

RODRIGO AUGUSTO ROSA

**Sistemas teóricos em Kant: o controle da
experiência mediante as máximas da razão**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Departamento de Filosofia do Instituto de
Filosofia e Ciências Humanas da Universidade
Estadual de Campinas, para obtenção do título
de Mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Zeljko Loparic

CAMPINAS

2011

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP
Bibliotecária: Cecília Maria Jorge Nicolau CRB nº 3387**

R71s **Rosa, Rodrigo Augusto**
Sistemas teóricos em Kant: o controle da experiência mediante
máximas da razão / Rodrigo Augusto Rosa. - - Campinas, SP :
[s. n.], 2011.

Orientador: Zeljko Loparic.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Kant, Immanuel, 1724-1804. 2. Razão. 3. Heurística.
4. Física matemática. 5. Ciência – Metodologia. I. Loparic, Zeljko,
1939- II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de
Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Título em inglês: Theoretical systems in Kant: the control of experience by means
maxims of reason

Palavras chaves em inglês (keywords) :

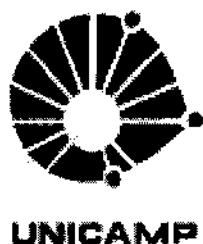
	Reason
	Heuristic
	Mathematical physics
	Science – Methodology

Área de Concentração: História da Filosofia Moderna

Titulação: Mestre em Filosofia

Banca examinadora: Zeljko Loparic, Andrea Faggion, José Oscar de Almeida
Marques

Data da defesa: 25-02-2011



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

Programa de Pós-graduação em Filosofia

Este exemplar correspondê à redação final da Dissertação defendida e aprovada pela
Comissão Julgadora

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 25 de fevereiro de 2011, considerou o candidato Rodrigo Augusto Rosa aprovado.

Prof. Dr. Zeljko Loparic (Orientador)

Prof. Dra. Andréa Luisa Buchille Faggion

Prof. Dr. José Oscar de Almeida Marques

Prof. Dr. Aguinaldo Antônio Cavalheiro Pavão (Suplente)

Prof. Dr. Marcos Lutz Muller (Suplente)

FEVEREIRO/2011

Resumo

Na filosofia kantiana os princípios sistematizadores do conhecimento são apenas regulativos. Neste caso, em oposição aos princípios constitutivos do entendimento que são objetivos *a priori*, os princípios reguladores são apenas subjetivos. Neste trabalho procuramos mostrar que apesar dos princípios sistematizadores serem máximas subjetivas, tais máximas são condição fundamental para elaboração racional da experiência. Em Kant, a racionalidade implica na submissão aos postulados da razão. No caso das ciências naturais, a elaboração racional da experiência deve ser em conformidade com as exigências sistemáticas do postulado teórico da razão. De acordo com Kant, assumimos as máximas da razão, não a partir de critérios objetivos, mas pela fé racional. Sendo assim, os princípios metafísicos da natureza, que Kant elabora para assegurar a racionalidade da física newtoniana, são máximas racionais que asseguram (mediante uma fé racional) um programa de pesquisa, antes do que uma ontologia.

Palavras - Chaves: Razão, Heurística, Física matemática, Ciência - Metodologia

Abstract

In Kant's philosophy the systematizers principles of knowledge are just regulatives. In this case, in opposition to constitutive principles of understanding which are objectives *a priori*, the regulative principles are just subjectives. In this work seek to show that despite of systematizers principles are subjectives maxims, such maxims are fundamental condition to rational elaboration of experience. In Kant the rationality implies in submission to reason postulates. In the case of natural science, the rational elaboration of experience must be in conformity with systematic requirements of theoretical postulate of reason. According by Kant, we do not assume the maxims of reason from of objective criteria, but by rational faith. So, the metaphysical principles of nature, which Kant elaborates to ensure the rationality of Newtonian Physics, are rational maxims that ensure (by means of rational faith) a research program, even before an ontology.

Keywords: Reason, Heuristic, Mathematical Physics, Science - Methodology

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Prof. Dr. Zeljko Loparic pelas suas orientações decisivas, sem as quais o desenvolvimento da presente dissertação não seria possível.

Agradeço à Profa. Dra. Andrea Faggion pela disposição em contribuir para minha formação acadêmica. Sou grato também ao Prof. Dr. José Oscar de Almeida Marques pelas sugestões e críticas que foram importantes para o desenvolvimento desta dissertação.

Finalmente, agradeço o apoio financeiro da CAPES mediante a concessão da bolsa de estudos no período de 09/2008 a 02/2009. Da mesma maneira, agradeço à FAPESP pela concessão da bolsa de estudos no período de 03/2009 a 08/2010.

Lista de Abreviaturas

KrV – Crítica da Razão Pura.

Prol – Prolegômenos a Toda Metafísica Futura

MAN – Primeiros Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza

WDO – Que significa Orientar-se no Pensamento?

KU – Crítica da Faculdade do Juízo

V-Lo/Blomberg – A Lógica de Blomberg

Metaphysic L₂ - Metaphydik Volckmann

Log – Lógica de Jäsche

Sumário

Introdução.....	15
 Capítulo 1: A semântica transcendental como fundamento formal das leis empíricas.....	 21
Uniformidade formal e uniformidade material da natureza: qual o fundamento das leis empíricas?.....	21
A ordem formal da natureza a partir das categorias.....	28
A ordem formal da natureza e as condições semânticas <i>a priori</i> das leis empíricas.....	31
A <i>Segunda Analogia da Experiência</i> : a determinação de eventos empíricos mediante leis causais possíveis.....	35
 As diferentes interpretações sobre a <i>Segunda Analogia da Experiência</i>: em qual sentido o princípio da causalidade fundamenta leis causais empíricas?.....	 40
A concepção atômica da experiência kantiana: Allison, Buchdahl e Beck.....	41
A concepção ontológica de Loguenesse.....	47
Friedman: o <i>status</i> misto das leis empíricas.....	51
A fundamentação das leis empíricas a partir da regressão na série de condições.....	56
 Kant e o método de análise e síntese: a <i>Analítica Transcendental</i> como uma solução ao problema de determinação dos juízos sintéticos.....	 60
Experiência controlada: a solução de problemas objetuais mediante o método de análise no sentido construcional.....	64
 Capítulo 2: A fé racional como fundamento de programas de pesquisa.....	 71
Introdução.....	71

O uso lógico e o uso transcendental da razão: uma breve reconstrução.....	73
O realismo transcendental como um método dogmático.....	76
 O postulado teórico da razão e a fé racional.....	84
Sistematicidade no <i>Apêndice à Dialética Transcendental</i> : os pressupostos <i>a priori</i> da razão para a sistematização da experiência.....	91
A interpretação de Guyer, Allison e Grier: a concepção do uso regulativo das idéias com base num assentimento objetivo.....	93
 O método de análise e a elaboração de sistemas teóricos.....	98
a) - A fundamentação das leis empíricas segundo as máximas da razão.....	100
b)- Modelo interrogativo de pesquisa da natureza segundo as idéias da razão.....	104
 Modelo kantiano da investigação científica	108
Adaptação do método bem sucedido da física e da matemática para a metafísica.....	111
 Capítulo 3: Kant e Newton: A dedução da gravitação universal dos fenômenos pela indução.....	117
 Introdução.....	117
 Esboço geral da lei da gravitação universal.....	119
 O <i>status</i> da gravitação universal na filosofia crítica de Kant.....	122
As forças fundamentais como conceitos impossíveis.....	124
As forças fundamentais como conceitos incondicionados.....	130

Kant e Newton: a dedução de leis dos fenômenos pela indução.....	133
Kant assume o método hipotético dedutivo ou a indução newtoniana?.....	141
Método combinado de análise e síntese e o método hipotético da razão.....	147
 A crítica de Kant a Newton – MAN A 64 -67: a racionalidade da física newtoniana a partir de máximas	 150
 Conclusão.....	 157
 Referências bibliográficas.....	 161

Introdução

O objetivo deste trabalho é discutir em que consiste a sistematicidade do conhecimento em Kant. Em linhas gerais, podemos dizer que, para Kant, a elaboração de sistemas é uma atividade apenas reguladora, mas, mesmo assim, condição fundamental para elaboração racional do conhecimento. Como atividade reguladora, a elaboração de sistemas possui bases meramente subjetivas. Isso significa que os princípios racionais, que Kant identifica como responsáveis pela produção de sistemas, não são condições objetivas do conhecimento, mas máximas subjetivas inscritas na natureza da razão.

Todos os juízos que têm pretensão de possuir valor de verdade devem satisfazer os princípios transcendentais que representam as condições objetivas do conhecimento, pois estes são as regras que tornam possível os juízos terem referência objetiva. A relação entre os princípios reguladores sistemáticos da razão e os juízos que expressam conhecimento é bem distinta. Diferentemente dos princípios que são condições objetivas do conhecimento, os princípios reguladores são regras metodológicas que estabelecem uma relação sistemática entre os juízos empíricos. Tais regras metodológicas servem como uma bússola de orientação para a elaboração da experiência como um sistema de leis empíricas. Os princípios sistemáticos da razão são, nesse caso, pressupostos heurísticos *a priori* da razão a partir dos quais devemos elaborar o conhecimento empírico. Mas o fato de tais princípios serem heurísticos e subjetivos não significa que sejam princípios opcionais. Para Kant, a sistematicidade é uma característica básica do conhecimento racional, ou para sermos mais preciso, a sistematicidade é uma característica básica da ciência. “Qualquer doutrina, quando deve formar um sistema, isto é, um todo do conhecimento ordenado segundo princípios, chama-se ciência [...]” (MAN, A 4). Então, por um lado, os princípios de sistematicidade são condições do conhecimento racional/científico, por outro lado, são meramente heurísticos.

Ora, isso revela que a concepção kantiana de ciência é heurística. Os princípios sistemáticos subjetivos da razão na verdade são pressuposto *a priori* que guiam a investigação científica. Dessa maneira, o empreendimento científico, ao invés de procurar desvendar as verdades da natureza, parte de preceitos racionais subjetivos para uma elaboração sistemática da experiência. Assim, por exemplo, a metafísica da natureza corpórea, na medida em que expressa os primeiros princípios que compõem a física (portanto, a sua sistematicidade), deve ser

entendida como um programa de pesquisa constituído de regras metodológicas para guiar a elaboração de leis empíricas sobre a natureza corpórea, isto é, a metafísica da natureza é um programa de pesquisa para o controle da experiência.

Esta interpretação, acerca da função dos princípios sistêmicos em Kant, é resultado do fato de nosso trabalho se inserir numa de interpretação desenvolvida Jakko Hintikka e Loparic, onde a razão kantiana é uma faculdade de resolução de problemas (em termos de Loparic), ou uma faculdade que se propõe a levantar questões para interrogar a natureza (em termos de Hintikka). Esta leitura de Kant é inspirada pela idéia de que Kant pensou a reforma da metodologia da metafísica segundo o método combinado de análise e síntese dos geômetras gregos para a resolução de problemas. De fato, no prefácio da segunda edição da *Crítica da Razão Pura*, Kant diz que o seu propósito é analisar a possibilidade de se alterar o método da metafísica, tal como a revolução metodológica da física e da matemática alterou o método destas ciências.

Devia pensar que o exemplo da matemática e da física que, por efeito de uma revolução súbita, se converteram no que hoje são, seria suficientemente notável para nos levar a meditar na importância da alteração do método que lhes foi tão proveitosa e para, pelo menos neste ponto, tentar imitá-las, tanto quanto o permite a sua analogia, como conhecimentos racionais, com a metafísica (KrV, B XVI)

A revolução, mais especificamente na física, ocorreu quando os pesquisadores compreenderam:

[...] que a razão só entende aquilo que produz segundo os seus próprios planos; que ela tem que tomar a dianteira com princípios, que determinam os seus juízos segundo leis constantes e deve forçar a natureza a responder às suas interrogações em vez de se deixar guiar por esta; de outro modo, as observações feitas ao acaso, realizadas sem plano prévio, não se ordenam segundo a lei necessária, que a razão procura e de que necessita (KrV, B XIII).

Segundo Kant, a revolução metodológica na física ocorreu pelo fato dos pesquisadores primeiro elaborarem um plano, e a partir disso interrogarem a natureza. As observações não são feitas ao acaso, mas são feitas tendo em vista problemas ou questões elaboradas segundo os princípios *a priori* da razão. Nesse caso a experiência é controlada. O plano elaborado trata-se de um procedimento de análise construcional do objeto da experiência. Sendo assim, o plano é uma pressuposição das condições ou regras que constituem a composição

do objeto analisado. Como Kant exemplifica: “Quando Galileu fez rolar no plano inclinado as esferas, com uma aceleração que ele próprio escolhera, quando Torricelli fez suportar pelo ar um peso, que antecipadamente sabia idêntico ao peso conhecido de uma coluna de água [...]” (KrV, BXII).

Como vamos defender (no capítulo 2), acreditamos que o idealismo transcendental é um tipo de revolução metodológica nos mesmos moldes que Kant entendeu a revolução na física e na matemática. Com efeito, o idealismo transcendental tem a postura de pensar que os objetos se regulam pelo nosso conhecimento (KrV, B XVI). O que é o oposto de pensar que o nosso conhecimento se deve regular pelos objetos (KrV, B XVI). Este último modo de pensar é representado pela postura do realismo transcendental, o qual toma os objetos tais como são em si mesmo. O resultado desta revolução foi que todos os juízos sintéticos *a priori* são possíveis se são condição de possibilidade da constituição de objetos na experiência. A metafísica que se propõe a discutir, mediante juízos sintéticos *a priori*, sobre objetos que não são constitutíveis na experiência, não tem validade objetiva assegurada. Tais princípios, contudo, podem ter um uso positivo, qual pode ser chamado de uso regulativo.

Esse foi ponto de partida deste trabalho: entender o uso regulativo dos princípios metafísicos da razão. O principal texto onde Kant discute o uso regulativo dos princípios da razão é o *Apêndice à Dialética Transcendental*. Neste texto Kant discute, principalmente na primeira parte *O Uso Regulativo das Idéias*, como os conhecimentos adquiridos empiricamente podem constituir uma unidade sistemática a partir das idéias da razão. A primeira questão que surge a partir deste tratamento kantiano do problema é: qual a relação entre as os princípios regulativos e os conhecimentos empíricos? Boa parte da literatura secundária sobre Kant acredita que o uso regulativo da razão tem como objetivo construir sistemas nos quais podemos pensar meras regularidades empíricas como leis da experiência. Ou seja, só podemos estabelecer juízos universais sobre a experiência com caráter de lei necessárias, se temos em vista um sistema construído a partir de princípios regulativos da razão. Os principais representantes desta leitura são Allison, Buchdahl e Kitcher. No entanto, existe outra linha de interpretação que pensa de uma maneira bem diferente. O que garante a existência de leis empíricas são os princípios transcendentais do entendimento, o uso regulativo da razão tem apenas a função de articular as leis obtidas da experiência. Atualmente, os principais representantes desta interpretação de Kant são Longuenesse e Friedman.

O primeiro capítulo deste trabalho trata desta discussão. Alternativamente as linhas de interpretação esboçadas acima, acreditamos que a interpretação semântica, tal como empreendida por Loparic, consegue explicar com eficácia a relação entre leis empíricas e os princípios do entendimento. Como veremos, a interpretação semântica sugere que os princípios do entendimento são condições formais das leis empíricas, na medida em que determinam as condições transcendentais de verdade das mesmas. Nesse caso, os princípios do entendimento tornam possíveis as leis empíricas. O que é muito diferente de garantir a existência de leis empíricas.

Por outro lado, discordamos dos autores que defendem a tese de que as leis empíricas só podem ser concebidas a partir do uso regulativo da razão, pois eles assumem uma noção de experiência (ou objeto da experiência) que não é kantiana. De fato, Buchdahl e Allison seguem em linhas gerais a interpretação de Beck sobre a *Segunda Analogia da Experiência*. Beck propõe uma interpretação acerca do princípio causal da segunda analogia para entender até que ponto Kant deu uma resposta ao “problema de Hume”, vale dizer, ao “problema da indução”. Como veremos estes comentadores, seguindo essa linha de interpretação, entendem que Kant, na *Segunda Analogia da Experiência*, propôs uma solução, não ao “problema da indução”, mas Kant apenas procurou justificar em bases *a priori* o princípio da causalidade, onde as sucessões objetivas (ou eventos) ocorrem sem a necessidade de se assegurar a existência de leis causais. Neste caso a experiência, assegurada pelos princípios transcendentais do entendimento, é constituída de eventos particulares ou fatos atômicos.

Um dos principais objetivos deste trabalho é mostrar que a noção de experiência kantiana não é atômica. Acreditamos que a experiência kantiana está muito mais próxima à noção de experimento controlado dos cientistas que empreenderam a revolução científica no início da modernidade. Isso será discutido nas últimas seções do primeiro capítulo. O problema da indução, como Popper supõe que foi proposto por Hume, não é um problema para Kant. Beck, Allison e Buchdahl acreditam que o uso regulativo da razão é uma metodologia para formular generalizações ou construir teorias segundo o modelo hipotético dedutivo. Isso seria a maneira como Kant resolve o problema ‘mesmas causas mesmos efeitos’ de Hume. No Capítulo 3 deste trabalho vamos defender que a formulação de máximas regulativas da razão é, de fato, um procedimento metodológico indutivo. Contudo, a noção de indução que se pode atribuir a Kant é a newtoniana e não a de Hume.

A indução newtoniana consiste em deduzir leis universais dos fenômenos. Para tanto, o método de Newton é uma adaptação do método de análise e síntese dos geômetras gregos para observação e experimentação. Dessa forma os objetos são analisados a partir de pressupostos: procura-se encontrar as condições universais (leis empíricas) da composição dos objetos (movimento e força) a partir de certos axiomas (leis mecânicas newtonianas). A indução newtoniana consiste em procurar estabelecer leis cada vez mais gerais a partir de leis empíricas restritas. Por exemplo, das leis empíricas restritas, tais como a lei da queda livre dos corpos terrestres e a lei de uma força centrípeta a partir do sol, Newton inferiu a lei da gravitação universal que abrangia as outras duas. Isso é exatamente como Kant pensa que a razão procura estabelecer princípios incondicionados, isto é, princípios com universalidade irrestrita.

As diferenças entre Kant e Newton estão no modo como eles pensam a possibilidade de princípios incondicionados. Por exemplo, é uma crítica de Kant a Newton, o fato de Newton não ter defendido a força atrativa como uma propriedade essencial e imediata da matéria. Para Kant, a lei da gravitação universal só pode ter aplicação a todos os corpos do universo se supormos a força atrativa como uma força fundamental da matéria. Ou seja, na visão de Kant, Newton, ao não admitir a força atrativa como uma propriedade essencial e incondicionada da matéria, restringe (condiciona) a lei da gravitação. Pois, se se pensa em explicar a lei da gravitação por meios mecânicos da matéria, a lei da gravitação não teria uma universalidade irrestrita e não poderia ser aplicada a todos os corpos do universo, pois ela seria restrita (causada ou efeito) pela ação mecânica da matéria, ou seja, a lei gravitação universal estaria sujeita a certas condições.

Newton, além de não admitir a força gravitacional como sendo essencial à matéria, também não chegou a elaborar efetivamente uma filosofia da natureza que explicasse a teoria da gravitação universal. Os motivos de Newton foram metodológicos, ele não produziu uma metafísica da natureza porque acreditava que não tinha meios objetivos para isso. Aqui podemos ver o resultado da revolução kantiana na metafísica, a qual citamos acima. Para Kant a possibilidade de uma metafísica da natureza não depende de procedimento ou critérios objetivos. Para Kant, a metafísica tem uma origem diferente, ela depende do postulado da razão e da fé racional. Este é o tema do nosso segundo Capítulo.

Geralmente se discute o caráter regulativo dos princípios sistematizadores da razão com base no *Apêndice à Dialética Transcendental* e nas introduções à terceira crítica.

Contudo, em nosso trabalho, utilizamos um texto que tem noções fundamentais para entendermos o caráter dos princípios regulativos, a saber, *O que significa orientar-se no pensamento?* de 1786. Neste texto Kant apresenta com bastante clareza a noção de fé racional, a qual é a base para orientação racional no pensamento. O termo orientar-se, que Kant discute no opúsculo, nos pareceu ser muito próximo ao uso regulativo da razão da *Crítica da Razão Pura*. Assim, a nossa base para entendermos o uso regulativo de princípios sistematizadores consistiu em entender o termo postulado da razão, que Kant utiliza na primeira crítica como sendo o princípio crítico da razão pura, aliado ao termo ‘fé racional’.

O resultado que obtivemos foi uma caracterização estritamente subjetiva dos princípios reguladores. Os princípios racionais sistematizadores são, em nossa interpretação, condição para o pensamento racional. Assumir princípios sistematizadores é uma condição para elaborarmos o conhecimento segundo as estruturas razão.

Capítulo 1: A semântica transcendental como fundamento formal das leis empíricas

Uniformidade formal e uniformidade material da natureza: qual o fundamento das leis empíricas?

Nesta seção introdutória faremos uma breve reconstrução da distinção entre juízos de experiência e juízos de percepção. O objetivo desta reconstrução é mostrar como Kant caracteriza a relação entre as categorias e as leis empíricas (juízos universais sobre objetos empíricos). Por outro lado, vamos citar algumas passagens da *Introdução à Crítica da Faculdade do Juízo* e do *Apêndice à Dialética Transcendental* a fim de expor a relação entre as leis empíricas e os princípios regulativos. A partir disto, vamos apresentar o debate entre os comentadores de Kant sobre o que fundamenta as leis empíricas na filosofia kantiana. De um lado há os comentadores que acreditam que os princípios do entendimento garantem a existência de leis empíricas, por outro lado há os comentadores que acreditam que as leis empíricas só podem ser concebidas a partir do uso de princípio meramente regulativos. Seguindo uma sugestão feita por Beck (1980, p. 456-457), podemos dizer que os comentadores, que acreditam que os princípios do entendimento garantem as leis empíricas, assumem que a afinidade material (uniformidades empíricas expressa em leis empíricas) é uma consequência da afinidade formal da natureza segundo as categorias. Tal tese pode ser encontrada na *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento* da primeira edição da crítica¹. A despeito de tal possível abono, vamos defender que a ordem material da natureza não pode ser entendida como consequência da ordem formal da natureza (*natura formaliter spectata*), o que é nitidamente expresso em § 26 da Dedução B.

