Bahia, fico contente de saber que o acarajé que se come na Bahia
442 vem dessas regiões. O acarajé provavelmente é originário do rio dos Camarões, do
443 Camerun, provavelmente, mas em Ouagadougou se come no fim da tarde ao longo
444 das avenidas principais, se instalam mulheres...

445 **E. L. Gomes** *Como as baianas?*

446 **A. Micali** Que fazem acarajé. E você pode comer sem medo de se intoxicar. Essa foi
447 a minha experiência. Eu disse no começo que ela foi dolorosa por razões familiares.
448 Não sei se vale a pena entrar em detalhes. Nesse período em que lá estive, faleceu
449 uma das minhas filhas, esse é o aspecto doloroso que eu conheci. Mas, cada vez que
450 tenho oportunidade de voltar à África, eu volto contente. Quanto ao paludismo que
451 tive na África, eu sarei, porém me deixou sequelas importantes, como a surdez. Bom,
452 mas enfim, eu posso continuar a viver. Hoje nós temos um grupo de pesquisa que...
453 hoje, graças à internet, você pode ter um grupo de pesquisa sem ter que estar um ao
454 lado do outro, pode ter milhares de quilômetros de distância. Nós temos um grupo de
455 pesquisa com pesquisador em Niamei, três em Burkina Fasso, um em Tanger e outro
456 aqui na Federal do ABC, e a gente trabalha muito bem.

457 **E. L. Gomes** *Aquele professor que eu conheci hoje...*

458 **A. Micali** É um grupo que trabalha em colaboração e publica bastante. Bom, publica,
459 se você me perguntar se publica coisas importantes... Sei lá, a gente publica em boas
460 revistas. As boas revistas dão um pouco o tom da importância do trabalho.

461 **E. L. Gomes** *A respeito do apoio que o senhor ofertou a alguns estudantes brasileiros para*
462 *aprimorar estudos na França...*

463 **A. Micali** Bom, por razões que eu já lhe expliquei, eu não consegui fazer a minha
464 carreira universitária no Brasil. Eu só lhe peço que, se ouvir alguém dizer “Micali
465 não quis voltar”, você diga “Não é bem assim, Micali não pôde voltar”. Então o
466 fato de eu não poder voltar, me instalar na França, fez com que muitos brasileiros,
467 ao chegarem lá, se apoiassem imediatamente na minha ajuda. Quanto ao contato
468 com esses estudantes, bom, cada um tem os seus problemas, cada um vai para um
469 canto, mas com alguns deles continuo tendo contato, como João Carlos, que você
470 conheceu. Na Bahia tenho alguns antigos estudantes que não trabalham mais em
471 pesquisa, mas tenho sempre prazer em revê-los. Um dos meus estudantes é que edita
472 o que chamamos de *Folhetim de [Educação Matemática de] Feira de Santana*, o Carloman
473 Carlos [Borges]. Ele faz um trabalho importante, dedicado ao ensino elementar da
474 matemática. Você conhece o *Folhetim*?

475 **E. L. Gomes** Não.

476 **A. Micali** No *Folhetim* há quatro páginas, uma folha dupla, e as pessoas escrevem
477 para Carloman e ele responde.

478 **E. L. Gomes** Que bacana!

479 **A. Micali** Eu tentei nesse abril ver o Carloman, mas não consegui. Depois fui para
480 Salvador com minha filha, com Isabella, e em Brasília nós o convidamos para jantar,
481 mas ele não apareceu, talvez não pudesse. Eu tive alunos de outros países como
482 Chile e Colômbia, com os quais tenho algum contato, não muito, resta sempre algum
483 contato. Uma vez que não pude voltar ao Brasil, pensei que o mínimo seria ajudar esses
484 estudantes brasileiros que chegavam lá. Muitos deles chegavam sem falar a língua e é
485 muito difícil encontrar um professor, um orientador que aceite um estudante que não
486 fale a língua do país. Então era o meu o papel de substituir esses eventuais colegas
487 franceses. Bom, eu tive muitos alunos do Terceiro Mundo, como se chamava na época.
488 Agora o Brasil não é mais Terceiro Mundo... (*risos*)

489 **E. L. Gomes** *Parece estranho, não?*

490 **A. Micali** Mas eu tive muitos alunos e fiz passar, patrocinei muitas teses. Algumas
491 dessas teses, eu lamento hoje ter feito passar, mas elas foram feitas e a gente não pode
492 se lamentar pelo que fez. Foi feito porque no momento achei que deveria fazer. Não
493 foram elementos brilhantes, mas a coisa é assim. Que mais eu posso lhe dizer?

494 **E. L. Gomes** *Não sei. Acho que poderíamos encerrar então.*

495 **A. Micali** *Tá bom.* Eu creio que na palestra de ontem que você gravou tem muitos
496 elementos, se você também pudesse fazer essa palestra à máquina e me mandar, de
497 volta eu lhe forneceria um texto mais correto.

498 **E. L. Gomes** *Com certeza, professor.*

499 **A. Micali** Bom, o que a gente pode fazer... o texto que vou escrever sobre Newton
500 da Costa e a Escola de Curitiba vai ser em francês, claro, para divulgar um pouco o
501 papel dessa escola no contexto brasileiro. Divulgá-lo fora. Esse mesmo texto você
502 pode usar, então.

503 **E. L. Gomes** *Eu gostaria de agradecer o senhor pela entrevista. Para mim foi uma honra*
504 *entrevistar o senhor.*

505 **A. Micali** Espero que você possa aproveitá-la para o seu trabalho e, como digo, se
 506 você puder me mandar isso por escrito, peço que o mais rapidamente possível, para
 507 que eu possa fazer as correções devidas e acrescentar as referências que não tem aqui.

508 **E. L. Gomes** *Com certeza, muito obrigado, professor.*

B.2.3 Entrevista de Newton Carneiro Affonso da Costa

Newton Carneiro Affonso da Costa, brasileiro, professor emérito da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual de Campinas, concedeu entrevista em 25 de Outubro de 2012, na Faculdade de Direito da Universidade Federal do Paraná, edifício no qual iniciou seus estudos e sua carreira docente e de pesquisador. Newton da Costa é o fundador da lógica paraconsistente e seus trabalhos na área descortinaram esse campo de investigação no anos 1950 e 1960. A entrevista e a transcrição foram confiadas pelo narrador e pelo entrevistador à guarda da Seção de Arquivos de Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência. Esta entrevista foi revisada e aprovada pelo narrador, conforme documentação em poder do autor desta tese.

© Newton Carneiro Affonso da Costa

© Evandro Luis Gomes, Cesar Antonio Serbena e Edna Torres Felício Câmara

Entrevista conduzida, transcrita e compilada por

Evandro Luís Gomes, Cesar Antonio Serbena e Edna Torres Felício Câmara.

TRANSCRIÇÃO

1 **E. L. Gomes** *Professor, o senhor poderia declarar seu nome completo e o local da entrevista?*

2 **N. C. A. da Costa** Meu nome completo é Newton Carneiro Affonso da Costa e o
 3 local da entrevista é uma sala da Faculdade de Direito da Universidade Federal do
 4 Paraná. Hoje é dia 25 de outubro de 2012.

5 **E. L. Gomes** *Como o senhor se colocou a caminho de questões teórico-filosóficas na juven-*
 6 *tude?*

7 **N. C. A. da Costa** Desde garoto, com 15 ou 16 anos, o meu problema central era
 8 saber o que é o conhecimento, o que significa conhecimento e, também, em particular,
 9 o que é o conhecimento científico. Comecei a estudar lógica, matemática e alguma
 10 ciência empírica, que no meu caso foi a física, para entender o que é o conhecimento.
 11 Na verdade, consegui aprender alguma coisa, embora uma definição perfeita e correta
 12 do conhecimento seja difícil e, aparentemente, esteja além do nosso alcance. Por isso,

13 quanto mais você estuda, mais você vê o quão é profunda essa questão. A filosofia,
14 em minha opinião, consiste exatamente nisso: mergulhar num abismo sem fundo,
15 você passa o resto da vida nadando no ar, mas você consegue precisar uma porção de
16 coisas no caminho.

17 **E. L. Gomes** *A sua formação inicial é em engenharia civil, não?*

18 **N. C. A. da Costa** Entrei em engenharia civil [na UFPR] porque, entre outras razões,
19 eu queria saber como é que a matemática poderia ser aplicada a problemas reais, e,
20 nesse ponto, a engenharia me ajudou muito. Mas, evidentemente, não queria ser
21 engenheiro, tanto que, logo após terminar engenharia, eu me formei em matemática,
22 porque a minha ambição era, como eu disse, saber o que é o conhecimento científico.
23 Durante muitos anos, dediquei um grande amor e uma grande ênfase à lógica e à
24 matemática, para depois, então, dedicar-me à física e a outras partes das ciências.

25 **E. L. Gomes** *No começo da sua carreira, como o senhor descreve o ambiente matemático*
26 *brasileiro, de Curitiba, de São Paulo?*

27 **N. C. A. da Costa** O ambiente brasileiro era relativamente fraco, exceto por al-
28 guns matemáticos como o professor Leopoldo Nachbin e o professor Maurício Matos
29 Peixoto, que tinham projeção, inclusive internacional. Não havia nada organizado
30 quando comecei. Aqui em Curitiba era praticamente zero. Havia professores de
31 matemática bons, mas, na verdade, não havia matemáticos, porque fazer matemática
32 é fazer descobertas e publicá-las em revistas de nível e ter intercâmbio, do ponto de
33 vista da pesquisa, com outras grandes instituições e pesquisadores.

34 **E. L. Gomes** *O senhor percebe se havia uma orientação teórica definida, se os matemáticos*
35 *acompanhavam os debates acerca dos fundamentos da matemática do começo do século XX?*

36 **N. C. A. da Costa** Tenho a impressão de que o ambiente daqui estava completamente
37 divorciado do contorno. Mesmo no Rio de Janeiro e em São Paulo, onde as coisas
38 estavam bem melhores, era difícil falar de ambiente matemático. Não se tinha pratica-
39 mente noção do que se estava realmente fazendo em outros grandes centros. Algumas
40 pessoas dizem que isso se deu por influência dos positivistas. A influência do positi-
41 vismo no Brasil foi enorme. Auguste Comte dizia que depois das obras de Lagrange e
42 de Laplace etc., nos quinze primeiros anos do século XIX, a matemática havia acabado
43 e não havia mais pesquisa sensata a ser feita. Isso influenciou muito os professores
44 de matemática do Brasil, principalmente, dentre os positivistas, aqueles matemáticos
45 ligados aos círculos militares, que, inclusive, diziam, sistematicamente, que a única
46 coisa que os professores de matemática deviam e podiam fazer é repetir, da melhor
47 maneira possível, o que já estava feito. A matemática tinha acabado. Isso foi um
48 dos grandes fatores, tremendamente poderoso, que impediram o desenvolvimento da
49 matemática no Brasil e, *a fortiori*, da lógica.

50 **E. L. Gomes** *De que temas da matemática o senhor gostava e ainda hoje o fascinam?*

51 **N. C. A. da Costa** A matemática realmente me fascinava muito. Quanto mais estu-
52 dava por conta própria, mais percebia a beleza da matemática. Sempre fiz matemática,
53 não só para saber o que é o conhecimento, mas, também, porque acabei me apaixo-
54 nando pela própria beleza da matemática. Um matemático, especialmente inspirado
55 em Poincaré, costumava dizer que o valor supremo da matemática não radica no seu
56 valor de verdade nem no seu valor de aplicabilidade, mas no seu valor de beleza.
57 Isso se chama esteticismo em matemática. Quase virei esteticista pelo fato de que
58 queria utilizar a matemática para resolver o problema do conhecimento, e isso fez
59 com que me apaixonasse completamente pela matemática. Jamais me interessei em
60 ser matemático pela matemática, nem lógico pela lógica. Por trás, estava sempre um
61 problema mais ou menos filosófico, que é o problema do conhecimento.

62 **E. L. Gomes** *O senhor disse ontem, na palestra [Ciclo conversa com o autor: Newton da*
63 *Costa, XV Encontro Nacional da Anpof – Associação Nacional de Pós-Graduação em Filosofia],*
64 *que o seu tio Milton Carneiro tinha uma biblioteca imensa e foi por meio dessa biblioteca que o*
65 *senhor começou a ler coisas de lógica e a estudar lógica mesmo...*

66 **N. C. A. da Costa** Claro, quando muito jovem, acredito que eu tinha 13 ou 14
67 anos, sistematicamente, nos fins de semana, visitava o meu tio. Ele era professor de
68 história da filosofia aqui na Universidade – lecionou na Faculdade de Medicina e de
69 Filosofia. Meu tio tinha uma biblioteca enorme, tremenda, cheia de livros de filosofia,
70 principalmente filosofia francesa. Foi tirando os livros da biblioteca desse meu tio que
71 li, pela primeira vez, de Descartes, o *Discours de la méthode*, e vários outros autores
72 franceses. Meu tio dizia o seguinte: “Além do português, a única língua que conheço
73 bem é o francês. E para mim não tem sentido ensinar um filósofo se eu não sei a
74 língua na qual ele escreveu os seus trabalhos. Então, ensino principalmente filosofia
75 francesa”. E fui muito influenciado por ele. Mas, por outro lado, minha mãe gostava
76 muito, também, dos pensadores norte-americanos Willian James, Dewey e Santayana.
77 E ela também tinha uma biblioteca enorme, o que me levou a começar a ler filosofia
78 norte-americana. Por sorte, minha tia Carmen, irmã da minha mãe, era professora de
79 inglês, e isso me fez apreciar muito literatura, porque ela me fez ler Shakespeare. A
80 primeira vez em que fiquei emocionado, cheguei, acho, a chorar, tinha uns 13 ou 14
81 anos, foi quando li, na peça de Shakespeare, *Júlio César*, o discurso de Marco Antônio
82 pela morte de César. Foi algo que realmente me comoveu. Nesse momento, percebi
83 o que é um gênio em literatura. Como um indivíduo pôde fazer o que Shakespeare
84 fez? Então, com esse meu tio e a família – minha mãe gostava de literatura francesa
85 e inglesa, outra tia era professora de música e a outra, de literatura e língua inglesa –
86 eu praticamente passava todo o tempo pensando em coisa séria. Por isso, sempre fui
87 uma pessoa meio afastada dos meus colegas, porque estava habituado a outro tipo de
88 conversa. Eu me aproximava do meu tio e ele dizia: “Olha, estou lendo aqui o livro
89 de Brunschvicg, quero que você veja essa parte e me diga o que é que você acha”. Ia

90 falar com a minha tia e ela puxava um livro: “Bom, vamos ver aqui o Chesterton”.
91 Tenho, até hoje, os livros de William James que ela me deu. Então, por isso defendo
92 uma tese óbvia, a pessoa se faz na família. Tendo a minha experiência, a família, do
93 ponto de vista intelectual, é a base e a essência de tudo.

94 **E. L. Gomes** *Os primeiros livros de lógica que o senhor estudou na juventude, o senhor se*
95 *recorda de quais foram?*

96 **N. C. A. da Costa** Claro. Um dia fui visitar meu tio Milton Carneiro e ele me
97 convidou para almoçar, na Água Verde [em Curitiba], e me deu dois livros de lógica,
98 dizendo: “Olha aqui rapaz, você está querendo estudar filosofia. Sugiro que você
99 estude lógica”. Então, deu-me o livro do Quine, *O sentido da nova lógica* e a tradução
100 portuguesa do livro de Liard, *Logique*. Então, comecei lendo esses livros e, depois,
101 segui estudando na biblioteca do meu avô, Petit Carneiro. Onde essas minhas tias
102 moravam, havia um porão enorme, era a biblioteca do meu avô, que era professor
103 na Faculdade de Medicina. Essa biblioteca era recheada de livros, de enciclopédias,
104 biografias etc. Eu passava horas, dias, lá fechado lendo a biografia de Lagrange, de
105 Legendre e outros.

106 **C. Serbena** *O professor conhece toda a história dos generais de Napoleão.*

107 **N. C. A. da Costa** As discussões à mesa em casa eram desse tipo. O meu pai falando
108 de Grouchy, se Grouchy, que era o comandante de um dos exércitos do Napoleão,
109 tinha ou não traído Napoleão em Waterloo. Porque Waterloo era a única batalha que
110 Napoleão não poderia ter perdido. E, provavelmente, foi uma besteira de Grouchy
111 ou, de fato, ele traiu Napoleão.

112 **E. Câmara** *O senhor tem mais irmãos que foram criados nesse ambiente intelectual? O que*
113 *eles estudaram?*

114 **N. C. A. da Costa** Meu irmão chamava-se Haroldo da Costa e ele foi professor de
115 geometria aqui na Universidade Federal do Paraná.

116 **E. L. Gomes** *O senhor sempre falou muito de Bertrand Russell. Os textos dele, em relação*
117 *à lógica, ajudaram em seu desenvolvimento?*

118 **N. C. A. da Costa** Claro, minha tia Carmen, irmã de minha mãe, que era uma
119 poetisa muito conhecida aqui e que gostava muito de literatura inglesa, deu-me um
120 livrinho de Bertrand Russell, *Selected Papers*. E esse livrinho é uma beleza e me fez
121 ir a outros livros. Gostei muito do que Russell escrevia e conheço praticamente a
122 obra dele toda: como filósofo, como lógico, como divulgador científico, como escritor,
123 como romancista, como líder social etc. Tanto que, na verdade, eu era de esquerda,

124 e quem me levou para a esquerda foi Bertrand Russell, que era um *lord* inglês. Um
125 livro dele, como *Principles of social reconstruction* e vários outros dessa mesma linha,
126 é que me levou para a esquerda; aos poucos fui vendo que essa esquerda como
127 ele queria, e, portanto, *a fortiori* Marx e outros querem, não funciona, não dá. Um
128 regime democrático é um valor fundamental. Se não tiver democracia, não me adapto
129 ao regime. Mesmo assim, nos Estados Unidos, um país no qual a democracia foi
130 instituída, certas alas do Partido Republicano são constituídas por alguns indivíduos
131 piores que esses homens-bomba do Al-Quaeda. Essa mentalidade *cowboy* da ala da
132 extrema direita dos Estados Unidos é terrível. Agora, isso não é defeito da democracia,
133 é defeito nosso, dos homens. Não há sistema algum que supere isso. Conheço bem
134 o regime soviético, estive lá, e era uma vergonha também. Você aprende a pensar de
135 um jeito e a falar de outro. Você aprende a mentir. Você é corrompido na coisa mais
136 importante que há, que é a honestidade intelectual. Eu perguntava a alguém: “Como
137 é que você, que é uma pessoa tão inteligente, um matemático tão brilhante, mete Marx
138 no meio das coisas que escreve?” A resposta era a seguinte: “É porque não quero
139 perder o emprego”.

140 **C. Serbena** *Isso na União Soviética, professor Newton?*

141 **N. C. A. da Costa** Sim.

142 **C. Serbena** *Marx lá era atestado de boa conduta política, não?*

143 **N. C. A. da Costa** Mas isso não só na União Soviética. Na Bulgária havia um grupo
144 que trabalhava com lógica paraconsistente de que eu gostava muito. E, um dia,
145 indaguei de um deles, que, aliás, já morreu, Sava Pretov, um sujeito extremamente
146 aberto: “Mas Sava, diga-me uma coisa, você acredita mesmo nisso, nessas coisas de
147 socialismo, marxismo etc.?” Ele respondeu: “Se eu não acreditar, vou para a Sibéria”.

148 **C. Serbena** *Dessa escola, professor Newton, não há trabalhos publicados em inglês ou estão
149 só em búlgaro?*

150 **N. C. A. da Costa** Na tese de Sava, por exemplo, o apêndice é todo em inglês, mas
151 a tese é em búlgaro. Muita coisa de lógica paraconsistente na Rússia está sendo
152 publicada em inglês.

153 **C. Serbena** *E hoje não se continua mais essa investigação?*

154 **N. C. A. da Costa** Continua, na universidade de Lobachevsky, a Universidade de
155 Kazan.⁴ Há poucos meses, eles fizeram um congresso sobre lógica paraconsistente em

⁴Universidade situada no Tatarstão (Federação Russa).