¹ De fato, a versão da Dedução Transcendental da primeira edição da KrV parece contribuir fortemente para a tese de que as uniformidades empíricas expressa em leis têm a existência garantida pela unidade transcendental da apercepção. “Todos os aparecimentos estão, pois, universalmente ligados, segundo leis necessárias e, por conseguinte, numa *afinidade transcendental* da qual a afinidade *empírica* é mera consequência” (KrV, A114). No entanto, acreditamos que este texto não seja tão forte quanto parece para estabelecer as leis empíricas como consequências da unidade formal da apercepção. Na verdade, Kant parece dizer que os aparecimentos possuem afinidade no que se refere as formas categoriais, o que, como veremos, não implica que com isso seja assegurado uma afinidade dos aparecimentos segundo conceitos empíricos. A reformulação da *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento* na segunda edição da KrV mostra esta questão com mais nitidez. Na seção 26 Kant procura distinguir a ordem formal da natureza de uma ordem material justamente para mostrar que as categorias não asseguram a existência de leis empíricas.

Em nosso trabalho vamos propor que as categorias e os princípios do entendimento são condições para que as leis empíricas possam se referir aos objetos. Deste modo, trata-se de condições de possibilidade de juízos universais empíricos. Ora isso significa, em linhas gerais, que os princípios do entendimento garantem a possibilidade de leis empíricas, mas não garantem a sua existência. A ordem formal da natureza, a partir das categorias, não garante um mundo dos aparecimentos ontologicamente determinados por leis empíricas. Como defenderemos no que se segue, os princípios do entendimento são apenas condições semânticas para leis empíricas, onde o objeto da experiência, como referente de juízos empíricos, é um construto obtido a partir dos pressupostos *a priori* do entendimento. Sendo assim, a uniformidade dos objetos da experiência não é obtida empiricamente, mas pressuposta hipoteticamente (a partir de uma necessidade hipotética como veremos) pelo entendimento. Por outro lado, isso implica que a noção de experiência kantiana não é constituída de fatos particulares, mas o objeto da experiência já contém (pressupõe) o universal, de que as leis empíricas não são obtidas pela repetição constante dos fatos na intuição, mas são o resultado de experimentos controlados segundo pressupostos do entendimento e da razão.

Para entendermos o problema acerca da relação entre leis empíricas e os princípios do entendimento, vamos expor os textos kantianos aparentemente conflitantes. Vamos começar com a noção de juízos de experiência. Nos *Prolegômenos* encontramos a distinção entre juízos de percepção e juízos de experiência. Os primeiros são juízos feitos a partir da comparação dos dados empíricos no nosso estado subjetivo e, portanto, valem apenas subjetivamente para o sujeito empiricamente condicionado. Juízos de experiência, por outro lado, expressam uma relação contida no próprio objeto e, assim, são objetivamente válidos, isto é, juízos de experiência possuem universalidade e necessidade. Como Kant explica:

Todos os nossos juízos são primeiramente simples juízos de percepção: tem validade apenas para nós, isto é, para o sujeito, e só mais tarde lhes damos uma nova relação, a saber, com um objeto, e queremos que ele seja sempre válido para nós e igualmente para todos; pois, quando um juízo concorda com um objeto, todos os juízos sobre o mesmo objeto devem ser igualmente harmonizar-se entre si e, assim, a validade objetiva do juízo de experiência nada mais significa do que a validade universalmente necessária do mesmo (Prol, A 78).

De acordo com Kant, juízos de percepção são baseados na comparação de percepções que são representadas segundo a forma lógica do juízo. Conceitos empíricos são

feitos a partir da comparação das sensações dadas na intuição, onde refletimos o que elas (sensações) possuem em comum e abstraímos tais características comuns das propriedades particulares dos objetos percebidos². Os conceitos assim gerados servem de matéria aos juízos de percepção, os quais fazem uma conexão lógica de tais conceitos em um sujeito pensante (Prol, A 78). Como a passagem acima diz, todos os juízos são primeiramente juízos de percepção e exprimem a relação de percepções apenas subjetivamente. O juízo passa a ser juízos de experiência quando assumimos que a relação entre os conceitos empíricos não é meramente subjetiva, mas que deve ser atribuída ao objeto, de modo que o juízo deve pretender ser “[...] sempre válido para nós e igualmente para todos [...]”. Então, os juízos de experiência são universais porque se referem ao objeto e não são baseados meramente em dados subjetivos (sensações). O que torna possível os juízos se referirem a objetos são as categorias. Assim para termos juízos de experiência “[...] além das representações da intuição sensível, [exige-se] *conceitos particulares produzidos originariamente no entendimento*, que fazem com que o juízos de experiência seja *objetivamente válido*” (Prol, A 78).

Juízos de percepção são generalizações (feitas por comparação), onde a “[...] universalidade é apenas suposta e comparativa (por indução), de modo que, em verdade, antes se deveria dizer: tanto quanto até agora nos foi dado verificar, não se encontram exceções a esta ou aquela regra” (KrV, B 4). Por outro lado, juízos de experiência possuem universalidade estrita, a qual não admite nenhuma exceção e, por isso, são necessários. Mas “[...] sempre que a um juízo pertence, essencialmente, uma rigorosa universalidade, este juízo provém de uma fonte particular do conhecimento, a saber, de uma faculdade de conhecimento *a priori*” (KrV, B 4). Ou seja, para o juízo de experiência possuir universalidade e necessidade, deve, de alguma maneira, estar submetidos às categorias do entendimento (o qual é uma faculdade de conhecimento *a priori*).

² Com efeito, o processo que está na base da origem dos conceitos é constituído por três atos do entendimento: comparação, reflexão e abstração. A partir destes atos do entendimento surge uma representação comum a vários objetos (Log, Ak 94). De acordo com Kant, estes três atos lógicos do entendimento operam a partir de representações dadas. Na comparação das representações entre si, observamos o que elas possuem de diferentes. Na reflexão, refletimos sobre o que estas representações possuem de comum entre si. E na abstração, abstraímos as diferenças das representações e pensamos apenas o que elas possuem em comum. Vejamos o exemplo de Kant: "Eu vejo, por exemplo, um pinheiro, um salgueiro e uma tília. Ao comparar antes de mais nada estes objetos entre si, observo que são diferentes uns dos outros no que respeita ao tronco, aos galhos, às folhas e coisas semelhantes; mas, em seguida, eu reflito apenas sobre aquilo que eles possam ter em comum entre si, o tronco, os galhos, as folhas eles próprios, e, se eu abstraio do tamanho, da figura dos mesmos e assim por diante, obtenho um conceito de árvore" (Log, Ak 94-95). Mediante a comparação e reflexão estabelecemos as características que designam os conceitos, e na medida em que abstraímos as diferenças entre os objetos obtemos uma representação que não está restrita a nenhuma representação particular. Desse modo, o entendimento estabelece notas características dotadas de validade universal.

De acordo com Kant, o juízo hipotético “Se um corpo é durante bastante tempo iluminado pelo sol, aquece-se” é apenas um juízo de percepção, onde não existe uma conexão necessária representada objetivamente, para tanto seria necessário o conceito de causa. Nesse caso, para termos uma proposição de experiência “[...] importa que ela seja considerada como necessária universalmente válida. Mas tal proposição seria: o sol é pela sua luz a causa do calor” (*Prol*, p. 100). Vemos, dessa maneira, que os juízos de experiência adquirem necessidade e universalidade estrita na medida em que são submetidos aos conceitos puros do entendimento, o caso acima representa a subsunção de um juízo de percepção ao conceito de causa. De acordo com Friedman,

A regra de uniformidade de acordo com a qual a ocorrência de corpos iluminados vem a ser quentes é num primeiro momento meramente empírica e indutiva; se é para contar como uma genuína lei da natureza, contudo, esta mesma uniformidade empírica deve ser subsumida sob o conceito *a priori* de causalidade, de modo que ela, então, vem a ser necessária e estritamente universal. Parece, portanto, que o princípio de causalidade faz a experiência possível precisamente por, de alguma maneira, injetar necessidade (e assim universalidade estrita) nas leis causais particulares (Friedman, 1992, p. 173-174).³

Segundo a concepção de Friedman, as leis empíricas na filosofia de Kant são justificadas ou fundamentadas pelos princípios *a priori* do entendimento. Ou seja, de acordo com esta interpretação, os princípios do entendimento asseguram a existência de leis empíricas genuínas. Longuenesse tem uma concepção parecida, para ela o princípio da causalidade, exposto na segunda analogia da experiência, assegura que, “[...] no mundo das aparências, todas as mudanças de estado estão sob leis causais universalmente estrita”⁴ (2005, 145). Como será discutido posteriormente, tanto Friedman como Longuenesse defendem que os princípios do entendimento asseguram a existência de leis empíricas no mundo sensível. Essa forma de se ler Kant pode ser contrastada com algumas passagens presentes no *Apêndice à Dialética Transcendental* e na introdução à *Crítica da Faculdade do Juízo*. Como Buchdahl sugere (1965,

³ The rule of uniformity according to which illuminated bodies happen to become warm is at first merely empirical and inductive, if it is to count as genuine law of nature, however, this same empirical uniformity must be subsumed under the *a priori* concepts of causality, whereupon it then becomes necessary and strictly universal. It would appear, therefore, that the principle of causality makes experience possible precisely by somehow injecting necessity (and thus strict universality) into particular causal laws (Friedman, 1992, p. 173-174).

⁴ “[...] in the world of appearances, all changes of states do fall under strictly universal causal laws” (Longuenesse, 2005, p.145).

p.201), a seguinte passagem da *Crítica da Faculdade do Juízo* pode ser lida numa direção reversa a do *Prolegômenos*.

Por exemplo, o entendimento diz: toda mudança tem a sua causa (lei da natureza universal); a faculdade do juízo transcendental não tem mais que fazer então que indicar *a priori* a condição da subsunção sob o conceito do entendimento apresentado: essa é a sucessão das determinações de uma mesma coisa. Ora, para a natureza em geral (como objeto de experiência possível) aquela lei é reconhecida pura e simplesmente como necessária. Porém, os objetos do conhecimento empírico são ainda determinados de muitos modos, fora daquela condição de tempo formal, ou, tanto quanto é possível julgar *a priori*, suscetíveis de ser determinados; de modo que naturezas especificamente diferentes, para além daquilo que em comum as torna pertencentes à natureza em geral, podem ainda ser causas de infinitas maneiras [...] Por isso temos que pensar na natureza uma possibilidade de uma multiplicidade sem fim de leis empíricas, em relação às suas leis simplesmente empíricas, leis que, no entanto, são contingentes para nossa compreensão (não podem ser conhecidas *a priori*). E quando as tomamos em consideração, ajuizamos a unidade da natureza segundo leis empíricas e a possibilidade da unidade da experiência (como de um sistema segundo leis empíricas) enquanto contingente (KU, p. XXXII).

De acordo com esta passagem, a despeito do princípio *a priori* da causalidade determinar *a priori* a forma da natureza (segundo a condição formal do tempo), fica ainda indeterminado as “infinitas maneiras” pelas quais as leis empíricas podem determinar a experiência. Dessa forma, leis simplesmente empíricas são contingentes, se levarmos em conta apenas os princípios transcendentais do entendimento. Na *Crítica da Faculdade do Juízo*, Kant introduz o princípio *a priori* de conformidade a fins da natureza como princípio transcendental da faculdade de julgar. Na seguinte passagem, Kant deixa claro que as leis empíricas só podem ser consideradas necessárias a partir do princípio transcendental de conformidade a fins.

Na verdade o entendimento possui *a priori* leis universais da natureza, sem as quais esta não seria de modo nenhum objeto de uma experiência. Mas para além disso ele necessita também de uma certa ordem da natureza nas regras particulares da mesma, as quais para ele só empiricamente podem ser conhecidas e que em relação às suas são contingentes. Estas regras, sem quais não haveria qualquer progressão da analogia universal de uma experiência possível para a analogia particular, o entendimento tem que pensá-las como leis, isto é, como necessárias, porque doutro modo não constituiriam qualquer ordem da natureza, ainda que ele não conheça a sua necessidade ou jamais a pudesse descortinar. Por isso, se bem que no que respeita a estes (objetos) ele nada possa determinar *a priori*, no entanto, para investigar as chamadas leis empíricas, ele tem que colocar um princípio *a priori* como fundamento de toda a reflexão sobre as mesmas, isto é, que, segundo tais leis, é possível uma ordem reconhecível da natureza (KÜ, p. XXXV).

A partir da introdução à *Crítica da Faculdade de Juízo* e do *Apêndice à Dialética Transcendental* (onde Kant defende a ordem da natureza a partir do uso regulativo da razão), autores como Buchdahl, Allison e Beck, defendem que é o princípio reflexivo transcendental da faculdade julgar (ou o uso regulativo da razão na primeira crítica) que fundamenta as leis empíricas, isto é, apenas a partir da ordem da natureza estabelecida pelo princípio de conformidade a fins que podemos conceber leis empíricas. Nesse caso, o princípio transcendental da faculdade julgar fomenta a construção sistemas naturais onde as leis empíricas são concebidas como necessárias. Como Buchdahl declara “O pensamento nomológico dirige-nos a construir teorias; sem a dinâmica da razão em seu uso construtivo, o conceito de lei não seria definido (J 19-20). Pensar uniformidades empíricas como lei vincula, e por sua vez pressupõe, a atividade sistemática da razão”⁵ (Buchdahl, 1992, p.44). Para esses autores, os princípios do entendimento não asseguram a existência de leis empíricas, mais especificamente, a segunda analogia assegura apenas a ocorrência de eventos particulares, isto é, uma sucessão objetiva dos estados num objeto empírico, tal como o movimento de um barco no rio, mas não determina que os eventos estão sob leis causais empíricas (Buchdahl, 1965, 196-1970). Como Beck caracteriza “Embora toda relação causal obtida se obtêm necessariamente, este princípio não exclui a possibilidade que toda conexão causal é única, poderia haver causalidade sem lei causal”⁶. (Beck, 1980, 449).

A partir das interpretações citadas acima podemos esboçar o debate que há entre os comentadores de Kant sobre a relação das leis empíricas e os princípios do entendimento⁷. Por um lado, existem os comentadores que pensam que as leis empíricas são plenamente asseguradas pelos princípios do entendimento, por outro lado, existem os comentadores que acreditam que as leis empíricas, do ponto de vista dos princípios transcendentais do entendimento, são contingentes e que é necessário o princípio transcendental da faculdade de julgar (ou o uso regulativo da razão) para se pensar as leis empíricas como necessárias. Queremos destacar que os comentadores citados acima apresentam dificuldades com

⁵ “The thought of lawlikeness drives us to construct theories; and without the dynamic of reason in its consteutive employment, the concept of law would not be defined (J 19-20). To think the empirical uniformities as law entails, and in turn presupposes, the systematic acitivity of reason” (Buchdahl, 1992, p.44).

⁶ “though every causal relation which does obtain obtains necessarily, this principle does not exclude the possibility that every such connection is unique; there could be causality without causal law”.

⁷ Pelo menos é assim que Allison (*Causality and causal laws in Kant: a critique of Michael Friedman*) e Longuenesse (*Kant on the Human Standpoint*, 2005) caracterizam a discussão sobre as leis causais empíricas na atualidade.

as passagens dos textos que desfavorecem a interpretação que defendem. Buchdahl, por exemplo, em *Causality, Causal Laws and Scientific Theory in the Philosophy of Kant*, se referindo as importantes passagens do *Prolegômenos*, pede para que não entendamos Kant ao pé da letra⁸ (1965, p.192). Por outro lado, tanto Longuenesse como Friedman, buscam diminuir a força das passagens da introdução à KU, argumentado que, neste texto, o princípio transcendental de conformidade a fins apenas se refere “[...] a articulação da unidade conferida à natureza pelos princípios universais do entendimento” (Longuenesse, 2005, p.230; Cf. também Friedman, 1992, p.187). Ou seja, para eles, o princípio transcendental de conformidade a fins apenas confere sistematicidade às leis empíricas, as quais já possuem necessidade e universalidade estrita pela subsunção aos princípios transcendentais do entendimento. No que se refere ao *Apêndice à Dialética Transcendental*, Longuenesse, curiosamente afirma que aí Kant procura estabelecer uma relação entre a razão teórica e a razão prática (2005, p. 233-234).

Acreditamos que todas as passagens devem ser entendidas ao pé da letra. Sendo assim, no *Prolegômenos* Kant realmente diz que os juízos de experiência são universais e necessários na medida em que estão submetidos às categorias. Por outro lado, na *Crítica da Faculdade do Juízo*, devemos entender que as leis empíricas são contingentes do ponto de vista do entendimento e, que, para considerarmos uniformidades empíricas como leis necessárias, é preciso supor o princípio transcendental de conformidade a fins. As passagens não são contraditórias, a diferença é que o *Prolegômenos* se refere a ordem da natureza do ponto de vista formal, isto é, se refere a uma ordem da natureza a partir das categorias. Os *Prolegômenos* visam justificar, ou assegurar, as leis empíricas a partir da *natura formaliter spectata*, a qual é a ordem da *natureza em geral* estabelecida pelas categorias. Por outro lado, a introdução à KU e o *Apêndice à Dialética Transcendental* estão preocupados com a legalidade da natureza do ponto de vista material. Nestes textos, Kant está se referindo à regularidade da natureza para além da determinação temporal imposta aos aparecimentos pelas categorias. A tese de Kant é que na matéria do conhecimento (as sensações) pode haver uma tal diversidade que nem o mais penetrante entendimento pode encontrar semelhanças:

⁸ Evidentemente Buchdahl sugere uma interpretação alternativa para texto do *Prolegômenos*. Se referindo à passagem onde Kant faz distinção entre juízos de percepção e juízos de experiência, Buchdahl alega que Kant está se referindo à forma sintática das leis causais empíricas, porém é evidente que Kant diz mais no texto, a introdução do conceito de causa dá valor objetivo ao juízo, o que tornam os juízos universais e necessários.

Se houvesse tal diversidade entre os aparecimentos que se nos apresentam, não direi quanto à forma (pois aí podem assemelhar-se), mas quanto ao conteúdo, isto é, quanto à diversidade dos seres existentes, que nem o mais penetrante entendimento humano pudesse encontrar a menor semelhança, comparando uns com os outros (um caso que é bem concebível), a lei lógica dos gêneros não se verificaria, nem sequer um conceito de gênero ou qualquer conceito geral; consequentemente, nenhum entendimento, pois que este só desses conceitos se ocupa (KrV, A 654/ B 682).

Além da determinação imposta pela *natureza em geral*, os objetos do conhecimento empírico são determinados de muitos modos fora da condição formal do tempo (KU, p.XXXII), de modo que é possível imaginar que nenhuma uniformidade empírica seja possível. Assim, vamos defender que no *Prolegômenos* bem como na *Segunda analogia da experiência*, Kant estabelece a possibilidade formal das leis empíricas, segundo a determinação transcendental do tempo pelas categorias, ao passo que na KU e no *Apêndice à Dialética Transcendental*, Kant discute o fundamento material que assegura as leis empíricas. No decorrer do trabalho veremos que a possibilidade formal das leis empírica se refere às condições semânticas dos juízos universais empíricos, ao passo que o fundamento material das leis empíricas se refere às exigências metodológicas para aplicação de leis aos objetos empíricos.

Ordem formal da natureza a partir das categorias

Na seção 26 da *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento* da segunda edição da *Crítica da Razão Pura*, Kant procura estabelecer que todos os aparecimentos estão submetidos às categorias:

[...] todas as percepções possíveis e, portanto, também tudo o que porventura possa atingir a consciência empírica, isto é, todos os fenômenos da natureza, quanto à sua ligação, estão sob a alçada das categorias, as quais dependem da natureza (considerada simplesmente como natureza em geral) porque constituem o fundamento originário da sua necessária conformidade à lei (como *natura formaliter spectata*) (KrV, B 164-165).

O argumento de Kant é o seguinte: a síntese de apreensão do múltiplo sensível, a qual é a consciência empírica (percepção) das intuições, tem que ser conforme as nossas formas *a priori* da intuição sensível, o que foi estabelecido na *Estética Transcendental* (KrV, B 160). Mas as formas *a priori* da intuição sensível, o espaço e o tempo, “[...] não são representados *a priori* apenas como formas da intuição sensível mas mesmo como intuições (que contêm um múltiplo)

e, portanto, com a determinação da unidade desse múltiplo que eles contêm [...]” (KrV, B 160). Neste caso, o espaço e o tempo são intuições formais⁹. A síntese da apreensão é conforme a unidade do múltiplo das intuições formais sensíveis. Toda a percepção dada na sensibilidade já contém “simultaneamente” a unidade do múltiplo das intuições formais (KrV, B 161). Tal unidade “[...] só pode ser a da ligação do diverso de uma intuição dada *em geral* numa consciência originária, conforme às categorias, mas aplicada somente à nossa intuição *sensível*. Por conseguinte, toda a síntese, pela qual se torna possível a própria percepção, está submetida às categorias [...]” (KrV, B 161). A sensibilidade pura apenas contém o múltiplo, o qual pode-se representar como objeto apenas se for convertido em intuição formal (KrV, B 161; nota), isto é, o múltiplo sensível só pode ser convertido em objeto se estiver submetido à unidade sintética do entendimento. Tal unidade é aquela conferida pelas categorias, sendo assim, como as percepções têm que ser representadas conforme o espaço e o tempo, e estes, por sua vez, para serem representados como objetos, devem estar submetidos às categorias, então, as percepções, elas mesmas, estão submetidas às categorias.

As categorias determinam, dessa forma, uma ordem da natureza (conformidade a leis) na medida em que impõem unidade as formas da intuição sensível. Todos os aparecimentos devem respeitar a unidade formal da intuição. Por exemplo, “[...] tenho a percepção do congelamento da água, apreendo dois estados (da fluidez e o da solidez) que estão um para o outro numa relação de tempo” (KrV, B 162). Essa relação só pode ser determinada (como uma sucessão objetiva de estados) se o tempo é entendido como objeto, isto é, como uma intuição formal. Assim o aparecimento é determinado segundo a unidade sintética representada na categoria de causa, a qual “[...] quando aplicada a minha sensibilidade, eu, *determino tudo o que acontece no tempo em geral segundo a sua relação*” (KrV, B 163), isto é, determino tudo o que acontece no tempo segundo a relação entre causa e efeito.

A legislação das categorias se dá sobre as formas da intuição sensível. As categorias determinam os objetos no que respeita as formas do espaço e do tempo. Isso está em

⁹ Kant apresenta a distinção entre as formas da intuição e intuição formal numa nota no final de B 160. Aí ele diz “O espaço representado como *objeto* (tal como é realmente necessário na geometria) contém mais que a simples forma da intuição, a saber, a *síntese* do múltiplo, dado numa representação intuitiva, de acordo com a forma da sensibilidade, de tal modo que a *forma da intuição* concede apenas o diverso, enquanto a intuição *formal* dá a unidade da representação” (KrV, B 160n). As formas da intuição representam as condições subjetivas da nossa sensibilidade, a partir da qual podemos ter intuições sensíveis. Já as intuições formais, conforme a passagem, contém uma síntese do múltiplo. Esta síntese dá caráter de objeto a representação mediante a unidade discursiva das categorias. Ou seja, as intuições formais são representações objetivas do espaço e do tempo segundo as formas discursivas das categorias.

pleno acordo com a introdução da KU, onde Kant está preocupado com a maneira em que os objetos estão determinados “[...] fora daquela condição formal do tempo [...]” (KU, p. XXXII). As categorias, enquanto determinam a natureza em geral, não determinam a natureza integralmente. A natureza em geral deve ser “[...] considerada como a conformidade dos aparecimentos às leis do espaço e do tempo [...]” (KrV, B 165). Por outro lado,

Leis particulares, porque se referem a fenômenos empiricamente determinados, não podem *derivar se integralmente* das categorias, embora no seu conjunto lhes estejam todas sujeitas. Para conhecer estas últimas leis *em geral*, é preciso o contributo da experiência; mas só as primeiras nos instruem *a priori* sobre a experiência em geral e sobre o que pode ser conhecido como seu objeto (KrV, B 165).