156 homenagem a Vasiliev, um dos precursores dessa lógica. E Itala D'Ottaviano⁵, que é
157 uma das minhas alunas queridas, e outro rapaz, que eu orientei, José Veríssimo, de
158 Brasília, participaram. Atualmente, boa parte do que se faz em lógica paraconsistente,
159 faz-se, principalmente, na medida das aplicações tecnológicas; por exemplo, na fabri-
160 cação de cerveja. Os japoneses a utilizam no controle de tráfego aéreo e no controle
161 de tráfego de trens e, no Brasil, no controle de distribuição de energia em grandes
162 usinas. Na Alemanha, Zadeh utiliza lógica *fuzzy* e lógica paraconsistente em geral
163 em diagnóstico médico. Consegui provar que, na verdade, lógica *fuzzy* é um caso
164 particular de uma lógica paraconsistente que se chama lógica anotada. Era preciso
165 que o pessoal de lógica *fuzzy* soubesse disso.

166 **E. L. Gomes** *Professor, o senhor se recorda de resistência à renovação da lógica aqui em*
167 *nosso País? Até hoje, às vezes, em alguns círculos filosóficos parece haver certo desprezo para*
168 *com a lógica.*

169 **N. C. A. da Costa** Desprezo, eu não sei. Agora há um ponto central, uma das coisas
170 mais fundamentais que venho dizendo: a lógica até 1940, 1950 era algo matemati-
171 camente trivial. Essa lógica tradicional e o silogismo aristotélico, do ponto de vista
172 matemático, são simplórios. O matemático vê isso e dá risada. Se vocês consultarem
173 os livros atuais de lógica – eu sugiro, peguem o livro de Manin, *Mathematical logic*
174 *for mathematicians* – vocês verão o nível a que o tema chegou. Quer dizer, hoje, a
175 lógica está muito envolvida em questões de matemática e está obtendo resultados
176 não triviais, matematicamente tão complexos quanto os resultados mais complexos
177 em outros campos da matemática. A lógica tem hoje o mesmo nível matemático, e
178 talvez mais ainda, que a matemática comum. A lógica virou uma disciplina matemá-
179 tica fundamental. Então, se você vier me dizer que a lógica é uma trivialidade, direi
180 que veja os últimos resultados, por exemplo, os problemas de matemática que foram
181 resolvidos por Hrushovski, as coisas que Shelah e outros estão fazendo. Só que o
182 pessoal não lê. Quem diz que estuda lógica, muitas vezes, não tem qualquer contato
183 com a lógica viva. É mais ou menos como Curitiba na época dos anos 1950. Se eu
184 falar, por exemplo, um dos temas que está no livro de Manin, agora na última edição,
185 por exemplo, *forcing*. Quem é que conhece *forcing*, *forking*? Quem é que conhece
186 *forking*? Teoria de categorias construtivas, quem conhece tudo isso? Fundamentos
187 das teorias construtivas, teoria de modelos categorial. É que não se conhece a lógica.
188 O cálculo de predicados de primeira ordem e aquela coisa do teorema de completude
189 são primários. Matematicamente são muito simples. É por isso que o matemático de-
190 sinformado menospreza a lógica. Quando você pega um teorema matemático sério,
191 não dá para comparar. Agora, hoje em dia tudo está mudando, mudou. A lógica tem
192 o mesmo nível matemático, e talvez mais ainda, que a matemática comum, porque
193 agora a lógica virou uma disciplina matemática fundamental. Para quem quiser saber

⁵É professora titular em lógica e fundamentos da matemática do Departamento de Filosofia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e presidente da Sociedade Brasileira de Lógica (SBL) (2011-2013).

194 o que é a lógica hoje em dia, sugiro, repito, o livro de Manin, publicado recentemente,
195 que é um matemático genial: *Mathematical logic for mathematicians*. A lógica atual, essa
196 lógica matemática barra pesada, olhe, é como qualquer disciplina matemática dessas
197 mais exigentes. Olhe os universos construtivos de Manin. Basta dizer, por exemplo,
198 o seguinte: uma das coisas que mais se faz hoje em dia é sintaxe. Mas sintaxe, usual-
199 mente, é sintaxe linear. Já Frege tinha uma sintaxe a duas dimensões. Os músicos, por
200 exemplo, estudam música e se esquecem de que a música é sintática, sintaxe plana.
201 Você não escreve uma linha, tem várias linhas; você pode fazer em volume, em várias
202 dimensões, então a coisa está estourando, e é aí que você começa a utilizar a sintaxe
203 com método de topologia combinatória, métodos de última geração em matemática, é
204 uma beleza. Quando que vocês pegam, uma pergunta que se pode fazer, vamos pegar
205 a sintaxe da música e transformar numa coisa linear. Meu Deus do céu, mas isso é um
206 problema complicadíssimo. Então análise combinatória, matemática finita, tudo isso
207 está enrolado com lógica. Aí é possível ver o que é lógica. Como em geral os mate-
208 máticos não gostam de qualquer coisa de lógica, principalmente no Brasil, não estão a
209 par do que está se fazendo em lógica. Então a pessoa não gosta de uma coisa que ela
210 nem conhece. É o mesmo que nunca se ter experimentado sorvete de banana e dizer
211 “não gosto”. Isso é loucura. Então, o Brasil, principalmente, e a América Latina em
212 geral são esquisitos. As pessoas são o que eu chamo de “chutadoras”, falam de tudo
213 sem conhecer. Se, para alguém, eu pergunto: “O que é que você faz?” e ele responde:
214 “Eu sou um lógico”. Mas, se você perguntar o que é *forcing*, ele nunca ouviu falar.
215 “Conhece Shelah?” Ele diz: “Não”. É a mesma coisa que em direito não saber quem
216 foi Kelsen. Como é que a pessoa estuda filosofia do direito sem saber quem foi Kelsen,
217 mesmo que não aceite o que Kelsen fez? Então, hoje em dia, a lógica é um tópico
218 realmente enrolado. Sem lógica não poderia haver computação. Qualquer curso de
219 computação começa com lógica. No contexto acadêmico brasileiro, havia certas res-
220 trições à lógica, mas elas nunca me afetaram. Na verdade, nada do meu contorno me
221 afetou. E, se houve obstáculo ao meu caminhar, nunca senti, porque nunca dei bola
222 para isso. Aliás, eu gosto. Quanto mais obstáculos você puser, para mim é melhor.
223 Não sigo a lei do menor esforço. Acredito que houvesse alguma oposição, mas isso
224 não significou nada. Inclusive acabei formando, aqui no Brasil, um grande número
225 de lógicos.

226 **E. L. Gomes** *É isso o que eu ia lhe perguntar, que o senhor foi um professor, um pesquisador*
227 *muito atuante, não?*

228 **N. C. A. da Costa** Orgulho-me mais dos meus discípulos do que daquilo que fiz.

229 **E. L. Gomes** *Certa vez o senhor disse que, quando Granger, nos anos 1950, atuou na*
230 *Filosofia da Universidade de São Paulo, que naquela época havia três ou quatro pessoas no País*
231 *que se dedicavam à lógica, e que o senhor colaborou para mudar esse quadro.*

232 **N. C. A. da Costa** Havia três ou quatro pessoas que estudavam lógica, mas fazer
 233 lógica *c'est une autre chose*. Acho que a primeira pessoa que realmente produziu em
 234 lógica, publicando no exterior, dezenas de notas na Academia de Ciências da França,
 235 mandando trabalhos para a Alemanha, para outros lugares, fui eu. Contra fatos não
 236 há argumentos.

237 **C. Serbena** *Quem eram os outros professores de lógica da sua juventude?*

238 **N. C. A. da Costa** Por exemplo, de lógica...

239 **C. Serbena** *Edison Farah?*

240 **N. C. A. da Costa** Farah se dedicava à teoria de conjuntos e conhecia de lógica o
 241 mínimo para realizar o que ele fazia. Ele era realmente um matemático dedicado aos
 242 fundamentos da matemática. Mas lógica mesmo, só em lógica, não me lembro de
 243 ninguém.

244 **C. Serbena** *E o professor Leônidas Hegenberg?*

245 **N. C. A. da Costa** Um grande expositor e que me influenciou muito. Os livros dele,
 246 quando comecei, ajudaram-me. Quando fui professor do ITA [Instituto Tecnológico
 247 da Aeronáutica], ele me auxiliou muito. Gosto muito de Leônidas. Mas Leônidas é um
 248 divulgador; eu estou falando de fazer lógica. Se bem que as pessoas que divulgam,
 249 incentivam, são tão importantes como aquelas que fazem lógica.

250 **C. Serbena** *Quem foi o professor que trouxe Quine ao Brasil nos anos 1940?*

251 **N. C. A. da Costa** Não tenho certeza, penso que foi Vicente Ferreira da Silva, porque
 252 ele veio por um convênio da União Cultural Brasil-Estados Unidos. Creio que Quine
 253 queria umas férias, o fim da Guerra em vista, aquela coisa toda. E ele queria passar
 254 umas férias num lugar exótico. E, como havia esse intercâmbio, ele veio para o
 255 Brasil. Ele conheceu Vicente Ferreira da Silva, que tinha escrito um livrinho de lógica
 256 interessante, e foi quem coordenou a estada de Quine, da qual se originou um livro
 257 sensacional, que é *O sentido da nova lógica*, que foi o primeiro livro interessante e
 258 original de lógica publicado por aqui.

259 **E. L. Gomes** *É um dos poucos livros de Quine, senão o único, que persiste sem tradução*
 260 *para o inglês. Ele escreveu o livro em português com a assistência de Vicente Ferreira da Silva.*

261 **C. Serbena** *Isso é um pouco anterior a sua época?*

262 **N. C. A. da Costa** Isso é um pouco anterior. Mas depois conheci bem Vicente. E me
 263 lembro de que ele abandonou a lógica e virou filósofo existencialista. E caí na besteira
 264 de perguntar a Vicente: “Diga-me uma coisa, você é uma pessoa tão brilhante, como
 265 você abandonou a lógica e virou filósofo existencialista?” Ele me olhou assim um
 266 pouco chateado, e acrescentei: “Isso não é uma regressão?” Ele disse: “Não, não,
 267 regressão, não. Para mim é uma evolução”.