No *Prolegômenos*, Kant diz que os juízos de experiência são necessário e universais pela subordinação às categorias. Na verdade, isso significa que os juízos de experiência obedecem as condições universais e necessárias para referência a objetos. Tais condições são a unidade formal do espaço e do tempo imposta pelo entendimento. Assim, juízos de experiência são universais e necessários na medida em que a forma categorial¹⁰, expressa neles, vale em todo e em qualquer tempo, e em todo e qualquer espaço. Assim, por exemplo, o juízo de experiência “o sol é pela sua luz a causa do calor” é universal e necessário, pois, segundo a categoria de causa, nele contida, toda sucessão temporal se dá segundo a relação de causa e efeito. O que é o mesmo que dizer que em todo e qualquer tempo é *possível* que o aquecimento da pedra (onde a sucessão temporal é a mudança de temperatura da pedra) seja determinado pela luz do sol.

Contudo, isso não significa que, do ponto de vista do conteúdo do juízo, a categoria de causalidade assegure que todas as pedras são aquecíveis pelo calor do sol. É possível, do ponto de vista material (sensações), que encontremos uma pedra onde haja uma forte incidência da luz do sol que, porém, esteja mais fria do que estava antes. Isso indica que a lei empírica é falsa, mas isso não quer dizer que a natureza em geral, a partir das categorias, não garanta a existência de uma lei que regule a relação entre a temperatura das pedras e a incidência da luz. Tal lei é apenas *desconhecida*. No entanto, do nosso ponto de vista, as categorias não asseguram a existência de leis empíricas. A determinação formal da natureza, a partir das leis *a*

¹⁰ Segundo Loparic juízos de experiência são formados a partir de operações categóricas: “Operações categóricas são operações puramente formais, pois se aplicam a conceitos e juízos independentemente de seus conteúdos” (Loparic, 2005, p.209).

priori do entendimento, garante apenas que leis empíricas são possíveis na medida em que as suas formas correspondem às determinações transcendentais da intuição sensível. Ou seja, as categorias do entendimento permitem que as leis empíricas, segundo a sua forma, possam se referir aos objetos dados na intuição sensível. Assim, o entendimento garante uma uniformidade formal da natureza ao impor propriedades formais que todos os objetos possíveis devem ter. Mas essa uniformidade formal da natureza não garante uma uniformidade material. Todas as leis empíricas possíveis a partir das categorias podem ser falsas a partir da matéria (sensações)¹¹. Assim, os juízos de experiência são universais e necessários por causa da sua forma, a relação causal, por exemplo, contida no juízo, vale em todo e qualquer tempo, contudo do ponto de vista material, o juízo é inteiramente contingente.

Como vamos expor, acreditamos que a tese da *Analítica Transcendental* é que todos os aparecimentos estão sujeitos as formas categoriais expressa nas leis empíricas. O que equivale a dizer que todos os aparecimentos devem ser entendidos como casos subsumíveis em leis empíricas, pois todos os aparecimentos devem ser dados segundo as determinações temporais das categorias. Pode ser, contudo, que para além das determinações temporais, onde os aparecimentos são uniformes, haja tal diversidade entre as sensações que nenhum conceito empírico possa existir (A 653/B 682).

Ordem formal da natureza e as condições semânticas *a priori* das leis empíricas

Essa interpretação é consoante com a interpretação semântica da *Analítica Transcendental*, empreendida por Zeljko Loparic, onde os princípios do entendimento são princípios para exposição dos objetos, antes do que princípios ontológicos. Nesse caso, a ordem formal da natureza, a qual é a determinação transcendental do tempo pelas categorias, se refere as condições básicas que os juízos devem satisfazer para possuírem referência a objetos e, com isso, serem significativos.

Na *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento*, Kant quer provar que a relação de um conhecimento a um objeto (ou referência a um objeto como entende Loparic) só é possível mediante a unidade sintética promovida pelas categorias. A função sintética do

¹¹ Matéria dos juízos “[...] consiste nos conhecimentos dados e ligados para a unidade da consciência no juízo [...]” (Log, Ak 101). Os conhecimentos dados e ligados são expressos em conceitos, os quais, sendo empíricos, são sempre *dados* empiricamente (Log, Ak 93). Sendo assim, a matéria empiricamente dada dos conceitos empíricos só pode ser a sensação.

entendimento tem aplicabilidade apenas sobre o múltiplo da intuição sensível. Os dados sensíveis, para serem representados como objetos, devem estar submetidos às categorias, o que só pode ser expresso pelos juízos de experiência. No entanto, para as categorias serem aplicadas aos dados sensíveis, deve-se assegurar o seu significado objetivo. As categorias, asseguram o seu significado objetivo mediante os esquemas puros do entendimento. Os esquemas são uma interpretação sensível das categorias a partir do tempo. As categorias são conceitos puros do entendimento que, sem relação à intuição sensível, são apenas formas lógicas puramente discursivas. Para as categorias poderem assumir a função de garantir que os juízos se refiram a objetos, elas devem ser mediadas por um terceiro termo, a saber, o tempo (KrV, A 138/B 177).

O tempo, como condição formal do múltiplo do sentido interno, e, portanto, da ligação de todas as representações, contém um múltiplo *a priori* na intuição pura. Ora, uma determinação transcendental do tempo é homogênea à *categoria* (que constitui a sua unidade) na medida em que é *universal* e assenta sobre uma regra *a priori*. É, por outro lado, homogênea ao *fenômeno*, na medida em que o tempo está contido em toda a representação empírica do diverso. Assim, uma aplicação da categoria aos fenômenos será possível mediante a determinação transcendental do tempo que, como esquema dos conceitos do entendimento, proporciona a subsunção dos fenômenos na categoria (KrV, A 138-139/ B 177-178).

Por um lado, a interpretação sensível das categorias mostra que elas valem em todo o domínio sensível, isto é, valem para tudo o que é dado no tempo. Por outro lado, qualquer representação singular empírica, na medida em que deve ser dada no tempo, está sujeita às categorias. Os princípios sintéticos *a priori* do entendimento, gerados a partir do *Esquematismo Transcendental*, determinam as condições pelas quais a *natureza em geral* é possível. O que equivale a dizer que todos os juízos de experiência, para se referirem a objetos, devem satisfazer as condições transcendentais dos princípios do entendimento. Para as leis empíricas satisfazerem tais condições, elas devem implicar num caráter de necessidade (KrV, A159/B 198). Isto é, a forma das leis empíricas deve ser tal que ela seja válida em todo e qualquer tempo, para tanto, as leis empíricas devem possuir universalidade estrita. Então, o conhecimento de objetos empíricos deve ser expresso por leis empíricas universais. Isto significa que todos os objetos empíricos só podem ser conhecidos como casos particulares de leis empíricas.

todas as leis da natureza se encontram, sem distinção, submetidas a princípios superiores do entendimento, pois elas não fazem senão aplicá-los a casos particulares do fenômeno. Só estes princípios dão, pois, o conceito, que contém a condição e como

que o expoente de uma regra em geral, enquanto a experiência dá o caso que se encontra submetido à regra (KrV, A 159/B198).

Só é possível os juízos se referirem a objetos se estão submetidos aos princípios transcendentais do entendimento, mediante os quais adquirem universalidade estrita. Mas aí surgem as seguintes questões: de que maneira os princípios transcendentais do entendimento são subjacentes às leis empíricas? Por outro lado, de que maneira os princípios do entendimento estabelecem a capacidade dos juízos se referirem a objetos? Segundo a interpretação semântica, os princípios do entendimento são condições de verdade de todas as leis empíricas possíveis. Dessa forma, tais princípios asseguram a validade objetiva (capacidade de se referir a objetos) na medida em que asseguram as condições em que as leis empíricas podem ser verdadeiras ou falsas.

Os princípios do entendimento, baseados sobre os esquemas (que são interpretações intuitivas das formas lógicas do entendimento, as categorias), representam *a priori*, na intuição, a forma que os aparecimentos devem possuir para serem subsumidos em juízos. Ou equivalente, os princípios do entendimento determinam as propriedades *a priori* que os dados sensíveis devem possuir para serem subsumidos em juízos¹². Assim, a interpretação intuitiva das categorias fornece a capacidade das formas judiciais concordarem com os dados intuitivos. Os princípios do entendimento são as condições *a priori* pelas quais os juízos podem se referir a objetos da intuição, portanto, estabelecem as condições pelas quais os juízos podem ser verdadeiros ou falsos. Com efeito, os princípios do entendimento determinam todos os objetos possíveis da experiência, na medida em que todos os objetos, para serem conhecidos (representados em juízos), devem satisfazer as condições formais do tempo impostas pelo entendimento. Os juízos que se referem a objetos possíveis podem ou não serem verdadeiros, ou seja, possuem valor objetivo. Nessa interpretação, os princípios do entendimento fundamentam a possibilidade das leis empíricas, pois estabelecem a possibilidade das leis concordarem com objetos possíveis.

Desta forma, as leis *a priori* do entendimento não são premissas das quais se deduzem as leis empíricas, mas estabelecem a estrutura formal *a priori* que as leis empíricas devem possuir para possuírem significado objetivo. O juízo de experiência “O sol pela sua luz a causa do calor” possui validade objetiva e, portanto, é universal e necessário (Prol, p.78), porque

¹² Cf. Loparic, 2005, p.214.

a sua estrutura formal corresponde à estrutura formal de todos os aparecimentos possíveis, ainda que o seu conteúdo seja contingente, podendo, então, o juízo ser falso. Nesse caso, trata-se de uma pretensão de verdade que o entendimento dá ao juízo de experiência, tal pretensão exige universalidade e necessidade: “Quero, pois, que em todo o tempo eu próprio e também cada um una necessariamente a mesma percepção em idênticas circunstâncias” (*Prol*, A 81)

Nesse sentido, a ordem formal da natureza caracteriza um domínio de interpretação que condiciona a possibilidade dos juízos serem significativos. Todas as leis empíricas, para possuírem validade objetiva, devem se referir a objetos possíveis no domínio formal da natureza.

Os conceitos, na medida em que podem ser relacionados com os seus objetos e independentemente de saber se é ou não possível um conhecimento dos mesmos, têm o seu campo <*Feld*>, o qual é determinado simplesmente segundo a relação que possui o seu objeto com a nossa faculdade de conhecimento. A parte deste campo, em que para nós é possível um conhecimento, é um território <*Boden*> (*territorium*) para estes conceitos e para a faculdade de conhecimento correspondente. A parte desse campo a que eles ditam as suas leis é o domínio <*Gebiet*> (*ditio*) destes conceitos e das faculdades de conhecimento que lhes cabem. Por isso conceitos de experiência possuem na verdade o seu território na natureza, enquanto globalidade de todos os objetos dos sentidos, mas não possuem qualquer domínio (pelo contrário, somente o seu domicílio <*Aufenthalt*> (*domicilium*)), porque realmente são produzidos por uma legislação, mas não são legisladores, sendo empíricas, e por conseguinte contingentes, as regras que sobre eles se fundam (KÜ, p. XVI-XVII).

De acordo com esta passagem os conceitos “em que para nós é possível um conhecimento é um *território*”. Quem dita as leis desse campo (território) possui um domínio. Nesse caso, domínio significa a legislação, que no campo da natureza é feita pelas leis *a priori* do entendimento (KU, p. XVII). Conforme o final da passagem, as leis empíricas são produzidas pela legislação do entendimento, contudo, sendo regras empíricas, são contingentes. O domínio da natureza é feito pela legislação dos princípios do entendimento. Estes determinam, do ponto de vista formal, todos os objetos possíveis que podem residir no território da natureza. Mas as leis empíricas se baseiam em conteúdos empíricos que ficam indeterminados tendo em vista apenas a constituição transcendental da natureza. A legislação *a priori* do entendimento exige que os juízos empíricos satisfaçam as condições formais para que possam ser significativos, isto é, os juízos empíricos devem obedecer às leis *a priori* do entendimento para se referirem a objetos possíveis. Mas isso não garante uma legislação para os juízos empíricos. O território da natureza

pode ser constituído por tal diversidade de objetos dados que nenhuma uniformidade empírica *possível* segundo a ordem formal da natureza seja *efetiva*. Se a ordem formal da natureza garante que as leis empíricas podem ser verdadeiras ou falsas pela determinação dos objetos possíveis da natureza, tal ordem formal não garante que a natureza, a partir dos dados sensíveis, se regule, de fato, por leis.

O entendimento só pode se referir a objetos por meio de regras universais, os aparecimentos só são entendidos como objetos se forem casos subsumíveis em leis empíricas possíveis. Isso se deve a estrutura semântica do nosso entendimento discursivo, onde juízos significativos devem obedecer a estrutura transcendental do domínio da experiência (natureza) para se referirem a objetos. Porém, esta estrutura semântica *a priori* não determina o conteúdo dos aparecimentos, de modo que a garantia semântica de leis empíricas (afinidade formal) não implica na garantia material (afinidade empírica). Em outras palavras, a legislação do entendimento garante a possibilidade de leis empíricas: que elas são, em princípio, verdadeiras ou falsas. Mas a ordem formal da natureza não garante que no seu território existam leis empíricas.

A Segunda Analogia da Experiência: a determinação de eventos empíricos mediante leis causais possíveis

Nesta seção vamos discutir como entendemos a relação do princípio transcendental da causalidade e as leis empíricas causais. Aqui não pretendemos fazer uma análise aguda do texto kantiano, pois os objetivos do nosso trabalho não uma análise detalhado da extensa bibliografia sobre a causalidade em Kant. Queremos apenas nos posicionar sobre a questão. Do nosso ponto de vista, o princípio transcendental da causalidade, exposto na *Segunda Analogia da Experiência*, é condição formal das leis causais empíricas, onde a possibilidade de eventos empíricos depende da subsunção dos mesmos em leis causais possíveis. Por outro lado, veremos também que a necessidade material que se pode atribuir aos objetos empíricos, a partir do postulado empírico de necessidade, se deve à possibilidade de subsunção dos aparecimentos em leis causais empíricas. No entanto, veremos que tal necessidade hipotética é com base apenas na possibilidade de leis causais empíricas, e não implica a existência efetiva de leis empíricas.

A prova do princípio transcendental da causalidade visa assegurar que todo evento empírico tem uma causa. Para tanto, Kant procura mostrar que a sucessão objetiva de

estados (evento) supõe o princípio de causalidade. Segundo Kant, “A apreensão do múltiplo dos aparecimentos é sempre sucessiva. As representações das partes sucedem-se umas às outras. Se, no objeto, se sucedem ou não, é segundo ponto para a reflexão, que não está contido no primeiro” (KrV, A 189/B 234). Assim, seguindo o exemplo de Kant, apreensão das partes de uma casa é sucessiva, podemos começar a perceber a casa da esquerda para direita, mas tal ordem de apreensão é meramente subjetiva e arbitrária, pois podemos inverter a ordem da apreensão começando a casa perceber da direita para esquerda. Por outro lado, no caso de um barco impelido pela correnteza do rio “A minha percepção da sua posição a jusante do curso do rio segue-se à percepção da sua posição a montante e é impossível que, na apreensão deste fenômeno, o barco pudesse ser percebido primeiro a jusante e depois a montante da corrente” (KrV, A 192/B 237). Nesse caso, a ordem de percepção é irreversível de modo que temos que atribuir a sucessão das percepções a uma alteração de estados do objeto.

Ora, como vimos, relacionar juízos a objetos só é possível pelos princípios *a priori* do entendimento, os quais representam a prova da maneira como as categorias determinam *a priori* os objetos possíveis. Ou seja, a determinação de objetos da experiência depende da injeção das categorias. Para determinarmos os estados objetivos precisamos submeter os dados empíricos às formas categóricas do entendimento. Mas tais formas categóricas só são aplicáveis aos dados empíricos mediante a determinação da intuição pura, neste caso, a determinação tempo pela categoria de causalidade nos dá como resultado que T_2 sempre sucede T_1 . A irreversibilidade dos estados na sucessão objetiva que caracteriza um evento é uma regra temporal segundo a categoria de causalidade. Conforme o esquema da categoria de causalidade diz: “O esquema da causa e da causalidade de uma coisa em geral é o real, que, uma vez posto arbitrariamente, sempre é seguido de outra coisa. Consiste, pois, na sucessão do múltiplo, na medida em que esta submetido a uma regra” (KrV A 144/B 183). A sucessão objetiva de estados é possível na medida em que a determinação da ordem das percepções ocorre segundo uma regra (KrV, A 193/B 238). De acordo com tal regra o “[...] acontecimento sucede sempre e de maneira necessária; mas, inversamente, não posso voltar para trás, partindo do acontecimento, e determinar (pela apreensão) o que precede” (KrV, A 193/B 239). É a regra que torna a ordem da sucessão irreversível. A sucessão de A para B é objetiva se ela ocorre conforme uma regra que determina que em todo e qualquer tempo A “sempre e de maneira necessária” precede B. A regra determina a necessidade e irreversibilidade do evento a partir da determinação do tempo, nesse

caso, ela (regra) deve expressar universalidade e necessidade a partir da interpretação de temporal da sua forma. Kant indica a forma que regra deve possuir para determinar eventos empíricos na seguinte passagem:

Assim, visto que há algo que sucede, tenho de o relacionar, necessariamente, a alguma outra coisa em geral que preceda, e à qual siga necessariamente, isto é, segundo uma regra, de modo que o acontecimento, como condicionado, remete seguramente para alguma condição, que determina o acontecimento (KrV A 194/B 239).

De acordo com a passagem, a relação entre a regra e o evento é a mesma que entre condição e condicionado. A relação entre condição e condicionado é definida na *Lógica Jäsche* e na *Dialética Transcendental* como sendo a relação entre a conclusão de um silogismo (condicionado) e as suas premissas (condição). A regra que torna irreversível uma sucessão objetiva deve ser expressa por um juízo universal do qual o evento singular é um caso. Conforme a passagem, a forma da regra que diz que “[...] algo que sucede, tenho de o relacionar, necessariamente, a alguma outra coisa em geral que preceda [...]” só pode ser a forma dos juízos hipotéticos (antecedente – conseqüente). Uma sucessão de percepções é objetiva se ela ocorre segundo o modelo intuitivo da relação expressa nos juízos hipotéticos (o expoente dos juízos hipotéticos). Tal modelo intuitivo pode ser expresso assim: A aparece em T_1 e B em T_2 de acordo com uma regra universal hipotética. Tal regra é “se X, então A torna-se B”. A ordem da apreensão das percepções (A-B) no tempo (T_1 - T_2) é irreversível porque ocorre segundo uma regra universal, que estabelece uma relação de causa e efeito, onde X é a causa do evento empírico. A lei causal empírica é a regra universal que determina a irreversibilidade da sucessão (A-B). Tal regra no silogismo deve ter a seguinte forma: A premissa maior diz “Se X, então A passa a ser B”, a premissa menor afirma X, conseqüentemente a conclusão é A-B. Onde X representa outro evento que determina a sucessão de A para B. Isso pode ser expresso com base num exemplo: “num aposento há um calor, que não se encontra ao ar livre. Procuro a causa e encontro o fogão aceso” (KrV, A 202/B 248). X é o fogão que provoca o aquecimento do aposento, o qual era frio (A) e passa a estar quente (B). A forma do silogismo hipotético pode representar a sucessão objetiva (A-B), a partir de relação causal (X, A-B).

A constituição de um evento empírico depende da pressuposição de uma lei causal empírica. Com efeito, apenas a partir de uma lei empírica causal podemos atribuir a necessidade que caracteriza a irreversibilidade das percepções num evento empírico. No entanto,

como vamos defender, pressupor uma lei empírica, implica apenas numa determinação universal do tempo, mas não implica que, no *território da natureza* existam leis empíricas.

Os postulados do pensamento empírico abonam a nossa interpretação. Aí Kant discute a necessidade material na existência, para tanto, ele faz a seguinte distinção: “[...] no respeitante ao terceiro postulado [necessidade], refere-se este à necessidade material na existência, e não à necessidade da simples ligação lógica e formal dos conceitos” (KrV, A 226/B 279). A necessidade lógica e formal é aquela que é representada pelos juízos analíticos. A necessidade material é sintética e é fundada sobre a determinação *a priori* do tempo. De acordo com Kant, necessidade da existência de aparecimentos deve ocorrer segundo a relação temporal das percepções determinada pelo princípio de causalidade:

Ora, não há nenhuma existência, cuja necessidade possa ser conhecida pela condição de outros fenômenos dados, que não seja a existência de efeitos resultantes de causas dadas segundo as leis da causalidade. Portanto, não é da existência das coisas (substâncias), mas apenas do seu estado, que podemos conhecer a necessidade, e isso, certamente, a partir outros estados, dados na percepção, segundo as leis empíricas da causalidade (KrV, A 227/ B 279-280).

A necessidade na natureza é constituída por leis causais empíricas que determinam os estados possíveis de substâncias. Kant continua a passagem da seguinte maneira: “Daqui se conclui, que o critério da necessidade reside simplesmente na lei da experiência possível, a saber, que tudo o que acontece está determinado *a priori* no fenômeno pela sua causa” (KrV, A 227/ B 280). A necessidade advém da lei da experiência possível. A experiência possível é determinada pelo postulado empírico de possibilidade, onde leis empíricas possíveis são aquelas que satisfazem as condições formais de experiência. Sendo assim, todos os acontecimentos estão determinados *a priori* por leis causais empíricas possíveis. No entanto, a necessidade contida em uma lei causal empírica possível é apenas com respeito à uniformidade do tempo, pois na medida em que satisfaz as condições formais da experiência, ela vale para todo e qualquer tempo, contudo isso não garante que a uniformidade empírica contida na lei seja efetiva. Sendo assim, a necessidade *a priori* contida na determinação dos eventos empíricos se deve a uniformidade temporal contida na forma das leis empíricas possíveis (ou na forma da experiência possível). Já a uniformidade efetiva dos objetos empíricos não pode ser garantida pelo entendimento. O postulado empírico de necessidade é pensado mediante leis causais

possíveis, segundo a forma do tempo, e não mediante leis causais empíricas efetivas. A necessidade pensada através apenas de leis empíricas possíveis se chama necessidade hipotética.