268 **E. L. Gomes** *Qual dos seus trabalhos o senhor elege como o favorito?*

269 **N. C. A. da Costa** Sem dúvida nenhuma, são dois: a lógica paraconsistente e a teoria
 270 da quase-verdade. E, entre os mais citados, acha-se a versão inglesa da minha tese
 271 sobre lógica paraconsistente.

272 **E. L. Gomes** *Aquele trabalho de 1974, que apareceu no Notre Dame Journal of Symbolic*
 273 *Logic [On the theory of inconsistent formal systems]?*

274 **N. C. A. da Costa** É. Mantive contato com o professor Bolislav Solocinski, que era o
 275 diretor do Notre Dame [Journal of Formal Logic].

276 **E. L. Gomes** *Quando o senhor pensou em uma lógica que lidasse com contradições?*

277 **N. C. A. da Costa** Quando comecei a estudar os paradoxos de teoria de conjuntos,
 278 isto imediatamente me ocorreu: como posso fazer uma teoria de conjuntos em que o
 279 conjunto de Cantor exista e em que o conjunto de Russell exista? Isso imediatamente
 280 implica contradição, e analisei essa questão. E, também, interessava-me muito pelo
 281 marxismo, pela dialética e pelas coisas que Freud escrevia sobre a lógica do incons-
 282 ciente e outros assuntos. Motivado por esses tópicos, especialmente pela teoria de
 283 conjuntos, desenvolvi a lógica paraconsistente. Não esperava as aplicações tecnológi-
 284 cas. Depois me surpreendeu, quando as coisas que fiz, que eram puramente teóricas,
 285 estivessem sendo empregadas até na fabricação de cerveja. Isso não imaginei que
 286 fosse possível.

287 **E. L. Gomes** *Uma vez em São Paulo, o senhor disse num seminário que, para chegar às*
 288 *lógicas C_n , o senhor foi trabalhando ao modo dos formalistas: colocava um axioma, tirava, via*
 289 *o que acontecia. Foi assim que o senhor realmente trabalhou?*

290 **N. C. A. da Costa** Foi. Foi assim também que Heyting conseguiu desenvolver a
 291 lógica intuicionista, por tentativa e erro. Não tem como fazer de outro jeito, não há
 292 outra maneira.

293 **E. L. Gomes** *E nisso o texto de Kleene o ajudou?*

294 **N. C. A. da Costa** Ah, sim, foi uma das bíblias minhas. Esse texto ajudou muito,
295 foi decisivo. Vieram aqui a Curitiba para uma reunião da Sociedade Brasileira para o
296 Progresso da Ciência o professor Cândido Lima da Silva Dias, Jacy Monteiro, Bene-
297 dito Castrucci, entre outros, da Universidade de São Paulo. E o professor Cândido,
298 conversando comigo – quem me colocou em contato com o professor Cândido, foi
299 um professor português que lecionou aqui, professor João Remy Teixeira Freire, um
300 sujeito formidável, lecionava estatística – e ele falou para o Cândido que eu era uma
301 pessoa aproveitável e tal, que seria interessante eu entrar em contato com ele para eu
302 ir a São Paulo como aluno, naquela época. Então Cândido me disse: “Você gosta de
303 lógica, saíram dois livros fundamentais: o livro de Kleene, *Introduction to metamathe-*
304 *matics*, e o livro de Rosser, *Logic for mathematicians*”. Eu imediatamente encomendei
305 os dois pela Livraria Castelo, e isso foi em 1953, 1954, e o livro foi para mim... abriu
306 completamente minha mente para a lógica, a parte técnica bem feita e tal. O livro do
307 Rosser também. Daí comecei a entrar em contato, escrevendo para ele [Kleene]. Uma
308 coisa que eu fazia, isso é importante: apesar de eu viver isolado, isso aqui era um mato
309 absurdo, não tinha contato intelectual com coisa nenhuma, então eu escrevia para as
310 pessoas. Eu escrevi para von Neumann – nossa, eu tenho carta do von Neumann –
311 escrevia para Heyting. Então eu conseguia superar alguns dos problemas daqui do
312 meio, do fato de estar isolado, com o auxílio de gente de fora, inclusive do professor
313 Mac Laine; eles eram extremamente simpáticos, porque o sujeito escreve de um lugar
314 de que nunca se ouviu falar, nem sabia onde é que ficava, e mesmo assim eles cor-
315 rigiam minhas coisas, as arrumavam; Rosser uma vez escreveu para mim, cartas de
316 dez, doze páginas. Foi aí que tomei consciência do fato: um professor universitário
317 tem que ajudar os outros, se você não ajudar ninguém, você é a mesma coisa que um
318 casal sem filhos: está bom, mas não é essa a finalidade.

319 **E. Câmara** *Professor, em algum momento, o fato de o senhor ser brasileiro o prejudicou de*
320 *alguma maneira ou suscitou desconfiança na comunidade científica?*

321 **N. C. A. da Costa** Ser brasileiro... olha, vou responder pelo que me disse um
322 professor português que lecionou aqui e que foi professor na França, que emigrou
323 fugindo da ditadura de Salazar. Ele me dizia o seguinte: “Newton, olhe, aqui no
324 Brasil há uma coisa esquisita. Quando um indivíduo diz que é professor catedrático
325 você já imagina que é um idiota, a não ser que ele prove o contrário. Agora, nas
326 grandes universidades, quando alguém diz que é catedrático, isso quer dizer que
327 ele é um grande cientista ou filósofo desde que ele não prove o contrário”. Então,
328 essa é a situação do Brasil hoje, na minha opinião. A Argentina tem prêmio Nobel, a
329 Colômbia tem prêmio Nobel, o Peru tem, o Chile tem, o Brasil não tem nada. Depois, o
330 português não é um idioma conhecido em lugar algum, ninguém conhece português;
331 português é uma língua morta. Então, diria o seguinte: não sei qual é a opinião dos
332 outros, mas ser brasileiro, latino-americano, atrapalha dado o fato de que não se tem
333 aqui os meios, as coisas que centros adiantados têm, por exemplo, para ganhar um
334 prêmio Nobel. Não se deve pensar que ganhar prêmio Nobel é só pelo mérito, isso é

335 falso. Em grande parte depende do governo, da influência do país, de suas grandes
336 cabeças. Por exemplo, em economia, para ganhar um prêmio Nobel, é preciso estar
337 no *mainstream*, se não se estiver, não sai prêmio Nobel nenhum. Não é que se dê o
338 prêmio Nobel para idiota, mas eles escolhem aquele que, por exemplo, escreve em
339 inglês, que leciona nas grandes universidades americanas e europeias. Nós não temos
340 nada disso. O que adianta escrever um livro em português? Nada! Absolutamente
341 nada, ninguém lê. Aqui no Brasil ninguém lê porque não se interessam por isso, e
342 fora do Brasil ninguém lê porque ninguém sabe nem quer saber português.

343 **E. L. Gomes** *Seria por isso que o senhor preferiu também escrever em francês e em inglês?*

344 **N. C. A. da Costa** Fui obrigado a escrever em francês e inglês. Porque era a única
345 maneira de tornar as coisas que eu estava fazendo conhecidas. Aliás, o interessante
346 é que, quando comecei a fazer lógica paraconsistente, um dos meus maiores amigos
347 e meu professor de geometria Jayme Machado Cardoso disse-me: “Newton, você
348 com essa coisa de lógica paraconsistente... eu acho que é uma grande tapeação. Eu
349 acho que você está tapeando a gente. Um amigo meu, Artibano Micali, vai para a
350 Europa, vai fazer doutorado na França. Então, vamos fazer o seguinte: redigir um
351 resumo das coisas que você escreveu e ele leva para a França para ver. Aí você vai
352 ser desmascarado”. Ele, de fato, era muito amigo meu e me ajudou a redigir os
353 trabalhos em francês. Nós demos o resumo para Artibano Micali, que levou todo o
354 material. Tempos depois, Artibano me diz: “Newton, estou mandando um pacote
355 com as suas notas”. Começaram a chover notas publicadas pela Academia de Ciências
356 de Paris. Ele entrou em contato com o professor Marcel Guillaume, que hoje é um
357 grande amigo meu, quem corrigiu o francês, porque na Academia de Ciências de
358 Paris tem que ser um francês sem um único engano, nenhum erro, perfeito. Ele
359 arrumou tudo, adaptou, testou os meus teoremas. E aí vários professores, Garnier,
360 Lichnerowicz, grandes acadêmicos franceses, começaram a apresentar minhas notas
361 na França. Quando as notas vieram, eu as mostrei ao Jayme. Ele, então, afirmou:
362 “Newton, para tapear nesse nível tem que ser muito inteligente. Eu tiro o chapéu para
363 você”. Éramos colegas – ele era um pouco mais velho do que eu.

364 **E. Câmara** *O senhor recebeu alguma crítica a sua teoria que entendeu não se tratar, na*
365 *verdade, de uma crítica teórica, mas de uma disputa de poder?*

366 **N. C. A. da Costa** Creio que, por escrito, nunca. As críticas, inclusive negativas,
367 parecem-me honestas. Agora, sempre há gente puxando a corda. Isso é lógico, mas
368 como eu não ligo para isso, nunca dei muita atenção. Mesmo porque a minha ideia é
369 a seguinte: alguém invejoso é, no fundo, um autômato que está falhando. Não tem
370 culpa disso. Principalmente nos grandes centros, há muita disputa, especialmente
371 quando envolve dinheiro. Aí é fogo. Com o meu colaborador, o professor Francisco
372 Antônio Dória, fizemos alguns trabalhos e chegamos próximos de um prêmio de um
373 milhão de dólares. E estão aparecendo críticas tremendamente negativas. Aliás, não

374 as leio, quem sempre me passa as mesmas por alto é ele, que me diz: “Eu não quero
375 amolar você, nem nada...”. Sabe que eu não gosto disso, de ficar criticando os outros,
376 mas ele me diz que foi safadeza pelo dinheiro. E inclusive agora apareceu um russo,
377 que ele arranjou de vir para o Brasil, um russo genial que está fugindo lá da Rússia
378 e vai se dedicar a revisar o que nós fizemos, e nós vamos publicar com ele o último
379 artigo.