Tudo o que acontece é hipoteticamente necessário; é este um princípio que submete toda a mudança no mundo a uma lei, isto é, a uma regra de existência necessária, sem a qual nem sequer haveria natureza (KrV, A 228/B 280).

Todos os eventos dados na natureza são hipoteticamente necessário, isso significa que todo evento é um caso de uma lei causal empírica possível. Com efeito, a necessidade hipotética é “[...] quando eu conheço alguma coisa a partir dos conceitos sem a experiência, mas conheço o fundamento da experiência”¹³ (Metaphysic L₂, p. 28:557). O fundamento de uma experiência a partir de conceitos só pode ser representado por uma lei empírica causal, a qual representa uma antecipação do evento. A necessidade assim representada é hipotética porque conhece *a priori* mediante conceitos algum aspecto da coisa (Metaphysic L₂, p. 28:557), mas não a existência da coisa. Por outro lado, conhecer a existência da coisa *a priori* representa uma necessidade absoluta (oposta à necessidade hipotética), a qual não é possível para conhecimento discursivo de objetos empíricos. Isso significa que o único do aspecto dos eventos empíricos que podemos antecipar *a priori* é a determinação temporal a partir do princípio causal. Assim, mediante leis causais empíricas podemos antecipar eventos empíricos, mas não podemos estabelecer a existência de eventos empíricos. Vale dizer, as leis empíricas podem apenas prever eventos, mas não estabelecem a sua realidade. Para ser considerado real, o evento deve ser dado efetivamente na intuição sensível. Afirmar uma lei empírica significa afirmar a possibilidade de um evento, mas, ao afirmamos uma lei empírica, não afirmamos a realidade efetiva de eventos previstos.

Sendo assim, nenhuma lei empírica pode ser considerada como efetiva, uma vez que a realidade da uniformidade expressa na lei depende da apresentação efetiva todos casos previstos na lei, o que é empiricamente impossível. Por esse raciocínio, vemos que não é possível afirma que existam leis empíricas no mundo dos aparecimentos, pode ser que para além da uniformidade formal do tempo, todos os eventos empíricos sejam tão diversos que nenhuma lei

¹³ “[...] when I cognize something from concepts without experience, but cognize the ground from experience” (Metaphysic L₂, p. 28:557).

empírica seja efetiva (KrV, A 654/B 682). Do ponto de vista formal do entendimento, leis empíricas são possíveis, e os eventos são hipoteticamente necessários.

No domínio da natureza, constituído pelos princípios do entendimento, todos os eventos são necessários porque estão sob leis causais empíricas possíveis, que satisfazem o postulado empírico de possibilidade. Sendo assim, a ordem formal da natureza garante a possibilidade de leis empíricas, mas tal garantia formal não implica na existência de leis empíricas. A uniformidade formal do tempo não implica na uniformidade material dos objetos empíricos dados na intuição sensível. “[...] eu nunca posso inferir a realidade da possibilidade [...]” (Metaphysic L₂, p. 28:557). Os princípios do entendimento garantem a moradia das leis empíricas no território da natureza, o que é mesmo que dizer que os princípios do entendimento garantem a possibilidade das leis empíricas se referirem a objetos mediante a determinação transcendental do tempo. Isso, contudo, não garante a efetividade da uniformidade empírica das leis. Nesse caso, do ponto de vista material, leis empíricas são contingentes.

As diferentes interpretações sobre a *Segunda Analogia da Experiência*: em qual sentido o princípio da causalidade fundamenta leis causais empíricas?

No que se segue vamos discutir algumas das principais linhas de interpretação sobre a relação do entendimento e as leis empíricas. A discussão é endereçada, mais especificamente, para a relação entre o princípio transcendental de causalidade, exposto na *Segunda Analogia*, e as leis causais empíricas. Como esboçamos no início deste capítulo, geralmente caracteriza-se as interpretações em dois grupos. De um lado está a ‘interpretação forte’, onde o princípio transcendental de causalidade garante a existência de leis causais empíricas, onde a sucessão objetiva nos eventos é determinada pela subsunção em leis causais empíricas. Segundo esta interpretação, a prova da *segunda analogia* pressupõe a existência e a necessidade de leis causais empíricas. Por outro lado, a ‘interpretação fraca’ acredita que a segunda analogia está preocupada apenas em provar que eventos particulares são determinados objetivamente no tempo a partir do esquema de causalidade. Desse modo, todo evento está sob o esquema da causalidade e não sob leis causais empíricas. No máximo, o princípio transcendental de causalidade aponta que os eventos podem estar sob leis causais empíricas, mas não garante que podemos encontrá-las, isto é, não garante que existam leis causais empíricas. Uma interpretação alternativa é representada por Guyer. Para ele, a segunda analogia garante a existência

de leis causais empíricas, contudo não garante a necessidade das leis. O princípio transcendental de causalidade serve para a confirmação de leis causais empíricas no que se refere à ordem temporal, a necessidade das leis empíricas é obtida mediante o uso regulativo da razão¹⁴. Vamos discutir mais detalhadamente Allison e Buchdahl, no que se refere à interpretação fraca, e Longuenesse e Friedman no que se refere à interpretação forte.

A concepção atômica da experiência em Kant: Allison, Buchdahl e Beck

Buchdahl sugere uma dicotomia entre dois níveis da natureza: o nível transcendental onde princípio de causalidade serve para determinar seqüências objetivas de percepções (1995, p.44); e o nível empírico, onde a natureza é determinada sistemicamente pelo

¹⁴ Em linhas gerais Guyer pensa que a segunda analogia é um princípio que serve para verificar ou confirmar juízos sobre eventos empíricos (1998, p.124). Nesse caso, para justificarmos que determinada sucessão é um evento empírico, a sucessão deve ocorrer segundo uma lei causal empírica que possuímos. Nas palavras de Guyer “A teoria de Kant é precisamente que somente se nós estamos em posse de leis causais que ditam que nas circunstâncias relevantes – isto é, não em geral, mas nas circunstâncias particulares do vento, correnteza, posição das velas, etc., as quais são assumidas a aquisição - o barco podia somente descer o rio, que nós realmente temos evidência para interpretar que a nossa representação dele significa que ele está navegando à jusante” (Guyer, 1998, p.131). Tanto Longuenesse (2005, p.167n) e Allison (1994, p.298), apontam para a circularidade na interpretação de Guyer, onde leis empíricas seriam condição para a experiência de eventos, porém é necessário perceber eventos para, assim, elaborarmos leis empíricas. De qualquer modo, o que importa para a nossa discussão é que para Guyer a segunda analogia deve assegurar a existência de leis empíricas pelas quais podemos determinar a ocorrência de eventos empíricos. Na verdade, Guyer acredita que a existência de leis empíricas é garantida na *Dedução Transcendental dos Conceitos Puros do Entendimento*: A “afinidade de todo aparecimento é um pressuposto da conformidade de todos os aparecimentos à unidade da apercepção (A 121-2). Está forma de afinidade é o correlato objetivo da unidade da apercepção: é precisamente o que quer que seja a nomologicidade requerida no múltiplo da intuição a fim de assegurar que pode-se fazer uma experiência unificada, o que é dizer, qualquer que seja a nomologicidade da experiência é requerida para que conceitos empírico possam ser aplicado a qualquer intuição dada” (Guyer, 2005, p.24). Parece que Guyer entende que a afinidade transcendental garante que para qualquer intuição empírica é possível aplicar um conceito empírico. Vale dizer, Guyer sustenta a tese de afinidade empírica é garantida pela afinidade formal promovida pelas categorias. Isso contrasta com a leitura que propomos do *Apêndice* (KrV, 654/B 682) e da introdução da terceira crítica. Guyer pensa que Kant, na *Dedução Transcendental dos Conceitos Puros do Entendimento* da primeira edição, não só procurou assegurar a existência de leis empíricas como fornecer um método para encontrá-las (2005, p.40-41). No entanto, de acordo com Guyer, a introdução da terceira crítica constitui certa revisão dessa tese no que se refere à idéia de que as categorias fornecem um método para encontrar leis empíricas. Apesar das leis empíricas serem garantidas pelo entendimento (2005, p.34), é necessário o princípio transcendental reflexionante do juízo, que assegura uma organização sistemática na natureza (ainda que regulativa) para que possamos pressupor a expectativa que podemos descobrir leis empíricas (2005, p.34). Para Guyer, o problema que Kant expõe na introdução da terceira crítica é “[...] as categorias podem garantir que há uniformidades objetivas na natureza, mas não que elas podem ser necessariamente descobertas por nós: pode haver muitas delas e elas podem manifestar-se com pouca freqüência na nossa estrutura limitada da intuição empírica que nós, no mais das vezes, não estamos suficientemente expostos para qualquer descoberta delas” (Guyer, 2005, p.48). Guyer entende que a pressuposição da sistematicidade é requisito para o funcionamento do entendimento, no sentido de que a sistematicidade serve como método para encontrarmos uniformidades empíricas. Guyer se distingue de Longuenesse e Friedman, pois ele pensa que, para Kant, só podemos reconhecer uniformidades empíricas como leis (necessárias) a partir da pressuposição da sistematicidade da natureza. Ele acredita que na segunda analogia, o reconhecimento de eventos empíricos depende de leis empíricas, mas que só podem ter o *status* de mera probabilidade. Ou seja, a regra causal exigida na segunda analogia não precisa ter universalidade estrita.

uso regulativo da razão, o qual procura organizar os objetos empíricos a partir de sistemas de leis empíricas (1995, p, 44). Vamos resumir aqui apenas a posição de Buchdahl sobre o nível transcendental da natureza, discutiremos a sua interpretação do uso regulativo da razão no capítulo 3. O princípio causal na segunda analogia determina que “A sucessão subjetiva A’- B’ vem a ser uma sucessão objetiva A – B, por adicionar ao primeiro uma determinação conceitual, por conceber A’, B’ determinado por uma relação causal”¹⁵ (Buchdahl, 1965, p.195). Isso quer dizer: “Se minha caracterização do argumento está correta, não há a sugestão de que A – B é uma sucessão causal”¹⁶ (Buchdahl, 1965, p.195). De acordo com Buchdahl, no nível transcendental, o princípio causal serve como condição da experiência em geral, ou mais especificamente, é condição de eventos particulares. A sucessão de A-B não é uma sucessão de dois eventos causalmente conectados, mas a relação de dois estados que constituem um evento empírico. O esquema da categoria de causa diz que a sucessão é objetiva se ela é pensada como sujeita a uma regra. Segundo Buchdahl, isso não pode se caracterizar como uma garantia para a existência de uma regra causal que devemos procurar na experiência. “A’ deve ser concebido como necessariamente conectado com B’, segundo a regra. Mas nós não assumimos que o conceito envolve dizer: A’, B’ deve estar sujeito a alguma lei ou teoria ou outro, em algum lugar no reino da natureza”¹⁷ (Buchdahl, 1965, p.197). O princípio causal, no nível transcendental, não implica na existência de leis causais empíricas, mas, por outro lado, a determinação dos eventos empíricos, segundo uma ordem conceitual, serve como indicador para a possibilidade de uma ordem da natureza a partir de lei empíricas (Buchdahl, 1965, p.201). O princípio transcendental da causalidade não garante que podemos encontrar leis empíricas, mas sugere que as sucessões objetivas contingentes podem ser subsumidas em leis. Allison concorda com os principais argumentos de Buchdahl. Para Allison, a sucessão de percepções (A – B) é irreversível pela ordenação conceitual do entendimento mediante o esquema transcendental da causalidade (Allison, 2004, p.251). “De fato, este esquema é apenas a forma do pensamento de um evento. Consequentemente, somente por subsumir nossa percepção sob esta regra é que nós podemos

¹⁵ “The subjective succession A’ – B’ becomes an objective succession A – B, by adding to the former a conceptual determination; by regarding A’, B’ determined by the causal relation”.

¹⁶ “If my characterisation of Kant’s argument is correct, there is no suggestion that A – B is a causal succession”.

¹⁷ “The A’ must be regarded as necessarily connected with the B’, subject to rule. But we are not to assume that the concept involved says: A’, B’ must be subject to some law or theory or other, somewhere in realm of nature”.

conceber elas como contendo a representação de um evento”¹⁸ (Allison, 2004, p.251). Do mesmo modo que Buchdahl, Allison também acredita que o princípio transcendental da causalidade serve apenas como um indicador das leis causais empíricas, mas não garante a existência de tais leis. “[...] a Segunda Analogia supostamente fornece-nos uma garantia para procurar pela causa de qualquer evento e, portanto, pela lei causal sob a qual ele pode ser subsumido. Mas não determina o que é a causa ou garante que nós seremos capazes de descobrir ela ou a lei causal relevante”¹⁹ (Allison, 2004, p. 258).

Em linhas gerais, acreditamos que há uma grande convergência entre a interpretação fraca da segunda analogia de Allison e Buchdahl e a interpretação semântica de Loparic, no que se refere ao fato do princípio transcendental de causalidade não garantir a existência de leis causais empíricas. Por outro lado, a distinção que Buchdahl propõe entre o nível transcendental da natureza e o nível empírico tem semelhanças com distinção que propomos entre uma ordem formal e uma ordem material da natureza. No entanto, a diferença está no fato de que acreditamos, com base na interpretação semântica, que a suposição de leis empíricas causais é essencial para determinação do evento empírico. Todo evento empírico é um caso de uma lei empírica causal, a qual é universal e necessária do ponto de vista da determinação transcendental do tempo. No entanto, tal ordem natural, a partir da determinação transcendental do tempo, não é uma garantia da existência de leis causais empíricas, mas condição semântica para que os juízos se refiram a objetos. Para representarmos uma sucessão objetiva, tal como uma pedra aquecendo, devemos subsumir a ordem das percepções em uma regra. Tal regra tem que ser estritamente universal para poder valer em todo e qualquer tempo. No entanto, a necessidade que se pode atribuir ao evento é apenas hipotética, pois a regra é universal apenas no que se refere a sua determinação da ordem temporal, e não determina a existência do objeto, mas apenas o antecipa. Isso significa que os aparecimentos só representam objetos se são casos de leis empíricas possíveis. A experiência possível, constituída pelo conjunto dos objetos possíveis, não é a experiência cotidiana, mas a experiência da ciência experimental, onde os objetos são sempre determinados por leis universalmente estritas.

¹⁸ “In fact, this schema is just the form of the thought of an event. Consequently, it is only by subsuming our perceptions under this rule that we can regard them as containing the representation of an event” (Allison, 2004, p.251).

¹⁹ “[...] the Second analogy supposedly provides us with a warrant to search for the cause of any event and, therefore, for the causal law under which it may be subsumed. But it does not determine what the cause is or guarantee that we shall be able to discover either it or the relevant causal law” (Allison, 2004, p.258).

A linha de interpretação, que assume que o princípio causal da segunda analogia assegura apenas a existência de eventos particulares sem a necessidade de se pressupor leis empíricas, fundamenta-se principalmente na tese de que a segunda analogia é uma réplica a Hume no que se refere ao princípio causal, o qual assegura que todo efeito particular tem uma causa. Porém, Kant, segundo essa linha de interpretação, não procura estabelecer o princípio de generalidade, o qual determina que efeitos semelhantes seguem-se de causas semelhantes, vale dizer, que as mesmas causas têm os mesmos efeitos. Como Beck explica, há em Hume dois princípios que são subjacentes às inferências causais “[...] (a) por que todo evento necessariamente tem alguma causa; e (b) por que as mesmas causas tem necessariamente os mesmos efeitos?”²⁰ (Beck, 1978, p.120). Beck, Buchdahl e Allison acreditam que na *Segunda Analogia da Experiência* Kant apenas se preocupou em dar uma resposta a Hume no que se refere apenas ao primeiro princípio. Assim, para Kant, o princípio causal assegura sucessões objetivas sem assegurar leis causais. Isso significa que, para esses estudiosos de Kant, a experiência kantiana, assegurada pelos princípios do entendimento, é constituída de fatos particulares. Em linhas gerais, a diferença entre Kant e Hume é apenas que para Kant estes fatos não são simplesmente dados, mas precisam ser constituídos mediante o procedimento esquemático do entendimento. As leis empíricas, por sua vez, só podem ser obtidas por um procedimento indutivo. Tal procedimento não possui garantias *a priori*, mas é apenas regulativo. O princípio mesmas causas mesmos efeitos, para esses comentadores, se caracteriza como um princípio regulativo da razão que fomenta a elaboração de hipóteses e teorias que devem ser testadas numa experiência constituídas de fatos particulares.

Seguindo a terminologia de Hintikka, podemos dizer que esses comentadores acreditam que Kant assumiu o postulado atômico. Tal postulado se caracteriza pela idéia de que a experiência é constituída de casos particulares. Assim, tais comentadores acreditam que Kant assumiu a indução nos mesmos moldes que Hume: “eu não acho que as diferenças entre concepção humeana e a concepção kantiana de regularidade da natureza sejam tão grandes e agudas como geralmente tem sido acreditado”²¹ (Beck, 1980, p.462). De acordo com Hintikka, a filosofia da ciência do século XX, ao assumir o problema da indução nos moldes que Hume propõe, fica restrita a conceber a ciência segundo o método hipotético-dedutivo. Da mesma

²⁰ “(a) why every event necessarily has some cause, and (b) why the same cause necessarily has the same effect?”

²¹ “I do not find that the differences between the Humean and the Kantian conceptions of regularity of nature to be as great and as sharp as has generally been believed”.

maneira, boa parte dos comentadores de Kant, ao assumirem uma similaridade entre Hume e Kant no que se refere à indução, acreditam que o uso regulativo dos princípios sistematizadores são uma espécie de fomentador de teorias hipotéticas sobre a natureza, que devem ser testadas empiricamente²².

Um dos principais objetivos do nosso trabalho é dar uma interpretação alternativa a esta. Do nosso ponto de vista, a experiência possível, a partir dos princípios do entendimento, não é constituída de fatos particulares. Kant não assume o postulado atômico. A noção de experiência kantiana está muito mais próxima à noção de experimento controlado dos cientistas que empreenderam a revolução científica no início da modernidade. Vamos discutir isso nas últimas seções deste capítulo. Assumimos que os princípios sistematizadores de Kant sejam máximas que explicitam um procedimento indutivo. Contudo a indução kantiana não é a mesma de Hume. Como vamos expor no terceiro capítulo deste trabalho, Kant discute a indução, como um procedimento metodológico da ciência, não a partir do “problema de Hume”, mas a partir do método de indução de Newton. O qual como veremos é bem distinto do tipo de indução humeana.

Não estamos sugerindo que Hume não tenha sido uma influência importante para Kant, na verdade entendemos que aquilo que Kant chama de “problema de Hume” (Prol, A 15), o qual Kant diz que o despertou do sono dogmático, não é o que Popper entendeu como o “problema de Hume”. Popper entende que o que Kant chama de o “problema de Hume” seja o “problema da indução” (Popper, 1980, p.35)²³. Como já temos afirmado, assumimos que generalizações, ou inferências de casos particulares para leis universais, não eram um problema para Kant. Porém, os comentadores citados acima procuram inserir Kant nesta polêmica da filosofia da ciência da primeira metade do século XX.

²² Isso pode ser conferido por exemplo em Buchdahl, 1965, p. 203-204; em Butts, 1994, p. 276 e em Allison, 2004, p. 429.

²³ Não estamos questionando a importância ou a influência de Hume no pensamento de Kant. Andrea Faggion (2010) explica muito bem a influência de Hume na Filosofia kantiana. O que Kant parece assumir como o “problema de Hume” é o ataque humeano à pretensa racionalidade do princípio causal. A necessidade contida no princípio causal apenas pretensamente pertence à razão, tal necessidade tem origens em máximas subjetivas, na crença que as mesmas causas seguem-se dos mesmos efeitos. Para Hume o princípio causal é logicamente contingente, o contrário de qualquer relação causal conhecida não implica numa contradição. “O problema de Hume” para Kant pode ser interpretado do seguinte modo: como podemos atribuir necessidade ao princípio causal, uma vez que este princípio é sintético, isto é, não é baseado no princípio de não contradição. Desse modo o problema que Hume lança para Kant é: como é possível uma necessidade sintética?

Bem entendido, trata-se de uma questão de decisão interpretativa, isto é, de se assumir qual noção de experiência Kant pretende fundamentar com a *Análítica Transcendental*: a noção de experiência da tradição empirista ou a noção de experiência matematicamente controlada da ciência moderna. Com esta distinção estamos apenas seguindo autores como Alexandre Koyré, Hintikka e mesmo Cassirer. Com base nas concepções destes autores sobre a história do pensamento científico podemos dizer, em linhas gerais, que a tradição empirista está relacionada com uma atitude de negação do universal, ou mais especificamente negação da teoria da formação de conceitos aristotélica. Tanto Hintikka como Koyré, afirmam que os cientistas, que empreenderam a revolução científica do século XVII, não elaboraram as leis empíricas e as suas teorias segundo o modelo hipotético dedutivo ou pelo método indutivo empirista, isto é, as teorias e as leis empíricas não eram obtidas pelo teste empírico onde se confrontam as leis universais com vários casos particulares. De acordo com Koyré, a tradição empirista, a qual ele classifica como metodológica, tem origem com os medievais nominalistas e tem fortes parentescos com positivismo lógico. Em tal empirismo metodológico procura-se “[...] reduzir as combinações complexas aos elementos simples e que as pressuposições (hipóteses) deviam ser “verificadas” e “falsificadas” por dedução e confrontação dos fatos” (Koyré, 1991, p.69). A revolução científica, segundo Koyré, não ocorre a partir desta concepção metodológica do nominalismo, pelo contrário, ocorre em oposição a ela (cf. Koyré, 1991, p.73). Isto é, para os cientistas modernos é a razão e as teorias que têm predominância na constituição da ciência e não os fatos.

Eis aí: a maneira pela qual Galileu concebe um método científico correto implica uma predominância da razão sobre a simples experiência, a substituição de uma realidade empiricamente conhecida por modelos ideais (matemáticos), a primazia da teoria sobre os fatos. Só assim é que as limitações do empirismo aristotélico puderam ser superadas e que um verdadeiro método *experimental* pôde ser elaborado. Um método no qual a teoria matemática determina a própria estrutura da pesquisa experimental, ou para retomar os próprios termos de Galileu, um método que utiliza a linguagem matemática (geométrica) para reformular suas indagações à natureza e para interpretar as respostas que ela dá (Koyré, 1991, p. 74).

Como veremos no decorrer deste trabalho, a noção de que a ciência pode ser representada por interrogatório da razão também é uma tese kantiana.