380 **E. L. Gomes** *Quantos anos até o senhor ter a ideia de fazer as lógicas dos sistemas formais*
381 *inconsistentes até a publicação, quantos anos o senhor trabalhou?*

382 **N. C. A. da Costa** Comecei a trabalhar a lógica paraconsistente nos anos 1950 e
383 comecei a publicar o conteúdo de minha tese, em português, a partir de 1963 e, de
384 1965 em diante, na França, e depois nos Estados Unidos.

385 **E. L. Gomes** *Nesse meio-tempo também o senhor fez a livre-docência. Sua tese versava sobre*
386 *topologia, não eram exatamente em lógica?*

387 **N. C. A. da Costa** Não, porque eu não pude completar a minha tese. Publiquei
388 apenas uma parte da tese e era topologia. A segunda parte seria exatamente usar
389 espaços topológicos etc. para me meter em lógica, mas não deu para fazer porque
390 eu tinha pouco tempo, e que se eu não fizesse isso outra pessoa entrava e pegava
391 a cadeira de Análise Matemática e Análise Superior aqui na UFPR. Então eu não
392 completei aquilo. Mas depois descobri que um matemático italiano lá de São Paulo
393 tinha feito uma coisa muito parecida, o professor Achille Baci, que depois se tornou
394 um grande amigo meu.

395 **E. L. Gomes** *A lógica paraconsistente nasceu sem nome, não?*

396 **N. C. A. da Costa** Chamava-se lógica dos sistemas formais inconsistentes.

397 **E. L. Gomes** *O senhor acha que o nome “paraconsistência” suavizou um pouco a ideia?*

398 **N. C. A. da Costa** Penso que o nome é fundamental. Quando o professor Miró
399 Quesada, um grande amigo meu, peruano, sugeriu esse nome, em questão de meses,
400 no mundo inteiro se falava em lógica paraconsistente. Nesse caso, quase que o nome
401 criou a disciplina. Miró Quesada era outra pessoa extraordinária, ele hoje deve estar
402 com quase 100 anos, lá no Peru. Foi um dos meus melhores amigos. Era uma
403 personalidade incrível. Aliás, era titular da Faculdade de Direito lá da Universidade
404 de São Marcos, e, talvez, o primeiro livro de lógica jurídica da América Latina seja
405 dele.

406 **C. Serbena** *Ele diz que o primeiro livro de lógica deôntica é dele também, antes de von*
407 *Wright em 1942 ou 1944?*

408 **N. C. A. da Costa** Pois é, Miró Quesada era formidável e tenho uma grande admi-
409 ração por ele, como homem, como filósofo e pensador extraordinário. Um dos meus
410 melhores amigos.

411 **E. L. Gomes** *O senhor se recorda de alguma manifestação de apreço quando o senhor*
412 *apresentou o trabalho?*

413 **N. C. A. da Costa** Por exemplo, de apreço, uma das que eu guardo até hoje é uma
414 carta de von Wright, que dizia o seguinte: a lógica paraconsistente, na opinião dele,
415 tinha sido a maior realização em lógica na segunda metade do século passado. Essa
416 é a consideração de von Wright, uma pessoa notável, amigo de Alchourrón. Essa foi
417 uma das coisas dignas de nota. Além, naturalmente, da opinião de Marcel Guillaume,
418 que se tornou um dos grandes defensores da lógica paraconsistente.

419 **C. Serbena** *O pessoal da Argentina, que lida com lógica jurídica, é muito clássico?*

420 **N. C. A. da Costa** Sim, mas não tenho nada contra a lógica clássica. Inclusive
421 von Wright podia achar a lógica paraconsistente formidável, mas ela não se aplica
422 diretamente ao direito. Ele disse que foi uma grande contribuição, mas, em direito,
423 não sei. Seria interessantíssimo tentar aplicar lógica paraconsistente ao direito. Mas,
424 em todo caso, ele diz que a lógica paraconsistente é uma grande coisa, um dos maiores
425 acontecimentos da lógica na segunda metade do século XX.

426 **C. Serbena** *Um dos últimos sistemas de von Wright, o senhor me disse que o senhor pegou,*
427 *estavam juntos, o senhor foi para um hotel à noite e trouxe, no dia seguinte, umas folhas, umas*
428 *dez folhas manuscritas e ninguém sabe onde é que foi parar isso. O senhor sabe onde estão?*

429 **N. C. A. da Costa** Comigo não estão porque eu dei para ele.

430 **C. Serbena** *E ele não publicou?*

431 **N. C. A. da Costa** Tenho a impressão de que fiz uma avaliação, axiomatizei as ideias
432 dele. Faz tanto tempo. Quando fecho os olhos me lembro: eu, Bulygin, Alchourrón
433 e von Wright conversando, discutindo. Isso foi num congresso na Argentina. Fiquei
434 assombrado porque apareceu uma exposição que era sobre lógica paraconsistente.
435 Fui assistir e sentei na primeira fila. E aí um argentino disse: “Pois a negação de da
436 Costa...”. Não entendi muito bem, mas na hora que começou o debate apareceu outro
437 argentino e asseverou: “Está errado”. E o primeiro retrucou: “Está certo”. O segundo

438 replicou: “Está errado...”. Foi um fuzuê e ninguém teve coragem de me perguntar o
439 que eu achava.

440 **E. L. Gomes** *E alguma reação negativa, o senhor se lembra de alguma que mais o surpreen-*
441 *deu?*

442 **N. C. A. da Costa** Na verdade, cara a cara nunca vi grande reação, mas pode haver
443 divergências. Acho que Jesús Mosterín, que é um amigo meu na Espanha, não gosta
444 de lógica paraconsistente, e daí? Isso não significa nada, não gosto de bacalhau e
445 outro pode gostar.

446 **E. L. Gomes** *Na época em que o senhor trabalhou até chegar aos sistemas, também tinha*
447 *outras pessoas trabalhando um pouco nessa área, Asenjo na Argentina, Jaśkowski e Nelson?*

448 **N. C. A. da Costa** Aí tem que tomar cuidado, Nelson não estava trabalhando em
449 paraconsistência. Nelson estava trabalhando numa lógica com negação construtiva
450 que *c'est une autre chose*. Que se você faz formalmente você pode interpretar também
451 como paraconsistente. Foi isso que eu disse para Nelson. Ele quando fez era uma ló-
452 gica construtiva dentro do construtivismo dele, uma negação especial. Já com Asenjo
453 e Jaśkowski foi diferente, eles trabalharam conscientemente numa lógica paraconsis-
454 tente. Eu conheci muito bem Asenjo, que é uma pérola. Jaśkowski eu não conheci
455 diretamente, só por carta. Quando eu fui à Polônia a primeira vez ele já tinha morrido.
456 Mas falei muito com a esposa dele, tudo. Diz que falava de mim, tudo.

457 **E. L. Gomes** *O senhor que axiomatizou e arrumou algumas coisas dele, do Jaśkowski?*

458 **N. C. A. da Costa** Sim, com Dubikajtis, que foi aluno dele.

459 **E. L. Gomes** *Na entrevista que me concedeu, o professor Artibano Micali...*

460 **N. C. A. da Costa** Só me deixe dizer uma coisa. O professor Micali era um professor
461 brasileiro, mais ou menos da minha idade, que se doutorou na França, acabou ficando
462 na França e era professor na Universidade de Montpellier. E na época ele veio para
463 Curitiba e conheceu o grupo que eu estava formando aqui, que se chamava Escola de
464 Curitiba. O grupo era constituído por Jayme Cardoso, Haroldo da Costa, meu irmão,
465 Iromi Inoue, Zélia Milléo Pavão e um grupo de umas seis ou sete pessoas. Fazíamos
466 seminários, e o pessoal estava tentando fazer pesquisa quando tudo foi destruído.
467 Ayda Ignez Arruda também pertencia ao grupo. Ayda foi, posteriormente, diretora
468 do Instituto de Matemática da Unicamp e uma lógica de reputação internacional.

469 **E. L. Gomes** *As suas lógicas, o senhor as discutia com esse grupo?*

470 **N. C. A. da Costa** Sim. Ayda me ajudava; até Jayme me ajudava. O grupo não era
471 só de lógica, era de álgebra e lógica. Depois acabei formando outro em São Paulo,
472 porque aqui não dava pelas condições institucionais. Trouxe Guillaume – ele ajudou
473 a publicar minhas notas na Academia de Ciências da França.

474 **E. L. Gomes** *O senhor o convidou para vir a Curitiba várias vezes, não?*

475 **N. C. A. da Costa** Duas vezes ele veio aqui, e as outras vezes a São Paulo, quando
476 me transferi para lá. As duas únicas pessoas que falavam com Guillaume eram eu
477 e Jayme, praticamente, mais um grupinho, que assistia aos seminários que eu estava
478 fazendo, que era o meu grupo, três ou quatro ou cinco pessoas. Mas nem para educar
479 o ouvido em francês havia gente interessada.

480 **E. Câmara** *O Grupo de Curitiba acabou por causa disso, professor?*

481 **N. C. A. da Costa** Fui-me embora. Aqui não dava, não podia fazer ciência. Quando
482 virei catedrático, queria uma sala, para fazer seminário, para ficar o dia inteiro na
483 faculdade. E o diretor me disse que não, que eu era engenheiro. Perguntou o que
484 eu vinha fazer na faculdade sendo catedrático. Eu poderia fazer como os outros, que
485 não davam aula e punham um assistente. Esquisito isso. Comecei a ver essas coisas,
486 percebi que não eram pessoas más, nem nada. Mas professor titular, catedrático, que
487 não fica na instituição? Nunca tinha imaginado algo assim. Isso foi por volta de 1960.
488 Pessoas que eu admirava, amigos meus, não apareciam aqui.

489 **E. Câmara** *A mentalidade em São Paulo era outra?*

490 **N. C. A. da Costa** Lá era outra coisa. Lá havia muitos franceses e outros estrangei-
491 ros. O pessoal se orgulhava de dar aula, publicava. O ambiente era completamente
492 diferente.