A concepção ontológica de Longuenesse

Assumimos que a *Analítica Transcendental* discute as condições semânticas das leis empíricas, o *Apêndice à Dialética Transcendental* discute as condições metodológicas e em nenhum texto da filosofia crítica Kant discute as condições ontológicas das leis, isto é, Kant não assegura a existência de leis empíricas. Os princípios transcendentais do entendimento são o fundamento, ou o suporte, das leis empíricas na medida em que são condições transcendentais de verdade, determinando a possibilidade das leis se referirem a objetos possíveis e, com isso, capazes de serem verdadeiras ou falsas. No entanto, Longuenesse pensa diferente. Ela acredita que o princípio transcendental da causalidade é um suporte ontológico para as leis causais empíricas. Para Longuenesse, em Kant a capacidade de julgar é uma atividade que ocorre de acordo com um fim, a saber, unificar a experiência mediante uma atividade reflexiva sobre os dados sensíveis. Longuenesse atribui um papel central à tarefa de reflexão lógica, para ela mesmo as categorias são obtidas pela reflexão. “[...] nós devemos concluir que as categorias, como conceitos plenos ou “universais e representações refletidas” não são de nenhum modo anterior à atividade de julgar. Pelo contrário, eles resultam desta atividade de gerar e combinar conceitos de acordo com as formas lógicas de julgar” (Longuenesse, 1998, p.199). Longuenesse atribui tal teoria da abstração a Kant, justamente por ter uma concepção ontológica acerca da filosofia crítica, para ela a correspondência entre o sensível e o discursivo ocorre porque há “[...] um real efeito do entendimento sobre a sensibilidade, ou uma afeição da sensibilidade pelo entendimento” (1998, p.202). A capacidade de julgar atua mediante “[...] um ato pré-discursivo de síntese do múltiplo sensível, o qual é condição necessária da comparação desses múltiplos, uma comparação que dirige para formação de conceitos que serão combinados de acordo com a forma lógica dos juízos” (Longuenesse, 2005, p.26). Para dizermos que A é B, deve haver um ato pré-discursivo que sintetiza o múltiplo sensível segundo uma regra intuitiva, a qual pode ser refletida na forma discursiva de um juízo. Tal interpretação acerca de uma regra intuitiva, do nosso ponto de vista, parece substancializar a percepção em Kant. Tal atividade pré-discursiva e intuitiva do entendimento faz parecer que os conceitos, na medida em que são obtidos pela reflexão destas regras intuitivas, são derivados dos aparecimentos. No Capítulo 3 vamos voltar a discutir esta concepção ontológica de Longuenesse acerca da formação de conceitos em Kant. Vejamos agora a sua concepção acerca do princípio causal em Kant.

Para Longuenesse, a universalidade estrita expressa na categoria de causalidade (KrV, B 5) deve ser entendida como sendo a universalidade estrita dos juízos hipotéticos (Longuenesse, 2005, p.150). Tal concepção resulta do próprio método utilizado por Longuenesse, de acordo com ela: “Meu método consiste em tomar Kant em sua palavra quando ele declara que nós podemos entender o significado e o papel das categorias – os conceitos fundamentais necessariamente pressupostos, de acordo com Kant, em qualquer representação de objetos – se nós entendemos sua relação com as formas lógicas do juízo”²⁴ (Longuenesse, 2005, p.146). Os juízos hipotéticos expressam a relação entre o antecedente e consequente (se A é B, então C é D), tal relação significa que o consequente só pode ser afirmado sob uma condição. “[...] o que um juízo hipotético afirma é que a predicação expressa pelo consequente pode ser afirmada somente sob a condição de que a predicação expressa no antecedente seja afirmada”²⁵ (Longuenesse, 2005, p.153). Segundo Longuenesse, um juízo hipotético, para expressar uma relação causal, deve ser empírico, sintético (pois não se trata de uma relação lógica) e deve possuir universalidade estrita. Com efeito, a regra, para expressar uma condição de predicação, não pode ser apenas uma generalização empírica, pois não pode admitir nenhuma exceção, de modo que só um juízo com universalidade estrita pode ser condição de predicação. A conexão causal expressa na relação entre antecedente e consequente segundo uma regra com universalidade estrita pode ser assim caracterizada: “[...] pensar uma conexão causal entre dois estados de coisas é pensar um posto como antecedente (na premissa menor) e o outro posto como consequente (na conclusão) de uma regra estritamente universal”²⁶ (Longuenesse, 2005, p.155). Mas o que permite pensar que um juízo sintético, sobre objetos empíricos, vale para todo tempo e possui universalidade estrita? Por que, mediante a inserção do conceito de causa, transformamos um mero juízo de percepção em um juízo de experiência com universalidade estrita? Segundo Longuenesse:

Nós pressupomos a verdade de um juízo que declara que as aparências, os objetos da nossa percepção e experiência, são “determinados neles mesmo” com respeito a forma lógica do nosso juízo hipotético. Nós pressupomos, em outras palavras, que as

²⁴ “My method consist in taking Kant at his Word when He claims that we can understand the meaning and role of the categories – the fundamental concepts necessarily presupposed, according to Kant, in any representation of objects – if we understand their relation to logical forms of judgment” (Longuenesse, 2005, p.146).

²⁵ “[...] a hypothetical judgment asserts is that the predication expressed by the consequent can be asserted only under the condition that the predication expressed in the antecedent be asserted” (Longuenesse, 2005, p. 153).

²⁶ “[...] to think a causal connection between two states of affairs is to think the one as the posited antecedent (in minor premise) the other as the posited consequent (in the conclusion) of a strictly universal rule” (Longuenesse, 2005, p.155).

aparências são nelas mesmas, como objetos empíricos, conectadas por uma cadeia de conexões causais, ou pressupomos a validade universal do princípio causal²⁷ (Longuenesse, 2005, p.156-157).

Para Longuenesse, os próprios dados sensíveis são determinados segundo a forma lógica dos juízos. Dito de outra maneira, a apreensão dos dados sensíveis já é direcionada para a forma lógica dos juízos, de forma que podemos dizer que os próprios objetos empíricos são causalmente conectados. A afinidade empírica (conceitos empíricos) é consequência da afinidade formal (categorias aplicadas às formas *a priori* da intuição). Sendo assim, o princípio transcendental da causalidade garante a existência de leis causais empíricas na experiência, na medida todos os dados sensíveis são determinados conforme a forma do juízo hipotético²⁸. No caso da sucessão objetiva, ela é determinada quando interpretamos que a sucessão das percepções é conforme a forma do juízo hipotético, onde a sucessão das percepções é a mudança de estados que ocorrem segundo uma condição, expressa na premissa de um silogismo hipotético. Em outras palavras, A sucessão de estados de A para B é interpretada como a conclusão de silogismo hipotético que, segundo Longuenesse, desconhecemos as premissas (Longuenesse, 2005, p.166). Para identificarmos tais premissas, Longuenesse acredita que não há uma justificação definitiva em qualquer caso particular, sempre pode haver um erro ao tomarmos uma mera generalização empírica como uma necessária conexão causal (Longuenesse, 2005, p.175). Ou seja, para Longuenesse, o princípio causal garante a existência de uniformidades empíricas, por outro lado, não há garantias de que descobriremos tais regularidades. Segundo Longuenesse, aqui entra o uso regulativo da razão. O princípio transcendental da causalidade é um princípio ontológico que constitui o reino dos aparecimentos, contudo, devemos supor um princípio epistemológico (portanto, meramente regulativo) que determina que a regularidade empírica que descobrimos

²⁷ We presuppose the truth of a judgment that states that appearances, the objects of our perception and experience, are “in themselves determined” with respect to the logical form of our hypothetical judgment. We presuppose, in other words, that appearances are in themselves, as empirical objects, connected by a chain of causal connections, or we presuppose the universal validity of the causal principle” (Longuenesse, 2005, p.156-157).

²⁸ A tese de Longuenesse é que o procedimento de reflexão lógica sobre os dados sensíveis já é dirigido para que os conceitos assim obtidos possam ser utilizados em leis empíricas com universalidade estrita. Todo aparecimento só pode ser percebido por nós se pode ser refletido sob conceitos, que por sua vez, são feitos para serem expressos pela faculdade de julgar, vale dizer, para serem utilizados em juízos hipotéticos com universalidade estrita. Em outras palavras, Longuenesse acredita que a afinidade formal (a partir das categorias do entendimento) determina a afinidade material. Segundo Longuenesse “O ato de comparação [reflexão lógica] é guiado pela *Vermögen Zu Urteilen*, isto é pela capacidade de formar juízos” (1998, p.121-122). Como entendemos Longuenesse, toda apreensão de objetos empíricos é guiada para ser representada discursivamente em juízos universais empíricos. Se as sensações não podem ser refletidas em conceitos universais, então, elas não podem ser representações para nós.

deve ser relacionada a ordem universal da natureza, de modo que ela é uma lei universal da natureza²⁹ (Longuenesse, 2005, p. 175n).

Na concepção de Longuenesse, a representação de objetos empíricos já implica numa ordem universal da natureza. O esquema da necessidade é a existência de um objeto em todo o tempo (KrV, A 145/B 184). Como vimos, apenas eventos empíricos, como efeitos submetidos a leis causais, podem ser concebidos como possuindo uma existência necessária. Segundo Longuenesse, isso significa que a preservação em todo tempo das regras empíricas que constituem os eventos é o que permite pensar eles como necessários. Ou seja, para identificarmos sucessões objetivas, devemos pressupor que as características empíricas obtidas dos dados sensíveis são as mesmas em todo o tempo. Nas palavras de Longuenesse: “[...] de acordo com Kant a preservação em todo tempo das regras empiricamente atestadas de correlação de eventos e estados de coisas (e assim sua universalidade estrita) é uma condição transcendental para a representação de objetos, i.e. objetos eles mesmos como aparências”³⁰ (Longuenesse, 2005, p.174).

No entanto, como vimos, o postulado empírico de necessidade determina apenas a necessidade hipotética dos eventos. Como argumentamos, o que se exige, para se atribuir necessidade ao evento, é apenas a possibilidade (estabelecida pela conformidade aos princípios do entendimento) da uniformidade empírica da lei causal. Um juízo de experiência expressa a possibilidade da preservação em todo tempo da regra empírica nele contida (i.e. a uniformidade empírica) mediante a determinação transcendental do tempo. Um evento é pensado como necessário apenas pela subsunção em uma lei empírica possível. A necessidade advém da ordem temporal contida na lei causal empírica, e não da uniformidade empírica pressuposta na lei empírica. A condição transcendental para representação de objetos exige apenas a uniformidade temporal, ou seja, a ordem temporal expressa no evento empírico é que faz ele ser necessário do ponto de vista transcendental, e não as suas características empíricas. As regras empíricas contidas nas leis causais são contingentes (KU, p. XVI), por isso é a determinação do evento é apenas hipoteticamente necessário. Vale citar novamente a passagem do *Apêndice à Dialética Transcendental*.

²⁹ Essa mesma tese é defendida por Guyer cf. a nota 14.

³⁰ “[...] according to Kant the preservation at all times of the empirically attested rules of correlation of events and states of affairs (and thus their strict necessity) is a transcendental condition for the representation of objects, i.e. for objects themselves as appearances” (Longuenesse, 2005, p.174).

Se houvesse tal diversidade entre os aparecimentos que se nos apresentam, não direi quanto à forma (pois aí podem assemelhar-se), mas quanto ao conteúdo, isto é, quanto à diversidade dos seres existentes, que nem o mais penetrante entendimento humano pudesse encontrar a menor semelhança, comparando uns com os outros (um caso que é bem concebível), a lei lógica dos gêneros não se verificaria, nem sequer um conceito de gênero ou qualquer conceito geral; conseqüentemente, nenhum entendimento, pois que este só desses conceitos se ocupa (KrV, A 654/ B 682).

De acordo com essa passagem, no que se refere à forma, todos os aparecimentos são semelhantes. Entendemos isto como sendo a forma transcendental segundo a determinação do tempo pelas categorias. Porém, do ponto de vista do conteúdo dos aparecimentos não há nenhuma garantia que eles sejam semelhantes. Pode de haver tal diversidade, onde nenhum conceito seria possível. Essa passagem não é compatível com a interpretação de Longuenesse, onde a existência de uniformidades empíricas é garantida pelos princípios transcendentais do entendimento. O princípio transcendental da causalidade não é um princípio ontológico, pois não garante que os objetos empíricos neles mesmos sejam uniformes. Por isso acreditamos que a interpretação semântica seja a alternativa mais consoante com os textos críticos de Kant. A ordem transcendental da natureza é apenas as condições *a priori* de verdade das leis empíricas, onde a determinação *a priori* do tempo pelo entendimento garante que as formas das leis empíricas são possíveis em todo e qualquer tempo, e, assim que podem se referir a objetos possíveis na intuição sensível. Desse modo, os princípios transcendentais do entendimento garantem que as leis empíricas possuem significado objetivo, que podem ser verdadeiras ou falsas, mas não garante existência das uniformidades empíricas. Afinal, o conjunto de todas as leis empíricas possíveis não implica que alguma delas exista, isto é, a possibilidade não implica na existência.

Friedman: o *status* misto das leis empíricas

Para Michael Friedman os princípios transcendentais garantem a existência e a necessidade das leis causais empíricas. Contudo, isso caracteriza as leis empíricas com um *status* misto (empírico e *a priori*). As regularidades contingentes obtidas através da observação, quando submetidas às leis *a priori* do entendimento, garantem a sua necessidade mediante a combinação de conceitos *a priori* (Friedman, 1992, p.174). Os princípios do entendimento asseguram a

existência de leis empíricas, de modo que podemos dar fundamento para as leis empíricas se mostrarmos que elas estão submetidas a tais princípios.

De fato, apesar de Kant explicitamente e cuidadosamente distinguir os princípios transcendentais do entendimento das leis empíricas particulares da natureza na *Analítica Transcendental*, ele está apenas, [dizendo] que leis empíricas particulares são de alguma maneira feitas possíveis – ou são fundamentadas ou determinadas- pelos princípios transcendentais³¹. (Friedman, 1992, p.171-172)

Para Friedman, o fato dos juízos empíricos serem possíveis segundo os princípios transcendentais do entendimento é o mesmo que serem fundamentados, no sentido de que, a partir dos princípios do entendimento, podemos assegurar uma necessidade e uma universalidade estrita para as leis empíricas (Friedman, 1992, p.173). Em *Kant and Exact Science*, Friedman busca mostrar que, para Kant, a lei da gravitação universal é obtida justamente quando se submete as generalizações empíricas de Kepler às leis *a priori* do movimento (as quais são derivadas *a priori* das analogias da experiência). Segundo Friedman, enquanto Newton busca provar a universalidade da gravitação recorrendo à indução, Kant, Em *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*, critica a indução newtoniana, pois de acordo com Friedman, Kant pensa que “[...] isso comprometeria a prova de que gravitação universal é proporcional à massa”³² (Friedman, 1999, p.174).

De fato, Kant, no texto citado acima, critica Newton por ele não ter admitido a força fundamental de atração como sendo essencial à matéria, pois, segundo Kant, sem tal pressuposição, Newton não poderia “[...] fundamentar a proposição de que a atração universal dos corpos, que eles exercem à sua volta a iguais distâncias, é proporcional à quantidade da sua matéria [...]” (MAN, A 63-64). Na física newtoniana, a asserção de que a força gravitacional é proporcional às massas dos corpos é o que permite inferir a universalidade da gravitação, isto é, que quaisquer dois corpos no universo se atraem reciprocamente. Sendo assim, a crítica de Kant a Newton é que ele não poderia obter a universalidade da gravitação universal sem pressupor a força fundamental de atração. Para Friedman, Kant estabelece a força atrativa como universal e

³¹ “Indeed, although Kant explicitly and carefully distinguishes the universal transcendental principles of the understanding from particular empirical laws of nature in the Transcendental Analytic, he is just as explicit in his claim that particular empirical laws are somehow made possible by – are grounded in or determined by – the transcendental principles”

³² “[...] compromising the proof that gravitational attraction is directly proportional to mass”.

essencial à matéria, na medida em que o conceito empírico de matéria revela as forças fundamentais de atração e repulsão. Assim, as regras observacionais de Kepler, subsumidas nas leis *a priori* do entendimento, sob o pressuposto do conceito empírico de matéria, são os elementos necessários para fundamentar a lei da gravitação universal. De acordo com Friedman, na filosofia kantiana, a prova da lei da gravitação universal não envolve procedimentos indutivos, mas a subsunção das regras observacionais às leis *a priori* do entendimento com base na pressuposição do conceito empírico de matéria.

Segundo Friedman essa fundamentação dos princípios do entendimento não é feita como se a lei da gravitação universal fosse uma consequência deduzida dos princípios do entendimento:

Não é que as leis empíricas são como que derivadas dos princípios transcendentais como suas consequências dedutivas. Isto, como Kant repetidamente enfatiza, é impossível. Antes, as leis empíricas são pensadas como estruturadas ou embutidas, por assim dizer, dentro de uma sequência de instâncias cada vez mais concretas e empíricas. Ou realizações dos princípios transcendentais: uma sequência consistindo cada vez mais de naturezas ou mundos concretos e empíricos. O mundo mais abstrato é aquele descrito pelos conceitos transcendentais de uma natureza em geral – um mundo de interação de substâncias espaciais, o próximo mundo é aquele descrito pelos princípios metafísicos da ciência natural pura – um mundo sem vida, substâncias puramente materiais interagindo via as duas forças fundamentais de acordo com leis newtoniana do movimento, o próximo mundo é aquele descrito pela teoria newtoniana da gravidade – um mundo de corpos massivo interagindo de acordo com a lei da gravitação universal, e assim por diante³³ (Friedman, 1992, 185-186).

Friedman sustenta que as leis empíricas não são deduzidas pelos princípios do entendimento, mas diz que as leis empíricas são mais concretas que os princípios abstratos do entendimento. Se entendemos Friedman, o *status* misto das leis empíricas significa que os dados observacionais dão conteúdo às leis empíricas, mas, para serem consideradas necessárias, devem poder ser subsumidas nos princípios do entendimento (conforme a passagem acima, a lei da gravitação universal é estruturada sob os princípios transcendentais mediante as leis do

³³ “It is not that empirical laws are somehow derived from the transcendental principles as their deductive consequences. This, as Kant himself repeatedly emphasizes, is impossible. Rather, empirical laws are to be thought of as framed or nested, as it were, within a sequence of progressively more concrete and empirical instantiations or realizations of the transcendental principles: a sequence consisting of progressively more concrete and empirical natures or worlds. The most abstract such world is just that depicted by the transcendental concepts of a nature in general - a world of interacting spatial substances, the next world is that described by the metaphysical principles of pure natural science – a world of nonliving, purely material substances interacting via two fundamental forces in accordance with the Newtonian laws of motion, the next world is that described by Newtonian theory of gravity – a world of massive bodies interacting in accordance with the law of universal gravitation, and so on”.

movimento e as forças fundamentais expostas no MAN). Apesar das leis empíricas não serem dedutíveis dos princípios transcendentais, Friedman acredita que tais princípios, ao fornecerem o conceito de uma natureza em geral, representam estruturas metafísicas que asseguram a existência de leis empíricas (regularidades que não possuem exceção). Para identificarmos quais regularidades empíricas são leis (isto é, tornar uma mera generalização empírica em lei universal da natureza), devemos submeter os dados observacionais a princípios cada vez mais abstratos. Por exemplo, ao submetermos as regras observacionais de Kepler às leis do movimento e as forças fundamentais, obtemos uma lei universal da natureza. Isto é possível porque as leis do movimento são princípios sintéticos *a priori* dedutíveis dos princípios transcendentais do entendimento. Conforme Friedman este é um processo de estruturação das regularidades empíricas sob os princípios transcendentais do entendimento para a obtenção de leis empíricas. Parece que Friedman acredita que tal procedimento equivale a um procedimento de prova alternativamente melhor a qualquer procedimento inseguro de indução:

O significado deste último ponto é que Kant, no contexto da sua reinterpretação fundamental do argumento newtoniano para lei da gravitação universal tem eliminado todas as suas explícitas etapas indutivas. Começamos, com certeza, com as três leis de Kepler como descrições empíricas do fenômeno observável: os dados empíricos relativos ao movimento no sistema solar. Deste ponto em diante, contudo, nós não procedemos indutivamente. Para Kant, as leis do movimento que subsequenteiramente aplicamos são fixadas *a priori*, e assim são as propriedades cruciais de imediatez e universalidade (bem como a geometria euclidiana do espaço, é claro). Segue-se que a lei da gravitação universal é determinada (ou talvez melhor, “construída”) das leis de Kepler por meio de um procedimento que não admite nenhuma margem de incertezas indutivas³⁴ (Friedman, 1999, p.174-175).

Se compreendemos Friedman, submeter os dados observacionais às leis *a priori* do entendimento equivale a um método de prova. Os princípios descrevem abstratamente um mundo regido por leis, ao submetermos as regras empíricas a tais princípios, obtemos uma lei que é um caso concretamente dado consoante com a estrutura metafísica dos princípios do

³⁴ “The significance of this last point is now that Kant, in the context of his fundamental reinterpretation of the Newtonian argument for the law of gravitation has eliminated all of its explicitly inductive steps. We begin, to be sure, with Kepler’s three laws as empirical descriptions of the observable “phenomena”: the empirically given relative motions in the solar system. From this point on, however, we do not proceed inductively. For Kant, the laws of motion we subsequently apply are fixed *a priori*, and so are the crucial properties of immediacy and universality (as well as the Euclidean geometry of space, of course). It follows that the law of gravitation is determined (or perhaps better, “constructed”) from Kepler’s laws by means of a procedure that admits no room for inductive uncertainty”

entendimento. Friedman acredita que a metafísica exposta em *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza* é, por um lado, derivada *a priori* dos princípios do entendimento, e por outro lado é condição suficiente para fundamentar a lei da gravitação universal. Ainda que Friedman admita o óbvio, a saber, que as leis empíricas não podem ser deduzidas imediatamente dos princípios transcendentais do entendimento, ele sustenta uma interpretação onde os princípios transcendentais do entendimento são premissas metafísicas fundamentais das leis empíricas. Por exemplo, na física newtoniana não podemos deduzir a lei da gravitação universal apenas a partir das leis dinâmicas, antes Newton precisou submeter as leis de Kepler (dados observacionais) às leis dinâmicas para deduzir a lei da gravitação universal. As leis dinâmicas são premissas fundamentais (como axiomas) as quais todos os corpos *dados* na natureza estão submetidos. Nesse sentido, as leis dinâmicas são, em termos kantianos, são condições materiais do movimento dos corpos dados na experiência. De acordo com Friedman a diferença entre as leis mecânicas (do MAN) e os princípios transcendentais do entendimento é uma diferença de grau de abstração. Nesse caso os princípios transcendentais do entendimento são premissas fundamentais de tudo o que é *dado* na percepção, incluindo os dados sensíveis do sentido interno e externo, ou seja, as leis mecânicas diferem destes princípios apenas porque são mais específicas; tais leis mecânicas valem apenas para o movimento dos objetos espaciais (Friedman, 1992, p.184-185), os quais são constituídos segundo as forças fundamentais. Do nosso ponto de vista, Friedman negligencia uma distinção fundamental na filosofia kantiana, a saber: a diferença entre princípios constitutivos de objetos *possíveis* e princípios constitutivos de objetos *dados*. Os princípios transcendentais do entendimento são princípios formais que constituem a possibilidade de objetos, os princípios mecânicos do MAN supõem objetos dados, ou seja, são princípios que constituem o movimento de objetos dados. Conforme temos defendido, os princípios constitutivos de objetos possíveis são condições semânticas dos juízos, como vamos defender os princípios constitutivos de objetos dados supõem uma concepção de como a natureza é *dada*, o que equivale dizer que supõem algo equivalente a uma ontologia. Os princípios mecânicos do MAN supõem que os objetos da natureza são constituídos segundo as forças fundamentais, as quais são pressuposições metafísicas acerca da constituição da matéria.