493 **C. Serbena** *Quando abriu concurso o senhor foi para lá? Como é que o senhor foi?*

494 **N. C. A. da Costa** No Departamento de Filosofia, depois, fiz concurso. Inclusive um
495 concurso com uma banca internacional. E, na matemática, fui caso virgem: o único
496 professor cujo concurso de catedrático aqui do Paraná foi aceito para ser transferido.
497 Mas sair daqui como catedrático e ser aceito lá... podemos fazer uma ideia do conceito
498 que eles tinham da universidade daqui que você pode imaginar qual era.

499 **C. Serbena** *Lattes quando foi entrar na USP teve problemas?*

500 **N. C. A. da Costa** Lattes entrou na USP, mas daí se exigiu que ele fizesse concurso.
501 E ele não queria. Aliás, nos Estados Unidos ninguém faz concurso, isso é tolice. Você
502 vai pegar um professor na época em que ele mais está produtivo e vai obrigá-lo a
503 prestar um concurso medíocre e idiota como se fazia aqui? Não é assim. Você lá vê o
504 currículo do candidato, os trabalhos que ele publicou etc. e julga. Eu conhecia muito
505 bem Lattes, inclusive nunca se sabia quando Lattes estava falando sério ou estava
506 brincando. Lattes era esquisito. E era um excelente físico, mas não ligava muito para
507 essa física “feijão com arroz” que ele não sabia em detalhe. Se fizesse concurso acabaria
508 sendo reprovado; isso mostra que um físico pode ser muito bom sem conhecer em
509 detalhe a física básica, pelo menos para prestar concurso de professor titular para uma
510 instituição de nível como é a Universidade de São Paulo. Consumi um tempo enorme
511 para prestar concurso para a cátedra aqui. Exigi que viessem pessoas de fora, e vieram
512 o professor Farah e o professor Cândido Lima da Silva Dias – ambos da USP. Foi uma
513 banca notável, o que também ajudou a me transferir para São Paulo. O professor
514 Cândido Lima da Silva Dias era diretor do Instituto de Matemática de São Paulo e
515 Farah, catedrático. E eles não eram pessoas que ajudassem a fazer malandragem.
516 Eram realmente durões. Então, isso realmente ajudou em minha carreira e em minha
517 transferência para São Paulo.

518 **E. L. Gomes** *O professor Farah foi aluno daqueles professores italianos que vieram para a*
519 *USP, de Albanese e outros?*

520 **N. C. A. da Costa** Todos eles foram. Farah foi assistente de André Weil, que era
521 o maior matemático na época. André Weil é outro matemático francês genial que
522 teve que sair da França porque se negou a servir no exército francês e foi considerado
523 desertor na Segunda Guerra. Se ele fosse preso, seria fuzilado. Mas, como o nome
524 dele era o maximum maximorum, um dos maiores matemáticos do mundo, dizem
525 que foi aberta uma exceção.

526 **E. L. Gomes** *O professor Guillaume, quando o senhor começa a ter intercâmbio com ele, ele*
527 *já tinha desenvolvido as lógicas C_n ?*

528 **N. C. A. da Costa** Já.

529 **E. L. Gomes** *De alguma maneira, a interlocução com ele colaborou para o senhor aprimorar,*
530 *desenvolver outras ideias?*

531 **N. C. A. da Costa** Bom, ele ajudou a dar a alguns teoremas uma definição correta,
532 a melhorar, a generalizar, sim, claro. Depois, escrevi alguns trabalhos com ele, e ele
533 mesmo escreveu outros por conta própria em que ele generaliza, melhora algumas
534 coisas que fiz, sem dúvida nenhuma.

535 **E. L. Gomes** *Em 1974 é o ano em que o senhor publica as lógicas C_n no Notre Dame Journal*
536 *of Symbolic Logic? É um ano marcante para o itinerário das coisas que o senhor fez, uma vez*
537 *que a tese estava em português, as notas da Academia Francesa de Ciências em francês, mas*
538 *em inglês não tinha nada. Alguns anos depois o senhor vai à Austrália para ensinar lógica*
539 *paraconsistente ao pessoal de lá?*

540 **N. C. A. da Costa** Não, eles tinham o grupo deles e eu tinha o meu. Fomos lá discutir.
541 Era muito amigo do Routley, um grande filósofo e lógico australiano, prematuramente
542 falecido.

543 **E. L. Gomes** *O senhor acha que a lógica paraconsistente se liga a outras coisas que o senhor*
544 *fez em filosofia, por exemplo, em filosofia da ciência? A motivação de fundo o senhor considera*
545 *que seja a mesma?*

546 **N. C. A. da Costa** Claro, a motivação de fundo é mais ou menos a mesma. Então,
547 se você quiser hoje em dia juntar mecânica quântica, teoria quântica de campos,
548 teoria da relatividade restrita, teoria da relatividade geral etc., você tem que juntar
549 coisas incompatíveis. É que os físicos não sabem lógica e os lógicos não sabem física,
550 porque é só pensar um pouco que se vai ver que há problema aí. Porque, se você
551 quiser de algum modo axiomatizar a física, a relatividade geral e a mecânica quântica,
552 perceberá que são logicamente incompatíveis. A energia, na relatividade geral, varia
553 continuamente, a energia, na mecânica quântica, vai por saltos. O espaço-tempo
554 da mecânica quântica usual é o espaço-tempo newtoniano puro; o espaço-tempo
555 da relatividade geral é o espaço de Riemann. Não bate. As várias teorias físicas,
556 entre outras coisas, usam conceitos de espaço e de tempo incompatíveis entre si. O
557 espaço-tempo de Minkowski não coincide com o espaço newtoniano, e os espaços de
558 Riemann, em geral, são apenas localmente minkowskianos.

559 **C. Serbena** *Isso que o senhor está falando se aplica também à dualidade onda-partícula?*

560 **N. C. A. da Costa** Ideias paraconsistentes foram o que eu e Décio Krause⁶ aplicamos
561 para formalizar o ponto de vista do Bohr. Veja, sob certos aspectos, numa das interpreta-
562 ções, as ondas e as partículas são a mesma coisa. Toda partícula se transforma numa
563 onda, e toda onda numa partícula. E, se você tiver uma partícula aqui em forma de
564 onda, essa partícula está em dois lugares ao mesmo tempo, pois ela é onda e é partí-
565 cula. Então o “xis” da questão é o seguinte: ela tem propriedades contraditórias, você
566 tem que dar conta disso. Ou, então, dizer que é apenas um jogo de palavras. Essa é
567 uma das maneiras de ver. Há maneiras de ver completamente diferentes. Essa é outra
568 coisa esquisita da mecânica quântica: ela tem diversas interpretações incompatíveis

⁶Professor do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina e professor aposentado do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná.

569 entre si. E o físico ora usa uma, ora usa outra. A partir de um formalismo *top*, a equa-
 570 ção de Schrödinger e outras coisas assim. Todos os outros itens são provavelmente
 571 ontológicos, vamos falar assim, que estão ali no formalismo.

572 **E. L. Gomes** *O senhor sempre repetiu muito nos seminários, nas aulas, que os grandes*
 573 *filósofos de todos os tempos, de cada uma das épocas da história do pensamento, conheciam bem*
 574 *a ciência do seu tempo...*

575 **N. C. A. da Costa** Ah, claro. Pelo menos é o caso de Leibniz; Kant já não era bem
 576 assim. Mas Brunschvicg e outros, lógico. Se a pessoa vai fazer filosofia da ciência,
 577 precisa disso. Um dos únicos lugares onde se faz filosofia da ciência sem conhecer
 578 ciência é no Brasil.

579 **E. L. Gomes** *Recentemente, nos últimos dez anos, a lógica paraconsistente continua sendo*
 580 *muito estudada. Nós temos, aqui no Brasil, Walter Carnielli, João Marcos e Marcelo Coniglio,*
 581 *que têm feito muita coisa com as LFIs [Logics of formal inconsistency]. Como o senhor avalia*
 582 *essas novas perspectivas em relação ao que o senhor fez?*

583 **N. C. A. da Costa** É uma extensão do que eu fiz; eles foram muito além. O que
 584 é importante. Seria ridículo se eu iniciasse uma área que é praticamente infinita
 585 e outros não continuassem. Então fico orgulhoso. Aliás, tenho mais orgulho das
 586 pessoas que me cercam, que fizeram coisas importantes por minha influência, do que
 587 provavelmente dos meus trabalhos. Acho isso importante. É como uma pessoa que
 588 tem filho e se orgulha do que os filhos fazem. Às vezes, mais do que pelo que ela fez.

589 **E. L. Gomes** *Uma coisa que achei muito interessante: uma vez, Carnielli me disse que a*
 590 *lógica de Newton é muito forte. Ou seja, quando o senhor propôs as lógicas, já propôs logo o*
 591 *núcleo de granito da paraconsistência?*

592 **N. C. A. da Costa** Pessoas como Itala, mesmo Walter Carnielli⁷, são pérolas. Sempre
 593 digo, nunca deixe de orientar também uma mulher, porque veja o caso lá de Campinas.
 594 Aquela bruta homenagem internacional que me fizeram lá, cerca de cem, duzentas
 595 pessoas, veio gente do mundo inteiro, os meus discípulos, todos destacados, Décio,
 596 Adonai e outros. Mas Ítala tem um carinho diferente, ela sabe como tratar as pessoas.
 597 Ela organizou uma homenagem pelos meus 80 anos, uma coisa retumbante, incredi-
 598 ditável. Deram-me o diploma de professor emérito. Ela arranjou uma fortuna da
 599 Fapesp, do CNPq, convidou meus discípulos da Polônia; de onde andei sassaricando,
 600 ela desencavou alguém. Todo mundo, Battens da Bélgica, Priest da Austrália, não sei
 601 quem mais. Agora, por quê? Porque ela é mulher. Eu duvido, não sei, mulher nesse
 602 ponto é diferente, é outra coisa.

⁷É professor titular do Departamento de Filosofia da Universidade Estadual de Campinas e diretor do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE).