Em linhas gerais, parece que Friedman acredita que Kant rejeita a indução newtoniana como procedimento de prova e procura fundamentar a lei da gravitação universal com base numa metafísica da natureza baseada nos princípios transcendentais do entendimento.

Acreditamos que isso não é uma tese de Kant. Pelo contrário, acreditamos que a metafísica da natureza kantiana é baseada numa reformulação da indução newtoniana, amplamente aceita por Kant. Discutiremos com mais detalhes a metafísica da natureza de Kant no capítulo 3 deste trabalho. Porém, neste momento, vale ressaltar que a interpretação de Friedman do conceito kantiano de matéria, definido pelas forças fundamentais, é essencial para ele defender que a lei da gravitação universal é fundamentada pelo entendimento. Com efeito, Kant critica o procedimento indutivo de Newton e afirma que é a partir das forças fundamentais da matéria que se deve estabelecer a universalidade da gravitação. Friedman compreende que, para Kant, as forças fundamentais são conceitos chaves para se afirmar a universalidade da lei gravitação. Porém ele acredita que as forças são deduzidas apenas do substrato do conceito empírico de matéria³⁵. Diferentemente, acreditamos que as forças fundamentais são idéias da razão. Nesse caso, se é a partir delas que se estabelece a universalidade da lei da gravitação, então é a partir da razão que obtemos o fundamento da uniformidade das leis empíricas. Do nosso ponto de vista, existem fortes evidências nos textos de Kant que garantem a interpretação de que as forças fundamentais são idéias da razão. Tanto na *Crítica da Razão Pura* como no *Opus Postumum*, Kant diz que as forças são conceitos da razão, ao passo que em *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*, a estruturação das forças como conceitos incondicionados, tem todas as semelhanças com as idéias da razão. Apenas no capítulo 3 deste trabalho discutiremos as forças fundamentais, no entanto, queremos dizer que se Friedman admitisse as forças como conceitos da razão, não haveria como ele sustentar que os princípios do entendimento garantem a uniformidade necessária das leis empíricas.

A fundamentação das leis empíricas a partir da regressão na série de condições

Acreditamos que, para Kant, não existem princípios objetivos *a priori* que asseguram a necessidade e a uniformidade de leis empíricas, isto é, não há princípios *a priori* que sirvam como fundamento de prova para leis empíricas e que possam substituir qualquer procedimento de indução. Tal como Friedman explicitamente diz: a existência da lei do inverso ao quadrado não é garantida por procedimentos de indução, mas pelas analogias da experiência

³⁵ Para Friedman, o conceito de matéria advém do conceito de transcendental de uma natureza em geral, o qual é resultado do conceito transcendental de substância que se refere *a priori* a matéria dada espacialmente. Porém, acredita Friedman, “O mais específico conceito metafísico de um corpo ou de substância material resulta da adição das propriedades empiricamente dadas de impenetrabilidade e peso: as duas forças fundamentais de atração e repulsão” (FRIEDMAN, 1992, p. 184).

(1999, p.177-178). Do nosso ponto de vista, Friedman entende que os princípios do entendimento são axiomas fundamentais que servem como critério de verdade para leis empíricas, o que está em desacordo com a filosofia kantiana justamente pelo fato de Kant negar que haja um critério material e universal de verdade. Na verdade, Friedman confunde as condições formais de verdade (princípios transcendentais do entendimento) com as condições materiais de verdade (leis mecânicas do MAN que supõem as forças fundamentais).

Como é bastante conhecido, no início da *Lógica Transcendental*, Kant admite um critério puramente formal de verdade. Tal critério é o acordo do conhecimento com as leis gerais do entendimento e da razão. Os juízos que não estão de acordo com tais leis são logicamente falsos. Porém, as leis lógicas são de longe insuficientes para constituir a verdade material (KrV, A 60/B 85). Por outro lado, um critério material de verdade seria contraditório:

Se a verdade consiste na concordância de um conhecimento com o seu objeto, esse objeto tem, por isso, de distinguir-se de outros; pois um conhecimento é falso se não concorda com o objeto a que é referido, embora contenha algo que poderia valer para outros objetos. Ora, um critério geral da verdade seria aquele que fosse válido para todos os conhecimentos, sem distinção dos seus objetos. É, porém, claro, que, abstraindo-se nesse critério de todo o conteúdo do conhecimento (da relação ao objeto) e referindo-se a verdade precisamente a esse conteúdo, é completamente impossível e absurdo perguntar por uma característica da verdade desse conteúdo dos conhecimentos e, portanto, é impossível apresentar um índice suficiente e ao mesmo tempo universal da verdade. Como acima já designamos por matéria o conteúdo de um conhecimento, teremos de dizer: não se pode exigir nenhum critério geral da verdade do conhecimento, quanto à matéria, porque tal seria, em si mesmo, contraditório (KrV, A 58-59/B 83).

Na *Lógica de Blomberg*, Kant discute essa distinção de critérios formais e materiais de verdade em termos de notas formais e notas materiais de verdade.

Aquilo pelo qual os conhecimentos verdadeiros são distinguidos dos conhecimentos falsos é a nota de verdade. O princípio de identidade é a nota formal de verdade em juízos afirmativos, o *principium contradictionis* nos juízos negativos. Notas materiais de verdade são a *notae intermediae*, pela qual eu provo um juízo, o *principia materialia*³⁶ (V-Lo/Blomberg, p.38).

³⁶ “That by which true cognitions are distinguished from false ones is the mark of truth. The principle of identity is the formal mark of truth in affirmative judgments, the *principium contradictionis* in negative ones. Material marks are the *notae intermediae*, by which I prove a judgment, the *principia materialia*”

As notas formais de verdade são, evidentemente, iguais ao critério formal de verdade. Como vimos, Kant, na *Crítica da Razão Pura*, nega que haja um critério material e universal de verdade que sirva para provar juízos. Na continuação do texto acima, Kant exemplifica o que seria uma nota material de verdade (*notae intermediae*):

Se eu quero provar que um corpo é divisível, então eu assumo uma *notae intermediae*, que é composto e infiro do seguinte modo: Tudo que é composto é divisível, todo corpo é composto, *ergo* todo corpo é divisível³⁷ (V-Lo/Blomberg, p.38).

Com esse exemplo vemos que uma *notae intermediae*, ou nota material de verdade, pode ser representada pelo termo médio do silogismo, e o juízo a ser provado pode ser representado pela conclusão. Isso nos leva diretamente para a *Dialética Transcendental*, onde Kant estabelece que a relação entre o termo médio e a conclusão do silogismo como sendo uma relação entre condição e condicionado. O juízo empírico é o condicionado, ao passo que a nota material de verdade, a condição, opera a conexão entre o sujeito e o predicado do juízo condicionado. As inferências silogísticas operam por subsunção, no exemplo de Kant, tem que se provar que todos os corpos são subsumidos no conceito de divisão. A nota material de verdade, que é a condição, opera a subsunção na medida em que contém sob si o sujeito da conclusão e está contida sob o predicado da conclusão. A prova da uniformidade da conclusão do silogismo, que todo S é P, é baseada nas premissas. Mas a premissa maior, se for um juízo da experiência, também pode ser considerada um juízo contingente a ser provado, isto é, um juízo condicionado. Assim, precisamos encontrar uma nota material de verdade que justifica a sua asserção. Como é argumentado na *Dialética Transcendental*, não basta encontrarmos uma condição, para fundamentarmos qualquer juízo empírico condicionado, devemos encontrar a totalidade das condições. Um princípio que contivesse a totalidade das condições seria uma nota material de verdade universal, o qual Kant nega a possibilidade na *Crítica da Razão Pura*.

Dessa forma, vemos que, para Kant, o procedimento para provar leis empíricas envolve uma regressão na série de princípios que as fundamentam. De acordo com Loparic, tal método kantiano tem inspiração no método de análise dos geômetras gregos. A “análise

³⁷ If want to prove that a body is divisible, then I assume a *nota intermedia*, that it is composite, and infer in the following way: everything that is composite is divisible, every body is composite, *ergo* every body is divisible”.

propriamente dita ou transformação, nome tradicional do movimento ascendente em direção àquilo a partir do que a conjecturada pode vir a resultar, [...] procura premissas (construções) legítimas a partir das quais a proposição (construção) problemática inicial pode ser deduzida [...]” (Loparic, 2005, p.38). A passagem da *Lógica de Blomberg*, citada acima, confirma muito bem essa interpretação. O procedimento para se provar proposições é regredir na procura de premissas. Com efeito, a nota material de verdade que prova um juízo é exatamente a sua condição, expressa nas premissas, pelas quais ele pode ser deduzido.

Um dos pressupostos básicos da filosofia kantiana é que a busca por condições, ou uma regressão ascendente na cadeia de premissas, é a tarefa da razão. Tal tarefa é expressa pelo uso lógico da razão, o qual se refere à busca ascendente de premissas.

[...] a razão, no seu uso lógico, procura a condição geral do seu juízo (da conclusão) e o raciocínio não é também mais que um juízo obtido, subsumindo a sua condição numa regra geral (a premissa maior). Ora, como esta regra, por sua vez, está sujeita à mesma tentativa da razão e assim (mediante um prosilogismo) se tem de procurar a condição da condição, até onde for possível, bem se vê que o princípio próprio da razão em geral (no uso lógico) é encontrar, para o conhecimento condicionado do entendimento, o incondicionado pelo qual se lhe completa a unidade (KrV, A 307/B 364).

A tese de Kant é simples. Um juízo empírico é considerado condicionado, porque ele pode ser considerado pela razão a conclusão de um silogismo, isto é, um juízo é considerado condicionado pela razão se ele pode ser subsumido em princípios mais universais que ele. Porém, a premissa maior também pode ser considerada um juízo condicionado, que devemos provar encontrando a sua condição, assim por diante. A série regressiva só deve parar quando encontrarmos um princípio incondicionado, o qual possui uma universalidade absoluta. Segundo Kant, princípios incondicionados devem ser princípios sintéticos *a priori* que não são baseados na intuição. Pois tudo que é representado na intuição sensível é condicionado. Mesmo os princípios do entendimento “[...] nem sequer seriam possíveis *a priori* se não fizéssemos intervir a intuição pura” (KrV, A 301/B 357). Com efeito, princípios submetidos à intuição sensível não são capazes de fornecer a universalidade exigida pela razão. Apenas princípios sintéticos por conceitos podem ser considerados incondicionados. Porém tais princípios, evidentemente, ultrapassam a possibilidade da experiência e, assim, ferem o requisito semântico estabelecido pelos princípios do entendimento. Sendo assim, princípios sintéticos *a priori*

puramente discursivos não possuem validade objetiva. É por isso que Kant nega a possibilidade de se estabelecer um critério material e geral de verdade, pois princípios incondicionados, que pudessem servir de base para tal critério, são, do ponto de vista da filosofia crítica, sem sentido. Com efeito, um princípio incondicionado deve ser uma nota material de verdade que fundamenta todos os juízos subsumidos na regressão. Porém, um princípio incondicionado ultrapassa a possibilidade da experiência, o que faz com que ele não possa ser uma nota material, pois é um conceito vazio (sem matéria).

Voltando à concepção de Friedman, vemos que ele negligencia este aspecto da filosofia transcendental kantiana. Friedman procura minimizar o papel da razão na concepção kantiana de conhecimento científico, para ele Kant substitui a indução newtoniana para a lei da gravitação universal simplesmente ao submeter os dados observacionais (leis de Kepler) aos princípios do entendimento especificados pelas forças fundamentais, que garantem a universalidade e necessidade da lei. Contudo, para Kant o fundamento de uma lei, que pode garantir a necessidade e universalidade, é encontrado pela regressão na série de condições. Como veremos, as forças fundamentais são idéias da razão encontradas mediante uma série regressiva de condições que, de fato, servem para fundamentar a universalidade e necessidade da lei da gravitação. Porém, não como axiomas fundamentais que substituem qualquer método de prova, mas como postulados racionais que auxiliam a prática científica.

Kant e o Método de análise e síntese: a *Analítica Transcendental* como uma solução ao problema de determinação dos juízos sintéticos

Conforme já indicamos, vamos adotar a tese de Loparic que Kant se valeu do método de análise e de síntese na elaboração da filosofia transcendental. Na verdade, esta concepção permeia toda a nossa leitura de Kant. Contudo, vamos expor aos poucos no decorrer do trabalho, como entendemos que Kant tenha adotado o método combinado de análise e de síntese. Nesta seção pretendemos discutir, em linhas gerais, a concepção de Loparic de como Kant estabeleceu os princípios do entendimento como condição da experiência possível seguindo o método de análise. Para tanto, faremos antes uma exposição sucinta do método combinado de

análise e síntese tal qual como concebido pelos geômetras gregos. Contudo não nos aprofundaremos em detalhes, apenas faremos um pequeno esboço³⁸.

O método combinado de análise e síntese, pode-se dizer, procura estabelecer as condições que tornam possível aquilo que se está investigando. Vejamos uma descrição em linhas gerais do método combinado de análise e síntese. “[...] na análise supomos aquilo que é buscado como se já fosse dado, investigamos de que ele resulta e, novamente, qual antecedente desse último e assim, por diante, até que seja alcançado, em nosso caminho para trás, algo que já é conhecido e que é o primeiro na ordem”³⁹ (Pappus *apud* Heath, p.138). A análise é um método de descoberta, onde devemos pressupor como dado o que se quer encontrar. Com base em tal pressuposição traçamos um caminho por meio de condições (ou antecedentes) até encontrarmos algo admitidamente verdadeiro e que possa se colocar como condição daquilo que se pretendia estabelecer (como verdade ou como construtível).

Já na síntese “[...] supomos aquilo que foi alcançado por último na análise como se já fosse dado e, colando na ordem natural como consequentes o que antes era antecedente e conectando-os uns aos outros chegamos por fim à construção da coisa buscada”⁴⁰ (Heath, 1908, p.124). A síntese é o método de exposição do que foi descoberto na análise. A análise parte da pressuposição daquilo que se quer provar ou encontrar, e regride-se na cadeia de condições até encontrar algo admitidamente verdadeiro. Como Heath expõe, o método de análise, entendido como método de prova, é o seguinte: o nosso objetivo é mostrar que A é verdadeiro, assim, de acordo com Heath, na primeira fase do método de análise “nós assumimos como uma hipótese que A é verdadeiro e, iniciando disto, nós encontramos que, se A é verdadeiro, uma certa proposição B é verdadeira, se B é verdadeira, então C, e assim por diante até chegarmos numa proposição K, que é admitidamente verdadeira” (Heath, 1908, p.139). A síntese, seria apenas

³⁸ Na descrição que se segue procuramos deixar em aberto as ambigüidades que se pode atribuir ao texto de Pappus. A principal ambigüidade que nos interessa aqui é se o método de análise é proposicional ou construcional, no decorrer desta seção vamos argumentar, seguindo Loparic, que Kant (quem nos interessa aqui) compreendeu o método de análise nos dois sentidos referidos acima. Para uma discussão detalhada das ambigüidades do texto de Pappus e como Kant entende o método combinado de análise e síntese cf. Frangiotti 1993.

³⁹ “[...] in analysis we assume that which is sought as if were done, and we inquire what it is from which this results and again what is the antecedent cause of the latter, and so on, until by so retracing our steps we come upon something already known or belonging to the class of first principles”

⁴⁰ “[...] we take as already done that which was arrived at in the analysis and, by arranging in their natural order as consequences what were before antecedents, and successively connecting them one with another, we arrive finally at the constrution of what was sought [...]”

exposição da prova mediante o caminho reverso. Da proposição K deve-se deduzir que A é verdadeiro.

Kant estabelece os princípios transcendentais do entendimento como condição de possibilidade da experiência possível. Se a linguagem kantiana tem inspiração no método de análise, então, devemos dizer que, em certo sentido, a experiência possível, a partir de leis empíricas possíveis, está condicionada aos princípios transcendentais do entendimento. Mas de que maneira devemos entender essa relação entre condição (princípios transcendentais do entendimento) e condicionado (leis empíricas) que não seja como uma relação de fundamento de prova (tal como vimos anteriormente)? Para entendermos isso, Seguindo a interpretação de Loparic, vamos adotar a tese de que Kant se valeu do método de análise dos geômetras gregos tanto num sentido proposicional como num sentido construcional. Na geometria grega, pode-se entender que o sentido proposicional procura estabelecer a prova de proposições mediante condições que podem ser estabelecidas numa relação lógica dedutiva. Já no sentido construcional trata-se de encontrar as condições de construção de uma figura geométrica. Nesse caso, tem que se encontrar as regras de construção da figura. Dessa maneira, o sentido proposicional do método de análise visa solucionar problemas de prova, ao passo que o sentido construcional visa solucionar problemas de determinação (ou problemas a encontrar).

Conforme Polya, a solução de problemas de prova deve “[...] apresentar conclusivamente que uma certa asserção claramente declarada é verdadeira, ou apresentar que ela é falsa”⁴¹ (Polya, 1973, p.154). Problemas de prova são resolvidos conforme a maneira esboçada acima, a solução depende de um procedimento lógico-dedutivo, nesse caso o procedimento é proposicional. O método de análise pode ser entendido como um método onde buscamos solucionar um problema de prova ascendendo na série de condições até encontrarmos um princípio pelo qual podemos provar a proposição inicial, na matemática isso pode ser entendido como uma relação dedutiva entre teoremas e axiomas (os quais são admitidamente verdadeiros). Esse é o chamado sentido proposicional do método de análise, o qual vimos em linhas gerais na seção anterior como Kant o adota.

No sentido construcional do método análise, o geômetra parte da construção da figura, isto é, o primeiro passo é desenhar a figura (como uma exemplificação). Segundo Frangiotti “[...] mediante tal instanciação – denominada *ekthésis* – o geômetra podia observar a

⁴¹ “[...] to show conclusively that a certain clearly stated assertion is true, or else to show that it is false”

interconexão das partes da figura e descobrir, a partir daí, certas propriedades fundamentais para a prova do teorema ou para a solução do problema. O que passa a estar em jogo assim, é a análise das partes da figura geométrica envolvida” (Frangiotti, 1989, p.19). Nesse caso, o método de análise procura descobrir as condições de construção de uma determinada figura, o que deve ser entendido como uma maneira de solucionar um problema de determinação.

Com base em tal distinção, a interpretação de Loparic é de que na *Analítica Transcendental* e na *Estética Transcendental*, Kant procurou encontrar os elementos fundamentais que tornam possíveis as proposições sintéticas em geral. Kant, quando pergunta sobre como são possíveis as proposições sintéticas, ele quer saber como elas podem se referir a objetos constitutíveis. Dito de outra maneira, o problema de Kant era encontrar as condições de possibilidade dos compostos objetais (sínteses intuitivas). Seguindo o método de análise, Kant toma como dado certas proposições sintéticas *a priori*, como as da matemática e da mecânica newtoniana⁴². Assim, a investigação kantiana é determinar quais as condições que asseguram que as proposições sintéticas podem ter referência objetiva, ou quais as condições que essas proposições sintéticas devem satisfazer para que se possa construir modelos intuitivos (ou se referir a objetos possíveis) a partir delas. A investigação kantiana, para solucionar o problema de como são possíveis juízos sintéticos consiste, conforme expõe Loparic,

na prova de que existem certas representações intuitivas e discursivas (intuições e conceitos), geráveis por operações *a priori*, que se aplicam a todos os perceptos (alternativamente, a todos os aparecimentos ou objetos empíricos) e que são suficientes para explicar *a priori* a possibilidade do conhecimento objetivo, quer puro, quer empírico (Loparic, 2005, 50).

As intuições formais do espaço e do tempo e as formas discursivas categóricas são as condições encontradas na análise kantiana do conhecimento objetivo. Segundo a tese interpretativa de Loparic, os princípios do entendimento correspondem à exposição sintética dos resultados encontrados na análise. Dessa forma, eles partem dos resultados encontrados na análise (as condições discursivas e intuitivas *a priori*) e mostram como os objetos são possíveis.

⁴² De acordo com Loparic, apesar de Kant partir de proposições sintéticas *a priori* na elaboração do problema central da *Crítica da Razão Pura*, o problema se refere às proposições sintéticas em geral. Para Loparic, Kant não incluiu juízos de experiência no ponto de partida da investigação porque “Kant queria maximizar a certeza de seu ponto de partida sem perder nada na generalidade da solução. As proposições sintéticas mais seguras são, é claro, as da matemática e, em segundo lugar, aquelas proposições da física pura que parecem se aplicar aos aparecimentos. Ora, Kant descobriu que esse conjunto de condições transcendentais de possibilidade fornece, ao mesmo tempo, as condições de possibilidade de “juízos de experiência” (Loparic, 2005, p.56).

De fato, os princípios do entendimento são as condições formais da experiência e que toda representação objetiva deve estar de acordo (KrV A 234/B 286). Segundo Loparic (2005, p.46), a noção de objeto possível kantiano é uma generalização do termo “dado” tal como utilizado por Pappus. Segundo Frangiotti (1993, p.98), para Pappus, o que é admitido inicialmente na análise é “possível” se ele for efetivamente construído na síntese. Dessa forma, objeto possível kantiano, e também o de Pappus, é uma construção que deve obedecer a certas regras. Mas o termo construção não deve ser entendido no sentido estrito kantiano, onde somente os objetos matemáticos são construídos na intuição. Deve-se entender o objeto da experiência possível como resultado de uma construção que envolve elementos intuitivos e discursivos. Assim, objetos empíricos possíveis, como referentes de proposições, devem ser entendidos como sínteses intuitivas efetuadas segundo leis empíricas possíveis. Dito de outra forma, juízos sintéticos em geral, ou melhor, as leis empíricas que nos interessam aqui, são possíveis se o seu objeto pode ser construído na intuição sensível segundo os princípios do entendimento.

Experiência controlada: solução de problemas objetivos mediante o método de análise no sentido construcional

A interpretação de Loparic, acerca do método kantiano na elaboração da *Analítica Transcendental*, gera uma consequência importante para o entendimento sobre a noção de objeto possível em Kant. Segundo a interpretação de Loparic e a nossa leitura sobre a função das leis empíricas na constituição do conhecimento, devemos entender o objeto possível como um composto cujas condições de constituição dependem de procedimentos discursivos e intuitivos. Como vimos, uma sucessão empírica objetiva só é possível se a entendemos como um caso de uma lei empírica possível. Sendo assim, a lei empírica deve ser entendida como uma condição de representação de um composto objetivo, ou dito de outra maneira, leis empíricas são regras de constituição dos objetos empíricos. Tendo em vista o método de análise no sentido construcional, o objeto possível é o construto inicial para o qual devemos encontrar as regras de composição, tais regras são as leis empíricas.

Sendo assim, leis empíricas são soluções para problemas de determinação sobre os dados sensíveis. Loparic associa tal concepção sobre a relação das leis empíricas com dados sensíveis com a noção de objeto transcendental apresentada na *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento*. Neste texto Kant representa o objeto como algo em geral = X (KrV A 104), o que

pode muito bem ser entendido, como Loparic propõe, como uma incógnita transcendental. Segundo Kant o objeto transcendental é o pensamento indeterminado de algo em geral, tal objeto é o único correlato dos dados sensíveis. O correlato dos dados sensíveis é uma incógnita, que devemos solucionar mediante uma função sintética do entendimento. Assim podemos entender que os objetos empíricos “[...] são ou incógnitas de problemas objetuais ou valores dessas incógnitas” (Loparic, 2005, p.120). Conforme Loparic explica, os problemas objetuais empíricos são solucionados mediante leis empíricas. A determinação de tais problemas mediante leis empíricas gera a representação de construtos empíricos, isto é, objetos sensíveis determinados por leis empíricas. Objetos da experiência representados como determinados por leis empíricas são valores das incógnitas de problemas empíricos. Segundo a definição de Loparic: “[...] um objeto sensível kantiano é uma classe aberta de aparecimentos construtível por meio de operações executadas de acordo com uma regra geral” (2005, p.121).

Seguindo essa interpretação de Loparic, devemos entender os objetos da experiência como construções determinada por leis empíricas. Isso significa que os objetos da experiência (enquanto valores de incógnitas) estão baseados sobre a solução de problemas objetuais que, bem entendido, são problemas de determinação solucionados segundo o método de análise no sentido construcional. A elaboração da experiência mediante leis empíricas, para Kant, é uma espécie de aplicação do método de análise no sentido construcional aos dados empíricos. Ora, quais são as regras que devem guiar a formulação do problema sobre os dados empíricos? Os princípios do entendimento que são as formas que todo objeto possível deve estar de acordo. A elaboração do problema, que serve como pressuposto (ou ponto de partida) na análise, é feita a partir dos princípios do entendimento, os quais são preceitos *a priori* para a investigação da natureza. Nesse caso, dado um complexo de intuições sensíveis passamos a investigar a sua constituição quantitativa e qualitativa; suas relações segundo os princípios matemáticos e dinâmicos do entendimento. Entendidos dessa maneira, os princípios do entendimento são pressupostos a partir dos quais devemos formular questões. Tais questões são respondidas com a elaboração de leis empíricas que determinam as condições de composição dos dados sensíveis. Assim entendido, os princípios do entendimento fornecem uma quadro de pesquisa *a priori*, onde investigamos a natureza segundo as suas regras.

Tal compreensão do objeto da experiência, como o resultado de uma investigação conforme o método de análise num sentido construcional, nos leva a conclusão que

a experiência kantiana não é experiência cotidiana e meramente observacional, mas sim uma noção de experiência científica controlada por regras pressupostas. Como entendemos Kant, os objetos da experiência são resultados de uma investigação da natureza que deve iniciar pela pressuposição de certas regras *a priori* que determinam (constrangem) a estrutura e as relações entre os objetos possíveis empíricos. O que resulta dessa pesquisa é uma experiência configurada matematicamente determinada por leis empíricas possíveis. A adaptação do método de análise dos geômetras gregos para o nível experimental é original dos cientistas revolucionários do século XVII, ela pode ser vista em Descartes, Galileu e Newton. Segundo Newton,

Como na matemática, assim na filosofia natural, a Investigação das coisas difíceis pelo Método de Análise, deve sempre preceder o Método de Composição. Esta análise consiste em fazer experimentos e observações, e em tirar conclusões gerais dela pela Indução [...] por este modo de análise nós podemos proceder dos Compostos aos Ingredientes, e dos Movimentos para as Forças que produzem eles, e em geral, dos Efeitos a suas Causas [...] ⁴³ (Óptica, PP.404-405).

Conforme a passagem, mesmo em Newton já vemos a idéia de que na investigação analítica experimental devemos seguir procurando determinações quantitativas (dos compostos aos ingredientes) e determinações dinâmicas (por exemplo, efeitos e causas). Em Kant, os princípios do entendimento são preceitos a partir dos quais formulamos problemas empíricos que obrigamos a natureza a nos responder (KrV, B XIII). No prefácio da segunda edição Kant expressa essa característica da pesquisa empírica na seguinte passagem:

A própria física tem que agradecer a revolução, tão proveitosa, do seu modo de pensar, unicamente à idéia de procurar na natureza (e não imputar [*anzudichten*]), de acordo com o que a razão nela pôs, o que não deverá aprender e que por si só não alcançaria saber; só assim a física enveredou pelo trilho certo da ciência, após tantos séculos em que foi simples tateio (KrV B XIII-XIV).

⁴³ “As in Mathematics, so in Natural Philosophy, the Investigation of difficult things by the Method of Analysis, ought ever to precede the method of Composition this Analysis consists in Making Experiments and Observations, and drawing general Conclusions from them by Induction [...] By this way of Analysis we may proceed from Compounds to Ingredients, and from Motions to the Forces producing them; and in general, from Effects to their Causes”

Acreditamos que aqui razão deva ser entendida no sentido amplo, como faculdade cognitiva que engloba razão e entendimento⁴⁴. O que devemos observar com cuidado na passagem acima é que para Kant o método revolucionário da física está no fato de que a investigação científica deve *procurar* na natureza conforme o que a razão mesmo pôs. Certamente o que a razão pôs na natureza foram os seus princípios *a priori*. Os físicos que empreenderam a revolução científica “Compreenderam que a razão só entende aquilo que produz segundo os seus próprios planos [...]”, ou seja, para obtermos conhecimento da natureza devemos partir de um plano. Os planos da razão funcionam como elaborações de soluções de problemas (empíricos ou sistêmicos), onde a partir de uma determinada incógnita procuramos determinar as suas condições. Polya, tendo em vista o método de análise e síntese como teoria de solução de problemas, acredita que a análise é a elaboração de um plano (1973, p. 146), Kant mesmo afirma isso na *Lógica de Jäsche* “O método analítico também é chamado de método da *invenção*” (Log, Ak 149). Bem entendido, podemos entender elaborar um plano como elaborar uma questão. Conforme Kant, a razão “[...] deve forçar a natureza a responder às suas interrogações em vez de se deixar guiar por esta [...]” (KrV, B XIII). Antes de lançarmos a pergunta à natureza devemos estabelecê-la mediante uma pressuposição.

Conforme Polya, tendo um problema a encontrar (problem to find), que é o mesmo que um problema de determinação, se queremos encontrar um objeto *x* a partir dos dados *a*, *b*, *c*, nós devemos fazer a pressuposição da seguinte forma: “[...] existe um objeto *x* satisfazendo a condição – isto é, tendo aquelas relações com os dados *a*, *b*, *c* que a condição prescreve”⁴⁵ (Polya, 1973, p.146). Polya está pensando em problemas geométricos. Nesse caso, o problema é solucionado pela construção do quarto membro com base nas condições supostas, como Kant diz, na matemática as: “fórmulas que exprimem a igualdade de duas relações de grandeza e são sempre constitutivas, de modo que, quando são dados três membros da proporção, também o quarto será dado desse modo, quer dizer, pode ser construído” (KrV, A 179/B 222). No caso da pesquisa empírica isso não é possível, o quarto membro de uma relação tem que ser dado pela natureza. De fato, as analogias da experiência, que determinam as relações dos objetos dados na experiência, não são “[...] a igualdade de duas relações quantitativas, mas de relações

⁴⁴ No próximo capítulo veremos que a razão, enquanto faculdade que procura premissas, é a responsável pela pesquisa da natureza segundo o método de análise no sentido proposicional, onde as pressuposições são feitas a partir de idéias da razão.

⁴⁵ “[...] exists an object *x* satisfying the condition – that is, having those relations to the data *a*, *b*, *c* wich the condition prescribes”

qualitativas, nas quais, dados três membros, apenas posso conhecer e dar *a priori* a *relação* com um quarto, mas não esse próprio quarto membro; tenho, sim, uma regra para o procurar na experiência e um sinal para aí o encontrar” (KrV, A 179-180/B 222). É por isso que Kant se refere um interrogatório à natureza segundo um plano da razão, pois a pesquisa empírica não é feita a partir de meras observações, mas deve-se sair a procura de um objeto empírico que satisfaça certas condições pré-estabelecidas.

No caso da detecção de relações entre objetos empíricos, o plano da razão é formulado segundo as regras das analogias da experiência e os dados empíricos. A segunda analogia pode exemplificar isso. Os dados são a relação a/b e o terceiro membro c , já o quarto membro x é a incógnita⁴⁶, isto é, é empiricamente desconhecido (ainda não está dado). Seguindo o procedimento analítico, sendo c semelhante a , devemos pressupor que c se relaciona com x da mesma maneira que a se relaciona com b . Se estamos tratando de uma relação causal, então a relação de a com b é expressa por uma lei causal. Assim, devemos pesquisar empiricamente (perguntar à natureza) se existe um quarto membro que se relaciona com c segundo a lei causal que relaciona a/b . Se a natureza responder positivamente à nossa questão, então a lei causal empírica (que relaciona a/b) é a solução do problema, isto é, ela é a condição encontrada para determinação de x .

A determinação de x depende da pressuposição feita. Se não houvesse uma pressuposição de que x se relaciona com c segundo uma lei causal expressa em a/b , não poderia haver o reconhecimento de x sob a lei causal empírica⁴⁷. Por isso Kant afirma que “[...] a razão só reconhece aquilo que produz segundo seus próprios planos [...]”, pois de outro modo “[...] as observações feitas ao acaso, realizadas sem plano prévio, não se ordenam segundo a lei necessária que razão procura e de que necessita” (KrV, B XIII). Os dados empíricos observados,

⁴⁶ Aqui apenas estamos seguindo a interpretação de Loparic sobre como a fórmula da analogia da causalidade pode ser expressa: “A analogia causal pode ser representada pela fórmula “ $c/x = a/b$ ” em que a barra simboliza a relação causal empírica suposta, “ a ” e “ b ” o primeiro e o segundo elemento de analogia, já dados, “ c ” o terceiro elemento, também dado, e “ x ” o quarto, a ser determinado pela pesquisa empírica” (Loparic, 2005, p.238).

⁴⁷ Pode parecer que estamos sugerindo, como Guyer faz, que só é possível reconhecer eventos empíricos se estivermos em posse de leis causais empíricas. Na verdade o que estamos sugerindo é que no procedimento de análise devemos pressupor que x se relaciona com c segundo uma lei causal expressa na relação a/b . Porém é possível que a relação a/b não seja dada, isto é, que não conheçamos nenhuma lei empírica confirmada pela experiência que possa determinar a relação c/x . Nesse caso é lícito e recomendado utilizar hipóteses empíricas. O principal requerimento kantiano para as hipóteses empíricas, é que elas devem ser elaboradas a partir de relações empiricamente possíveis, isto é, devem estar de acordo com os princípios do entendimento. Dessa forma, no ponto de partida da análise, podemos pressupor a relação c/x conforme uma hipótese que não tenha tido nenhum caso confirmado pela experiência, mas que pelo menos expresse uma relação causal empiricamente possível.

só se tornam casos de leis empíricas possíveis se procedemos segundo método de análise para a produção de experimentos. Os objetos da experiência são, assim, resultado de experimentos controlados pelas questões (problemas objetuais empíricos) formuladas pela razão.

Capítulo 2: A fé racional como fundamento de programas de pesquisa

Introdução

Neste capítulo buscamos caracterizar como entendemos a função sistematizadora da razão. Vamos defender que a elaboração de sistemas teóricos, a partir de idéias da razão, serve como um procedimento racional de controle da experiência. Vamos mostrar que existem pressupostos *a priori* na razão, em forma de postulados, que servem como um plano de investigação da natureza, segundo os quais todos os pesquisadores, na medida em que pretendem empreender uma investigação científica, devem seguir. A investigação da natureza, para Kant, ocorre conforme um interrogatório feito pela razão a partir dos seus pressupostos *a priori*. Vamos defender que a investigação da natureza ocorre conforme um interrogatório da razão a partir de pressupostos sistemáticos.

No fim deste capítulo apresentamos a idéia de que o modelo metodológico que Kant adota para a metafísica determina que ela só pode contribuir com máximas metodológicas, as fundamentam programas de pesquisas. Seguindo o prefácio da segunda edição da *Crítica da Razão Pura*, entendemos que Kant propõe para a metafísica o mesmo modelo metodológico das ciências bem sucedidas (matemática e física). Tal modelo metodológico exige a pressuposição de que os objetos não são dados tais quais são (realismo transcendental), mas que devemos pensar que os objetos se regulam pelo nosso conhecimento (KrV, B XVI), ou seja, que os objetos se regulam por pressupostos *a priori*. Esta inversão metodológica da metafísica é o idealismo transcendental. O resultado deste método para a metafísica é que o que ela pretende conhecer, expresso em juízos sintéticos *a priori*, não satisfaz as condições de objetividade do idealismo transcendental. Dessa forma, os sistemas teóricos, na medida em que expressam uma metafísica, só podem ser entendidos como um conjunto de máximas que determinam como devemos guiar a pesquisa sobre a natureza, portanto não são teorias sobre objetos em si mesmos.

Entendemos o realismo transcendental como um método da metafísica parecido com o método da física antes da revolução científica no início da modernidade, onde as

observações eram feitas sem um plano prévio (KrV, XVI)⁴⁸. Pois, do mesmo modo, no realismo transcendental, os objetos são dados tais quais são, sem levar em conta os pressupostos da razão. Na seção “O realismo transcendental como método dogmático” discutimos as principais características de tal método, e nas seções finais procuramos mostrar as diferenças entre o realismo transcendental e o método revolucionário do idealismo transcendental.

A revolução metodológica kantiana na metafísica determinou que os princípios metafísicos devem ser entendidos como máximas. Na *Crítica da Razão Pura* esse resultado está exposto sobre a rubrica do uso regulativo da razão. Kant apresenta o uso regulativo da razão no *Apêndice à Dialética Transcendental*, Acerca deste texto, os comentadores apresentam uma série de divergências⁴⁹. De fato, este é um texto problemático. Acreditamos que 1781, Kant ainda não tinha bem estabelecido em quais bases ele podia sustentar o uso regulativo da razão. Kant confessa isso nos *Prolegômenos*, onde se referindo ao uso regulativo da razão no *Apêndice* ele diz “mostrei certamente nesse escrito a importância deste problema, mas procurei a resolução” (Prol, A 188).

Poupamos-nos em nosso trabalho de discutir detalhadamente as passagens problemáticas do *Apêndice*. Para entendermos o uso regulativo da razão, além do *Apêndice*, nos baseamos em outro texto de Kant, a saber, *O que Significa Orientar-se no Pensamento?* de 1786. Neste texto Kant apresenta o uso regulativo da razão com base no conceito de fé racional. Defendemos em nosso trabalho que a base dos sistemas teóricos é a fé racional, onde as máximas da razão têm força de aplicação porque são postulados que nos caracterizam como seres racionais. Portanto, defendemos que a revolução metodológica kantiana propõe que os princípios metafísicos devem ser entendidos como máximas racionais (baseados numa fé racional e não em axiomas verdadeiros *a priori*) que servem como pressupostos *a priori* para o controle da experiência.

⁴⁸ Esta afirmação não é baseada sobre um estudo historiográfico do método científico, trata-se apenas da interpretação kantiana expressa no prefácio da segunda edição da *Crítica da Razão Pura*.

⁴⁹ Essas divergências em geral se referem à questão do papel da razão na aquisição do conhecimento empírico, e se as idéias da razão são princípios meramente heurísticos, ou em que medida podem possuir um valor objetivo.

Uso lógico e uso transcendental da razão: uma breve reconstrução

Kant descreve o caráter regressivo da razão por meio do silogismo. No início da *Dialética Transcendental* Kant procura deixar em aberto a possibilidade de um uso transcendental da razão. Na dedução metafísica das categorias, Kant extrai a função transcendental das categorias mediante um paralelo com a função lógica das formas lógicas do juízo. Na *Dialética Transcendental* Kant questiona se não há um paralelo entre a função lógica da razão conforme o silogismo e um uso transcendental da razão para determinação de objetos. A função lógica da razão, em linhas gerais, é como se segue.

“A razão considerada como faculdade de dar forma lógica ao conhecimento é a faculdade de *inferir*” (KrV, A 330/B 386). De acordo com Kant “Uma inferência da razão é o discernimento da necessidade de uma proposição pela subsunção de sua condição a uma regra geral dada” (*Log*, Ak 120). As inferências da razão são apresentadas por Kant na *Crítica da Razão Pura* como silogismos que operam por subsunção⁵⁰. Uma inferência é a derivação de um juízo a partir de outro (*Log*, Ak 114). As inferências da razão são expressas pelo silogismo, os quais são inferências mediatas. “Uma inferência é mediata se é preciso para derivar um conhecimento do conceito contido em um juízo, de ainda outros conceitos” (*Log*, Ak 114). Na *Dialética Transcendental*, Kant caracteriza a função lógica da razão como uma operação que deve ascender de juízos dados para a regra geral, pela qual ele pode ser deduzido. Vale dizer, dado um juízo, devemos procurar as premissas pelas quais tal juízo pode ser deduzido. O juízo dado é

⁵⁰ No silogismo um juízo é extraído de outro mediante o conceito que é a condição da conclusão. Desse modo o juízo da conclusão é o condicionado, ao passo que a condição opera a conexão entre o sujeito e o predicado da conclusão. Como as inferências da razão operam por subsunção, a conexão se dá segundo a forma extensional dos conceitos. O predicado da conclusão é ligado ao sujeito da conclusão na medida em que contém sob si a extensão do sujeito da conclusão. A condição faz tal ligação na medida em que contém sob si o sujeito da conclusão e está contida sob o predicado da conclusão. Assim um juízo é condicionado quando podemos apresentar um conceito que enquanto condição mostra a subsunção da extensão do sujeito da conclusão na extensão do predicado da conclusão. A condição no silogismo categórico é, portanto, o termo médio. As inferências da razão são caracterizadas por uma regra geral, que tem no silogismo o nome de premissa maior. Assim, o sujeito da premissa maior representa a condição que é subsumida por um predicado que a apresenta em toda sua extensão, o que se chama universalidade (KrV, A 322/B 379). Tal predicado da premissa maior é o termo maior do silogismo, ele contém sob si o sujeito da premissa maior, isto é a condição. Assim a premissa maior é um juízo universal sobre a condição, de modo que tudo que está sob a condição está necessariamente subsumido no predicado da premissa maior. É nesse sentido que a universalidade da condição faz da premissa maior uma regra geral, pois tudo que está sob a extensão da condição está necessariamente submetido ao predicado da regra geral (*Log*, Ak 120). Na premissa menor é representado um conceito subsumido na extensão da condição. Tal conceito está, portanto, sob o predicado da premissa maior, o que é representado na conclusão do silogismo.

considerado condicionado pela razão, a qual mediante um procedimento ascendente procura estabelecer a sua condição encontrando as premissas.

“[...] a razão, no seu uso lógico, procura a condição geral do seu juízo (da conclusão) e o raciocínio não é também mais que um juízo obtido, subsumindo a sua condição numa regra geral (a premissa maior) [...]”(KrV, A 307/B 364). Segundo Kant, essa função lógica da razão estabelece uma série que deve ser perseguida, pois, a premissa maior também está sujeita à função lógica da razão, de modo que se estabelece uma série que deve ser buscada. Assim “[...] se tem de procurar a condição da condição, até onde for possível, bem se vê que o princípio próprio da razão em geral (no uso lógico) é encontrar, para o conhecimento condicionado do entendimento, o incondicionado pelo qual se lhe completa a unidade” (KrV, A307/B364).

Para tal caracterização da função da razão, Kant elabora uma teoria do silogismo conforme a relação lógica entre condição e condicionado, onde o expoente da relação pode ser perseguido como uma série. De acordo com Longuenesse, o termo “expoente”, que Kant utiliza para expressar a conexão entre condição e condicionado, tem inspiração na matemática. No sentido matemático “[...] o expoente é o *ratio* de uma série [...] o coeficiente da proporcionalidade entre um termo e o próximo na série” (Longuenesse, 1998, p.97). Nesse sentido, os conectivos lógicos são formas que conectam juízos e conceitos de acordo com operações (as inferências da razão) que constituem uma série a ser perseguida pela razão. Segundo Nussbaum, esta inspiração matemática de Kant sugere que a sua concepção de inferência é baseada nas propriedades lógicas dos conectivos (enquanto implicações e disjunções formais), isto é, baseada numa sintaxe formal⁵¹ (Nussbaum, 1992, p.290).

Existem três expoentes lógicos que expressam a relação entre condição e condicionado: “Há, pois, precisamente três espécies de inferências de razão ou de raciocínios,

⁵¹ Segundo Robert Hanna, em Kant, as formas lógicas compõem uma doutrina *a priori* da sintaxe lógica (Hanna, 2001, p.80). Tais formas lógicas expressam as leis absolutamente necessárias do pensamento humano na medida como elas ocorrem independentemente de todos os tipos de objetos, e também abstraem de todo específico modo de pensamento: de experiências particulares, e pensadores particulares (Hanna, 2001, p.75). As formas lógicas silogísticas operam por subsunção na medida em que não dependem do conteúdo de objetos e representam a forma que todo pensamento discursivo deve possuir. As inferências, que são o modo como relacionamos as representações segundo a forma lógica, devem ser formas que não operam segundo a representação do conteúdo dos conceitos. Como Nussbaum argumenta (1993, p. 286-287), a lógica pré-crítica de Kant, inspirada na filosofia de Leibniz, era puramente intensional, onde as inferências eram baseadas na composição analítica dos conceitos. Nesse caso, as inferências ocorrem de acordo com a relação de contenção dos conceitos. Contudo, na filosofia crítica de Kant, mesmo as relações de contenção dos conceitos expressa em juízos analíticos têm em vista a representação da universalidade dos conceitos, isto é, tem em vista representar os conceitos como classes. As inferências lógicas, portanto, são subsunções conforme classes.

tantas como as dos juízos em geral, segundo a maneira como exprimem a relação do conhecimento do entendimento, ou seja, raciocínios *categóricos*, *hipotéticos* e *disjuntivos*” (KrV, A 304/B 361). Assim, o uso lógico da razão segue a cadeia ascendente de premissas de três formas distintas. O incondicionado é o conceito que representa a totalidade de condições, isto é, um princípio incondicionado deve conter sob si uma série total de condições. Portanto, segundo a forma lógica da razão, há três formas de raciocínio (ou expoente lógico) pelas quais deve-se perseguir o incondicionado. Cada forma de raciocínio pode ser representada por idéias da razão, as quais representam certa totalidade de condições. Seguindo a busca de condições segundo as forma categórica do silogismo, podemos representar a totalidade condições no que se refere ao sentido interno mediante a unidade absoluta do sujeito pensante, isto é, a idéia de alma. Isto é assim, porque a forma do silogismo categórico expressa uma relação onde a condição está contida no sujeito do juízo condicionado. Assim tal forma lógica é a mais adequada para representar o conjunto das condições dos objetos dados no sentido interno (KrV, A 334/B 391). O silogismo hipotético expressa uma relação entre condição e condicionado, onde a condição é expressa como problemática (mediante a partícula ‘se’) para ser representada como exterior ao sujeito do juízo⁵². Sendo assim, as idéias cosmológicas, que representam totalidades de condições dos objetos empíricos dados no espaço, são concebidas segunda forma do silogismo hipotético (KrV, A 334/B 391). No silogismo disjuntivo, juízos opostos e complementares expressam a relação todo-parte, ou a ligação das partes num todo. A totalidade de condições segundo essa forma silogística deve representar a unidade absoluta das condições dos objetos em geral, tal totalidade é representada pela idéia de Deus.