603 **E. Câmara** *Eu gostaria de saber sobre as mulheres na ciência. Pelo menos aqui, na Faculdade*
604 *de Direito, da graduação ao mestrado e doutorado, acontece uma diminuição do número de*
605 *mulheres. O número de mulheres na graduação é quase equivalente ao número de homens,*
606 *mas, depois, nos outros níveis, vai havendo uma diminuição. Por que isso acontece? A mulher*
607 *na ciência é tão capaz quanto o homem? Qual é o seu olhar sobre o universo feminino na*
608 *ciência?*

609 **N. C. A. da Costa** *Olha, deixa eu lhe dizer uma coisa, isso não é só na ciência.*
610 *Na música é ainda pior, porque, na música, muitos homens se negavam a estudar,*
611 *não queriam saber, achavam que estudar música era bobagem e as mulheres sempre*
612 *estudaram música – antigamente, fazia parte da formação feminina. No entanto, você*
613 *não encontra uma mulher musicista como Beethoven. O “xis” da questão é: a mulher,*
614 *do ponto de vista emocional, é diferente do homem, e, para os valores supremos da*
615 *mulher, a ciência não é gênero de primeira necessidade. Tenho a impressão de que*
616 *para a pessoa fazer ciência tem que ser, praticamente, em tempo integral e, para a*
617 *mulher, isso é difícil. Isso não quer dizer que ela não tenha capacidade. Existe, por*
618 *exemplo, em lógica, a parte de lógica finitária na qual as mulheres têm uma capacidade*
619 *enorme. É incrível. Nessa parte de matemática finita, as mulheres são, em geral, mais*
620 *capazes do que os homens.*

621 **E. L. Gomes** *O senhor comentava que Ayda, Loparic e Itala faziam matrizes enormes...*

622 **N. C. A. da Costa** *Pois é.*

623 **E. Câmara** *O senhor citou diversas vezes o nome da professora Itala.*

624 **N. C. A. da Costa** *Inclusive gosto muito dela, deixando de lado sua enorme capa-*
625 *cidade como pesquisadora, principalmente por isso, por ela ter essa capacidade, esse*
626 *sexto sentido que mulher tem, e que os homens geralmente não possuem. Dou um*
627 *exemplo, se eu for convidado para ir a Campinas por um homem, ele diz: “Pegue um*
628 *taxi, vá para o hotel, faça isso, faça aquilo”. Itala, se me convidar, vai me buscar no*
629 *aeroporto. São certas delicadezas que, principalmente na minha idade, eu noto. Não*
630 *estou dizendo que os homens são uns chatos, mas que veem o mundo de um modo*
631 *diferente.*

632 **E. Câmara** *Mas a capacidade intelectual (há, ainda, um preconceito), a mulher pode fazer*
633 *lógica?*

634 **N. C. A. da Costa** *Claro, claro. Inclusive conheço lógicas matemáticas geniais.*
635 *Julia Robinson era uma simpatia e era um gênio. Ela era tão delicada que dava a*
636 *impressão de que a gente era gênio, porque discutia de igual para igual com ela.*
637 *Era incrível. Aliás, durante meus bate-papos com ela, tinha a impressão de que*

638 ela possuía uma aura – mas eu nunca disse nada para ninguém. Até que quando
 639 ela morreu, várias pessoas deram depoimentos na American Mathematical Society e
 640 disseram que tinham a impressão de que ela tinha uma aura. Aí eu vibrei, afinal não
 641 era só eu que achava isso. Era de uma simpatia, um gênio matemático, mas de uma
 642 simpatia que você não pode imaginar. Era uma dessas pessoas que torna você um ser
 643 mais feliz. Basta estar perto. Então, isso é um caso a estudar. O problema também é
 644 o seguinte: será que as mulheres querem fazer ciência? Essa é a verdadeira questão.

645 **E. L. Gomes** *Ano passado, lá em Petrópolis, o senhor comentou comigo que o senhor*
 646 *trabalhou em lógica paraconsistente, lógica paracompleta e lógica não reflexiva.*

647 **N. C. A. da Costa** Claro, porque uma das minhas criações que eu acho importan-
 648 tíssima, tão importante como a lógica paraconsistente quase, é a lógica não reflexiva.
 649 Hoje os argentinos estão mexendo nisso, mas, sobretudo, Décio Krause.

650 **E. L. Gomes** *Na época em que o senhor trabalhou com isso, nos anos 1960, 1970, o senhor*
 651 *disse que foi de leve porque já estava mexendo com lógica paraconsistente.*

652 **N. C. A. da Costa** Sim. E outra coisa, na área de lógicas não reflexivas, por exemplo,
 653 não vale o princípio de identidade e seus corolários. Houve um autor, Korzybski,
 654 meio esquisito, e eu tinha medo de me meter nisso, a semântica universal que ele
 655 propunha, mas não tinha nada a ver com o que eu fiz, mas a companhia para mim era
 656 meio embaraçosa, especialmente depois que Tarski proibiu de convidar novamente
 657 Korzybski para fazer conferência lá na Universidade da Califórnia. Mas tem pessoas
 658 como Bachelard que não tinham a menor noção de tais problemas. Consulte por exem-
 659 plo *La philosophie du non* de Bachelard, põe nas nuvens Korzybski. Se encontrássemos
 660 uma aplicação em direito para lógicas não -reflexivas seria muito interessante.

661 **C. Serbena** *Professor, eu tenho aqui algumas perguntas, para focar um pouco nas suas*
 662 *contribuições no campo da lógica para o direito. O senhor conheceu Alchourrón, Bulygin e*
 663 *Vernengo . Quais são as contribuições da lógica paraconsistente que o senhor desenvolveu*
 664 *para o direito?*

665 **N. C. A. da Costa** Tentar fazer lógica deôntica jurídica, principalmente em ética,
 666 explicar os paradoxos éticos via lógica paraconsistente. E outra coisa, eu e Vernengo⁸
 667 estudamos muito as relações entre os operadores deônticos e os operadores jurídicos.
 668 Por exemplo, uma coisa que é juridicamente obrigatória nem sempre é eticamente
 669 obrigatória, moralmente obrigatória etc. Tenho vários artigos com Vernengo, que são
 670 artigos importantes que precisariam ser mais desenvolvidos.

⁸Carlos Eduardo Alchourrón, Eugenio Bulygin e Roberto José Vernengo, professores da Faculdade de Direito da Universidade de Buenos Aires.

671 **C. Serbena** *Depois que o senhor publicou não houve um debate, o senhor não recebeu um*
672 *retorno disso?*

673 **N. C. A. da Costa** Não recebi, porque, na verdade, estava meio afastado dessa área.
674 Fiz isso mais porque estava perto de Vernengo e de Reale. Mas não desenvolvi o tema
675 a fundo, esperando sempre que alguém o desenvolvesse.

676 **C. Serbena** *Como é que o senhor define hoje as fronteiras entre a filosofia, a lógica e a*
677 *matemática? Principalmente entre a filosofia e a lógica, há uma fronteira definida?*

678 **N. C. A. da Costa** Creio que não. A coisa é meio *fuzzy*, mas a lógica tem uma contra-
679 parte matemática, que, insisto, é absurdamente não trivial, mas tem outra parte que
680 trata da inferência, de designação, de existência etc. que está intimamente relacionada
681 com filosofia, metafísica, ontologia. Inclusive todo sistema lógico, no fundo, descreve
682 um sistema de ontologia. Frege, por exemplo, não via o sistema lógico como algo
683 puramente formal. Para Frege, a lógica era a descrição mais geral do mundo, era
684 uma descrição formal do universo, eram os andaimes que sustentavam o universo,
685 era a estrutura fundamental do universo. Tanto que para Frege nem poderia haver
686 metalógica, porque como é que haveria metalógica se a lógica já dava conta de tudo?
687 É muito interessante isso.

688 **C. Serbena** *Então, para o senhor, não há uma fronteira definida?*

689 **N. C. A. da Costa** Não. A lógica deságua na filosofia, como a lógica deságua na
690 matemática. E, na verdade, o conhecimento todo se embrenha e se entrelaça.

691 **C. Serbena** *O senhor conheceu Pontes de Miranda, Miguel Reale e alguns juristas argenti-*
692 *nos. Que aspecto marcou sua convivência com Pontes de Miranda e Miguel Reale que o senhor*
693 *ressaltaria?*

694 **N. C. A. da Costa** Gostava muito dos dois. De Reale nem se fala. Ele era uma espécie
695 de tio mais velho. Eu, sistematicamente, ia uma vez por mês na casa de Reale, sempre
696 levava alguém junto. E, inclusive, uma vez eu convidei Michel Paty para ir até lá,
697 e disse a ele: “Olha, nós vamos à casa de Reale, ele vai falar muita coisa, mas não
698 discuta com ele. Vamos lá para uma visita de prazer, e não para discutir. Não vamos
699 lá para amolá-lo”. Gostava de ir à casa de Reale para ouvi-lo falar. Ele conhecia todos
700 os presidentes da República desde Getúlio Vargas. Ele falava desses presidentes e da
701 história que ele conhecia; ele viveu a história. Então era um prazer estar lá. Várias
702 vezes ele me explicou a teoria tridimensional do direito. Essa teoria e, principalmente,
703 a teoria das conjecturas dele, no fundo, eu formalizei de modo matemático. As ideias
704 que Reale tinha sobre conjectura, a ideia básica de Reale em filosofia, segundo a minha
705 visão, era a seguinte: a filosofia consiste em você fazer conjecturas. Essas conjecturas

706 podem funcionar ou não, e você vai mexendo nas conjecturas. Sobre certos aspectos,
707 essas conjecturas portam um tipo de verdade. Eu disse uma vez a ele: “Professor, isso
708 aí é a quase-verdade”. Na ocasião expliquei a ele, não sei se entendeu muito bem,
709 mas mostrei.

710 **C. Serbena** *E de Pontes de Miranda, professor Newton, o senhor teve um contato tão*
711 *profícuo quanto com Miguel Reale?*

712 **N. C. A. da Costa** Não tanto, mas com Pontes de Miranda valia a pena conversar.
713 Ele tinha uma cultura humanística incrível.

714 **C. Serbena** *O senhor conhece os trabalhos dele em teoria do conhecimento?*

715 **N. C. A. da Costa** Conheço aquele livro dele, Teoria dos objetos. Faz tanto tempo
716 que li, eu era garoto. Ele era uma pessoa original, isso não há dúvida nenhuma.
717 Até digo mais, ele beirava a genialidade. Como gosto muito de gente inteligente,
718 adorava conversar com ele. Era um prazer. Era um sujeito que tinha uma cultura
719 jurídica incrível. Uma cultura histórica, de modo geral, uma cultura humanística
720 inacreditável. Conhecia alguma coisa de física. Foi um grande homem. Mas havia
721 algo com Tarski. A primeira vez que visitei os Estados Unidos, falei com o professor
722 Henkin, que queria conhecer o professor Tarski, um dos meus heróis; quando entrei
723 na sala em que ele estava, ele me disse: “*Please, come in*. Se eu fizesse generalizações
724 apressadas, eu teria a seu respeito a pior das impressões”. Eu pensei que ele estivesse
725 me ofendendo. Mas daí ele explicou: “Vou lhe contar o que ocorreu. Eu conheci numa
726 reunião em Nova York, não sei onde, o embaixador brasileiro Pontes de Miranda e,
727 por sugestão de Quine, eu estava nos Estados Unidos em 1939, quando os alemães
728 invadiram a Polônia e começou a guerra, e minha mulher e meus filhos ficaram lá.
729 Então Quine disse: “Vamos falar com Pontes de Miranda, ele é o embaixador, é amigo.
730 O ditador do Brasil, Getúlio Vargas, é amigo de Hitler, pode ser que a gente dê um jeito
731 de tirar sua família de lá”. Então nós fomos falar com Pontes de Miranda. Eu falei,
732 expliquei tudo, daí Pontes de Miranda disse: “Está resolvido, Getúlio tem contato
733 com Hitler, em pouco tempo nós resolvemos esse problema”. Tarski disse que saiu
734 aliviado: “O sujeito salvou a minha vida, estava resolvido o problema da minha
735 mulher e dos meus filhos”. Bom, passou um mês sem receber resposta, dois meses,
736 três meses, quatro meses, cinco meses, daí ele foi falar com Quine: “Eu preciso de
737 uma resposta. Vocês têm meu endereço e não dizem nada”. Quine disse então que
738 só havia uma solução: ir até a embaixada do Brasil em Washington. E daí ficaram
739 sabendo que não tinham feito nada. Foi quando Tarski me disse: “Não se brinca com a
740 vida dos outros”. Eu comentei: “Pontes de Miranda era meio esquisito”. E ele: “Não
741 se coloca como embaixador um cara desses num país decente. Um país decente não
742 pode fazer isso. Porque amanhã ou depois um cara desses aperta um botão e solta a
743 bomba atômica”. Eu levei uma reprimenda sem fazer nada. Tarski nunca me pediu

744 desculpas do que me falou. Ainda acrescentei: “Eu não tenho nada que ver com isso.”
745 Mas ele disse: “Você é brasileiro”.

746 **C. Serbena** *Mas anos mais tarde Tarski vem ao Brasil, em 1975?*

747 **N. C. A. da Costa** Mas isso não quer dizer nada. Mas o que fizeram com Tarski, no
748 Brasil, depois de tudo isso, vou te contar. O Brasil é incrível. Tarski estava em São
749 Paulo e com Chuaqui, que falava espanhol, sabia português e tal, ajudando Tarski em
750 sua viagem. Ele veio do Chile, estava num evento na Universidade Católica do Chile,
751 passou por Campinas, pediram a Chuaqui que arranjasse isso, e em Campinas veio um
752 cara do Rio de Janeiro para convidar Tarski a fazer uma conferência lá. Como o avião
753 de Tarski ia abaixar no Rio, ele a princípio concordou, mas disse assim: “Olha, nós
754 somos velhos, eu não posso me mexer direito, por isso quero que alguém vá me buscar
755 no aeroporto, depois que alguém vá me pegar para me levar de volta ao aeroporto”.
756 Daí o cara falou: “Pode deixar, vamos fazer e tal”. Eu e o professor Chuaqui alertamos.
757 Chuaqui disse: “Eu não vou junto, portanto vou soltar o professor Tarski. Quer dizer:
758 eu o punha num avião aqui em São Paulo e ele descia nos Estados Unidos. Agora
759 não vou poder ir ao Rio”. Tarski disse: “Eu estou sozinho com a minha mulher, sou
760 um velho de 80 e tantos anos e preciso que alguém me pajeie”. O cara disse que sim.
761 Segundo Chuaqui me contou, o sujeito foi buscar Tarski no aeroporto, levou-o para
762 o hotel, ele fez as palestras, e tchau! E, no dia em que Tarski sabia que tinha que
763 pegar o avião, ele ficou desesperado: “E o cara não vem, e o cara não vem”. E como
764 Tarski sofria do coração, a esposa dele disse que ele quase teve um ataque do coração
765 naquele dia. Por sorte, no último momento, arranjou um táxi e ele foi sozinho lá:
766 amaldiçoando o Brasil. Essas coisas de brasileiro. Duas vezes... só que depois disso
767 não falei mais com ele. Mas é uma questão de ficar envergonhado, puxa. Isso aqui é
768 uma coisa inacreditável. Eu não sei o que é isso.

769 **C. Serbena** *O senhor acha, professor, que a sua obra continua mais conhecida no exterior*
770 *que no Brasil?*

771 **N. C. A. da Costa** Acho que sim, sem dúvida.

772 **C. Serbena** *Como o senhor explica que, sendo tão exigente, o senhor tenha uma rede tão*
773 *grande de colaboradores e alunos, dos quais o senhor falou que se orgulha. Qual é o seu segredo?*

774 **N. C. A. da Costa** Não tenho segredo. Acho que a minha atitude é tal que só se
775 aproxima de mim a pessoa que é honesta, que quer trabalhar. Sendo assim, não preciso
776 fazer nada. É o que eu digo: professor que, no ensino universitário, apenas ensina
777 não pode ser bom professor. Uma coisa fundamental é o exemplo. O exemplo de uma
778 pessoa vale mais que um milhão de conselhos. Na verdade, o mestre aparece quando o
779 discípulo está pronto. Acho isso uma coisa absolutamente extraordinária. No entanto,

780 só aumentar o número de universitários no Brasil é tolice. Certas pessoas não têm
781 nada a ver com a universidade. A universidade não é panaceia para coisa alguma. Um
782 universitário deveria ter certo nível intelectual e uma diretriz específica na vida, coisa
783 que não bate, por exemplo, com pessoas dedicadas às atividades práticas. É mania
784 de brasileiro, mania de canudo. Muitas pessoas não têm formação universitária e são
785 sujeitos formidáveis. Precisamos tirar da cabeça que a universidade é um fim em si,
786 e que todo brasileiro precisa ter universidade. Ninguém deveria fazer nada que não
787 quisesse.

788 **C. Serbena** *Quais são os campos que o senhor está investigando hoje?*

789 **N. C. A. da Costa** Fundamentos da mecânica quântica e metafísica enquanto estru-
790 tura do mundo por trás das aparências da ciência. A metafísica tem várias partes e
791 uma das partes fundamentais é a ontologia, que oferece uma descrição geral, uma
792 taxonomia geral dos entes.

793 **C. Serbena** *O senhor acha que poderia parar de produzir, lecionar nos seminários e escrever*
794 *artigos?*

795 **N. C. A. da Costa** Estou certo de que, se eu parar, eu morro. É a mesma coisa que
796 perguntar se penso em parar de respirar. Isso para mim é a minha inclinação, meu
797 rumo, minha vida, o que mais adoro, tirando a família e outras coisas mais; eu não
798 poderia viver sem essa atividade. Todo dia estudo horas e horas. Todos os grandes
799 cientistas de peso que eu conheci, como o príncipe Louis de Broglie, prêmio Nobel de
800 física, já velhinho, aparecia lá na academia, de cartola e fraque. A vida dele era fazer
801 o que ele fazia. Sem isso você não consegue transcender a mediocridade.

802 **C. Serbena** *Hoje em dia tem muito argumento de autoridade, não? Parece haver uma*
803 *distância entre aqueles que estão nos recintos mais avançados do conhecimento.*

804 **N. C. A. da Costa** Não sei se estão tão longe, mesmo em direito, Miguel Reale era
805 um sujeito que falava com todo o mundo, eu tenho a capacidade de fazer isso, mas ele
806 tinha os momentos dele de isolamento, ele dormia pouco, dizia que passava das oito
807 horas, oito e tanto, até as três, quatro da manhã trabalhando. Ele tinha uma vida ativa,
808 porque ele tinha o trabalho dele lá no tribunal aquela coisa toda. Ele passava 24 horas
809 pensando. Tarski era assim, Henkin, eu nunca vi gente que fazia ciência nas horas
810 vagas, não dá. Principalmente filosofia, filosofia é uma ocupação de tempo integral.
811 O sujeito tem que adorar o que faz, melhor do que isso, não é que eu adore respirar,
812 eu não posso viver sem respirar. Gosto do que faço.

813 **E. Câmara** *Professor, por que o senhor quis ficar no Brasil?*

814 **N. C. A. da Costa** Por várias razões. Primeiro, minha família nunca quis mudar
815 para outro país. Em segundo lugar, sempre pensei que deveria, de alguma forma,
816 contribuir para o progresso de nossa terra, pelo menos do prisma intelectual. Em
817 terceiro, emigrar, para mim pelo menos, sempre se afigurou ser algo dramático.

818 **E. L. Gomes** *O senhor gostaria de fazer alguma declaração para fechar a entrevista?*

819 **N. C. A. da Costa** Nada, vocês já me espremeram. Eu gostei do bate-papo. Gostaria
820 de agradecer a vocês, Evandro Luís Gomes, Cesar Serbena e Edna Câmara, por terem
821 organizado e coordenado esta entrevista, bem como à minha esposa Neusa e aos meus
822 filhos Newton, Sylvia Lucia e Marcelo, pelo apoio que sempre me deram.



Figura B.1: *Newton da Costa e Evandro Luís Gomes na ocasião da entrevista, no edifício histórico, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 25.X.2012*

FIM DA TESE DE DOUTORADO EM FILOSOFIA DE EVANDRO LUIS GOMES INTITULADA
“SOBRE A HISTÓRIA DA LÓGICA PARACONSISTENTE E A OBRA DE DA COSTA:
A INSTAURAÇÃO DA LÓGICA PARACONSISTENTE”.

* * *