O principal objetivo da *Dialética Transcendental* consiste em evidenciar a ilusão transcendental que ocorre quando se entende que as idéias incondicionadas da razão representam objetos. A ilusão transcendental significa tomar os princípios subjetivos da razão por princípios objetivos (KrV, A 297/B 353). O princípio lógico da razão, que procura ascender a condições mais gerais, é visto, por causa da ilusão transcendental, como um princípio constitutivo

⁵² Por exemplo, o silogismo categórico todos os homens são mortais, Sócrates é homem, logo Sócrates é mortal; tem o mesmo conteúdo do silogismo hipotético, Se Sócrates é homem, Sócrates é mortal. Porém são atos de pensamento completamente distintos. No silogismo categórico a condição é vista como um predicado contido em Sócrates, ao passo que no silogismo hipotético a condição é pensada como sendo adicionada a Sócrates. Por condição adicionada, Longuenesse entende uma condição de predicação distinta do sujeito da predicação pela mera forma do julgamento (1998, p.102). No silogismo hipotético a premissa é pensada apenas problematicamente (Log, Ak 105), o que, de acordo com Longuenesse, significa que a asserção está sob uma condição pensada como distinta do sujeito e a qual pode ou não pode se ajustar a ele (1998, p.102).

de objetos: “Esta máxima lógica só pode converter-se em princípio da *razão pura*, se se admitir que, dado o condicionado, é também dada (isto é, contida no objeto e na sua ligação) toda a série das condições subordinadas, série que é, portanto, incondicionada” (KrV, A 307-308/ B 364). Quando o princípio da razão é entendido como um princípio constitutivo dos objetos, acredita-se que a série total das condições é dada junto com o condicionado. Neste caso, as idéias, que representam totalidades, são pensadas como se pudessem se referir a objetos incondicionados. Tal princípio chamaremos de princípio transcendente da razão. Na *Dialética Transcendental* Kant procura mostrar que os argumentos que visam justificar os princípios incondicionados como objetivos são falácias ocasionadas pela ilusão transcendental. Os princípios que afirmam que a alma é uma substância incondicionada, que alma é um ser simples, etc., são fundados em paralogismos, que segundo Kant, são paralogismos transcendentais que nos fazem concluir falsamente segundo a forma (KrV, A 341/B 399). No caso das idéias cosmológicas, ao admitirmos a tese de que o mundo nos é dado em sua totalidade, gera-se um conflito antinômico, onde para cada tipo totalidade (magnitude do tempo e do espaço, da divisão da matéria, das relações causais e os modos de existência segundo a contingência e a necessidade) existem dois princípios em oposição recíproca. Já no *Ideal da Razão Pura*, Kant discute como hipostasiamos a idéia de Deus, para tanto mostra a impossibilidade lógica, ou a falácia contida nas provas racionais da existência de Deus.

O realismo transcendental como um método dogmático

O nosso trabalho não pretende discutir como Kant apresenta a ilusão transcendental contida na representação objetiva dos princípios incondicionados da razão pura. No entanto, para evidenciarmos a concepção do realismo transcendental, vamos discutir a solução kantiana para antinomias matemáticas. Devemos discutir tal solução por duas razões. Este texto apresenta a melhor caracterização de Kant do realismo transcendental, e é na solução das antinomias da razão que Kant apresenta pela primeira vez o princípio regulador da razão. Como vamos argumentar, a partir do realismo transcendental, a fundamentação do conhecimento empírico, como uma regressão, segue um modelo matemático. Nesse caso, o método de prova é axiomático. De fato, na *Doutrina Transcendental do Método*, Kant apresenta o método dogmático como uma imitação do método matemático (KrV, A 713/B 741). Como veremos, isso ocorre porque o realismo transcendental representa os objetos como se o nosso entendimento

fosse intuitivo, de modo que os conceitos discursivos do entendimento seriam dados *in concreto* pelo simples pensamento. Ora o que permite o método matemático representar seus conhecimentos de forma axiomática é porque na matemática o universal é representado *in concreto* na intuição sensível pura (KrV, A 711/B 739). Por outro lado, para o idealismo transcendental, o nosso entendimento é discursivo. Sendo assim, para representar conceitos como objetivos é necessário recorrer à experiência. Por conta desse modelo discursivo de conhecimento, o idealismo transcendental não admite nenhum axioma que fundamente a natureza, uma vez todos os juízos devem se referir à experiência e nunca são evidentemente verdadeiros. Assim, o que podemos chamar de uma diferença semântica entre o realismo transcendental e o idealismo transcendental (semântica pois diferem no modo como os conceitos se referem a objetos, portanto na maneira como os conceitos adquirem significado objetivo), gera uma diferença em como podemos fundamentar os juízos empíricos. O realismo transcendental admite uma fundamentação a partir do método axiomático, o idealismo transcendental admite apenas uma fundamentação a partir de máximas racionais elaboradas segundo o método de análise. Para entendermos essa diferença vejamos a solução das antinomias matemáticas.

As antinomias matemáticas são constituídas de proposições sobre quantidades extensivas (tempo-espço) e quantidade intensiva (matéria). A primeira antinomia se refere à oposição de proposições que visam determinar o mundo como uma totalidade espaço-temporal. A tese diz: “O mundo tem um começo no tempo e é também limitado no espaço” (KrV, A 426/B 454), ou seja, o mundo é uma totalidade finita no tempo e espaço. A antítese diz: “O mundo não tem nem começo nem limites no espaço; é infinito tanto no tempo como no espaço” (A 427/ B 455), isto é, o mundo é uma totalidade infinita no tempo e no espaço. No caso da segunda antinomia a oposição se dá entre duas proposições que visam determinar a matéria segundo a divisão total. A tese diz: “Toda substância composta, no mundo, é constituída por partes simples e não existe nada mais que o simples ou o composto pelo simples” (KrV, A 434/B 462), vale dizer, a divisão da matéria é finita. Em contrapartida, a antítese diz: “Nenhuma coisa composta, no mundo, é constituída por partes simples, nem no mundo existe nada que seja simples” (KrV, A 435/B 463). Neste caso, a divisão da matéria é infinita. Segundo Kant tal oposição é fruto do realismo transcendental. De acordo com os critérios metodológicos desta concepção tanto a tese como antítese são proposições válidas. O realista transcendental tem que admitir que a tese e a antítese “[...] cada uma delas não somente não encerra contradição consigo própria, mas encontra

mesma na natureza da razão condições da sua necessidade; a proposição contrária, porém, infelizmente, tem por seu lado fundamentos de afirmação igualmente válidos e necessários” (KrV, A 421/B 449).

As proposições de ambos compartilham de uma premissa comum: o mundo em sua totalidade é dado. Tal premissa, evidentemente, é resultado do princípio transcendente da razão, onde acredita-se que dado condicionado é dado também o incondicionado. Ou seja, dada uma representação empírica do espaço e do tempo é dada também a série total das condições de tal representação. A partir de tal premissa posso concluir que tal série é finita ou infinita. Isto ocorre da mesma maneira com as outras antinomias. A ilusão transcendental contida nesses raciocínios é que:

[...] a premissa maior do raciocínio cosmológico da razão toma o condicionado no significado transcendental de categoria pura, e a premissa menor o considera no significado empírico de um conceito do entendimento aplicado a simples fenômenos, e que, por conseguinte, aí se encontra aquele erro dialético que se denomina *sophisma figurae dictionis*. Esse engano, porém, não é intencional, é uma ilusão muito natural da razão comum [...] (KrV, A 499-500/B 527-528)

Na premissa maior o objeto condicionado é entendido como um objeto em si mesmo dado na categoria pura do entendimento, isto é uma característica do realismo transcendental: acreditar que os objetos são dados em si mesmos no entendimento. No entanto, na premissa menor os objetos são dados na intuição sensível como sínteses empíricas. O realismo transcendental pressupõe um entendimento intuitivo. Segundo tal entendimento intuitivo, os objetos são dados em si mesmo e pensado pelas categorias sem pressupor os esquemas temporais das mesmas. Nesse caso, entende-se que as categorias são propriedades ontológicas dos objetos em si mesmos, antes do que formas sintéticas *a priori* que representam os dados sensíveis segundo a determinação do tempo. É segundo este modelo de entendimento intuitivo que o princípio transcendente da razão ganha aplicação, pois nesse caso as condições de representação dos objetos assentam inteiramente no entendimento (uma vez que ele próprio intui o objeto), de modo que dado um objeto como coisa em si é dado também a totalidade das condições deste objeto.

[...] se tanto o condicionado, como a sua condição forem coisas em si, então, quando o primeiro é dado, a regressão à segunda não só é *proposta como tarefa*, como realmente

é já conjuntamente *dada*; e como o mesmo é válido para todos os membros da série, é dada a série completa das condições e, por conseguinte, também é dado o incondicionado, ou melhor, é pressuposto, devido a ser dado o condicionado, que só mediante esta série era possível. Aqui a síntese do condicionado e da sua condição é uma síntese unicamente do entendimento, que representa as coisas *tais quais são*, sem ter em conta se e como podemos chegar a conhecê-las (KrV, A 498/B 526-527).

Conforme a passagem indica, a síntese segundo o realismo transcendental é feita pelo entendimento sem levar em conta como podemos chegar a conhecer os objetos, ou seja, a síntese entre condição e condicionado não leva em conta o espaço e o tempo como formas da intuição, na verdade mesmo o espaço e o tempo são vistos pelo realista transcendental como coisas em si mesmas⁵³. Para a razão, a consequência do modelo intuitivo do entendimento é que o princípio lógico (dado o condicionado procure o incondicionado, uma vez que o conceito de condicionado implica analiticamente na sua condição) é convertido num princípio sintético, onde dado o condicionado como coisa em si é dado o incondicionado. O princípio é sintético pois assegura a existência do incondicionado, o qual não está contido no termo condicionado. A falácia contida nos raciocínios cosmológicos é gerada por estes dois pressupostos do realismo transcendental: a) o entendimento conhece os objetos tais quais são; b) a razão pode conhecer objetos incondicionados. Sendo assim, na premissa maior, em conformidade com o princípio transcendente e sintético da razão, o condicionado é representado como coisa em si sem levar em conta a condição formal do tempo onde a representação empírica de objetos é possível (KrV, A 500/B 529), ao passo que na premissa menor, o condicionado é mera síntese empírica sob a condição formal do tempo, de forma que a sua condição também só pode ser dado segundo uma regressão sucessiva que realmente se efetua (isto é, dada conforme uma representação temporal) (KrV, A 501/B 529). De acordo com Kant, a solução das antinomias matemáticas consiste em dizer que ambos os lados, tese e antítese, são falsos.

Se se consideram opostas contraditoriamente estas duas proposições: o mundo é infinito em grandeza e o mundo é finito em grandeza, admite-se então que o mundo (a série inteira dos fenômenos) é uma coisa em si. Porque permanece, mesmo quando suprimo a regressão finita ou infinita na série dos seus fenômenos. Se, porém, retirar este pressuposto ou esta aparência transcendental e negar que o mundo seja uma coisa

⁵³ “A este idealismo opõe-se um *realismo transcendental*, que considera o espaço e o tempo como algo dado em si (independente da nossa sensibilidade). O realista transcendental representa, pois, os fenômenos exteriores (se se admite a sua realidade) como coisas em si, que existem independentemente de nós e da nossa sensibilidade e, portanto, também estariam fora de nós, segundo conceitos puros do entendimento” (KrV, A 369).

em si, a oposição contraditória de ambas as proposições transforma-se numa oposição simplesmente dialética e, como o mundo não existe em si (independentemente da série regressiva das minhas representações), não existe nem como um *todo* infinito em si, nem como um *todo finito em si*. Encontra-se unicamente na regressão empírica da série dos fenômenos e não em si mesmo. Portanto, se esta série é sempre condicionada, nunca é dada integralmente e o mundo não é pois um todo incondicionado e não existe, portanto, como tal, nem com uma grandeza infinita, nem com uma grandeza finita (KrV, A 504-505/B 533).

As antinomias matemática são baseadas em idéias empiricamente incondicionadas. Porém, se o objeto dado na experiência já implica que ele está submetido ao espaço e ao tempo, neste caso é contraditório pensar como dada empiricamente uma idéia de totalidade do mundo como finito ou infinito, pois tal idéia, para ser representada, exigiria ainda como condição as formas do espaço e do tempo. Ou seja, a representação ainda seria condicionada. A série de condições de magnitudes só pode ser representada empiricamente⁵⁴.

Devemos observar de que maneira os resultados das antinomias servem para mostrar que o realismo transcendental procura adaptar o método de prova axiomático da matemática para a determinação de totalidades empíricas. A nossa leitura da solução das antinomias matemáticas está de acordo com a interpretação de Zeljko Loparic. Para Loparic o modelo de um entendimento intuitivo representa uma má semântica *a priori* para Kant (1990, p.296). Em tal modelo não há uma distinção entre a possibilidade lógica dos conceitos segundo o princípio de não contradição e a possibilidade objetiva dos conceitos segundo a experiência. Na verdade, o realismo transcendental, ao adotar a tese de que as categorias não esquematizadas podem determinar objetos, utiliza os princípios lógicos do entendimento como um *organon*, isto é, produz conhecimento objetivo apenas a partir das formas lógicas do entendimento. “[...] essa lógica geral, que é apenas um cânone para julgar, tem sido usada como um *organon* para realmente produzir afirmações objetivas ou, pelo menos, dar essa ilusão, o que de fato constitui um abuso. A lógica geral, considerada como pretensão *organon*, chama-se *dialética*” (KrV, A 61/B 85). O realismo transcendental faz um uso dialético dos princípios lógicos do entendimento, na medida em que pensa a mera forma lógica dos juízos como condição suficiente para a representação de objetos. Em outras palavras, o realista transcendental toma os princípios subjetivos da forma do pensamento como princípios constitutivos de objetos. Tal concepção da lógica geral representa um critério material de verdade, onde busca-se provar juízos apenas com

⁵⁴ Segundo o princípio regulador da razão, no caso das magnitudes, a busca deve ser indefinida no caso das magnitudes extensivas e infinita a busca (e não a totalidade ela mesma) na divisão empírica da matéria.

base nos princípios lógicos. Vale dizer, o realismo transcendental, por utilizar a lógica como um *organon*, acredita que é possível decidir, ou determinar o valor de verdade de juízos apenas com base nos princípios lógicos. Mas, dessa forma, ocorrem antinomias e paralogismos. No caso das antinomias, tanto a tese como a antítese procuram provar as suas afirmações apenas com base no princípio de não contradição. De fato, Loparic, em *The Logical Struture of the First Antinomy* (1990), argumenta que o realismo transcendental, no conflito antinômico da razão pura, procura provar a suas proposições apelando apenas para a pura negação formal (1990, p.300), ou seja, o realista busca provar as suas asserções sobre a totalidade do mundo mostrando que as proposições contrárias conduzem a uma contradição.

A ilusão transcendental, subjacente no raciocínio dialético das antinomias, parte da premissa que podemos julgar sobre objetos apenas a partir da lógica, pois acredita que o nosso entendimento é capaz de intuir os objetos como coisas em si. A idéia de um entendimento intuitivo se segue de um erro do procedimento de constituição dos referentes dos juízos. No realismo transcendental, o entendimento pode intuir objetos porque o espaço e o tempo são visto como propriedades reais das coisas em si, antes do que formas subjetivas *a priori* da intuição. Segundo Loparic, a concepção de um entendimento intuitivo “[...] é assim reduzida a um erro de aplicação das formas subjetivas da intuição. Em outras palavras, o realista transcendental propõe uma má metafísica porque sua semântica *a priori* do tempo e espaço está errada”⁵⁵ (Loparic, 1990, p.298).

Assim, por conta da má semântica do realismo transcendental, o princípio lógico da razão, é visto como princípio constitutivo de objetos. E o problema cosmológico, acerca das totalidades quantitativas do mundo (gerados a partir do princípio transcendente da razão), é resolvido segundo um critério material de verdade a partir de princípios lógicos. O método de prova do realismo transcendental é uma imitação do método axiomático da matemática. A verdade dos princípios cosmológicos é assegurada pelos princípios lógicos do entendimento que, como fundamentos ontológicos das coisas em si, funcionam como axiomas pelos quais deduzimos a verdade dos juízos. No caso dos problemas cosmológicos sobre quantidades, tal método, além de não conseguir ser bem sucedido na medida em que duas proposições antagônicas podem ser válidas segundo os critérios de verdade admitidos, os conceitos assim

⁵⁵ “[...] is thus reduced to an error of application of subjective forms of intuition. In others words, the transcendental realist is proposing bad metaphysics because his *a priori* semantics of time and space concepts is erroneous” (Loparic, 1990, p.298).

validados são auto-contraditórios, pois se referem a objetos que devem ser empiricamente incondicionados⁵⁶.

No idealismo transcendental, a partir da semântica *a priori* das formas subjetivas da intuição sensível, os objetos empíricos como aparecimentos “[...] não são outra coisa na apreensão do que uma síntese empírica (no espaço e no tempo) e só nesta portanto são dados. Ora, não se segue que, por ser dado o condicionado (no fenômeno), também seja dada conjuntamente ou pressuposta a síntese que constitui a sua condição empírica, porquanto só se verifica na regressão e nunca sem esta” (KrV, A 499/B 527). O conceito de condicionado implica analiticamente no conceito de condição, mas isso não significa que dado um objeto condicionado a sua condição também está dada. A semântica transcendental, exposta na *Analítica Transcendental*, tem como um dos pressupostos básicos que os objetos são considerados dados (reais) na medida em que são efetivamente percebidos na intuição sensível, ou que sejam estabelecidos mediante o procedimento sintético do entendimento sobre os dados sensíveis (sínteses empíricas). Nesse caso, o princípio lógico da razão só pode ser caracterizado como um postulado:

Antes de mais, a proposição que se segue é clara e indubitavelmente certa: quando o condicionado é dado. é-nos *proposta*, como tarefa, uma regressão na série total das condições do mesmo; porque o conceito de condicionado já implica que algo se refira a uma condição e se esta, por sua vez, for condicionada, que se refira a outra mais distante e assim sucessivamente através de todos os elementos da série. Esta proposição é, por conseguinte, analítica e está ao abrigo de qualquer crítica transcendental. É um postulado lógico da razão, que consiste em acompanhar com o entendimento, essa ligação de um conceito com as suas condições e prosseguir-la até onde seja possível, ligação que já é inerente ao próprio conceito (KrV, A 498/B 526).

Conforme o idealismo transcendental, a razão não baseia-se em um princípio constitutivo de objetos, mas num postulado lógico. Para o realismo transcendental, onde o entendimento é intuitivo, os objetos conhecidos são coisas em si e apenas pelo entendimento somos capazes de estabelecer a síntese entre condição e condicionado (KrV, A 498/B 526). O

⁵⁶ Apenas as idéias contidas nas antinomias matemáticas são consideradas conceitos contraditórios, as antinomias dinâmicas não sugerem conceitos incondicionados que se referem a objetos sensíveis, a liberdade ou um ser absolutamente necessário não são objetos pensados como empiricamente dados pelo realista, dessa forma não envolvem contradição. Na verdade os objetos de tais conceitos são pensados como dados no mesmo domínio dos objetos transcendentais concebidos pelos conceitos de alma e Deus, vale dizer, no domínio do entendimento puro onde podemos pensar objetos como coisas em si segundo a mera forma do entendimento, o que, evidentemente, não fere o princípio de não contradição.

procedimento de constituição da série total das condições de um condicionado pelas categorias puras do entendimento ocorre independentemente de esquemas temporais. Por outro lado, no idealismo transcendental, os objetos dados são meras sínteses empíricas constituídas segundo os esquemas temporais das categorias. Nesse caso, a síntese (ligação) entre condição e condicionado depende das intuições sensíveis dadas e sintetizadas pelo entendimento. Assim, a diferença entre os procedimentos de constituição dos objetos do realismo e idealismo transcendental gera a diferença entre o princípio transcendente da razão (dado o condicionado é dado o incondicionado) e o postulado lógico da razão (dado o condicionado devemos procurar o incondicionado). Enquanto para o realismo transcendental o princípio da razão é transcendente porque assegura a existência do incondicionado, o princípio da razão para o idealismo transcendental é um postulado porque exige como tarefa a regressão total na série de condições. De acordo com Kant, no idealismo transcendental, o princípio da razão é apenas regulador:

Um princípio que permite prosseguir e alargar a experiência o mais possível e segundo o qual nenhum limite empírico deverá considerar-se com o valor de limite absoluto; é, portanto, um princípio da razão que postula, *como regra*, o que devemos fazer na regressão, mas *não antecipa* o que é dado em si *no objeto* antes de qualquer regressão. Por isso lhe chamo princípio *regulador* da razão, ao passo que, em contrapartida, o princípio da totalidade absoluta da série das condições, considerada como dada em si no objeto (nos fenômenos), seria um princípio cosmológico constitutivo, cuja nulidade mostrei precisamente por esta mesma distinção, a fim de impedir que se atribua realidade objetiva (mediante sub-repção transcendental) a uma idéia que serve unicamente de regra, o que de outro modo inevitavelmente sucederia (KrV, A 509/B 537).

Conforme a passagem, o princípio regulador postula uma regressão na série total das condições e diz *o que devemos fazer* nessa regressão. Diferentemente de um princípio constitutivo da razão onde este determinaria objetivamente *como é dada* a totalidade das condições. O princípio regulador da razão atua conforme máximas, de modo que as regras por ele produzidas não possuem pretensão de verdade. Sendo assim, o princípio regulador da razão tem um caráter meramente metodológico⁵⁷. Na seguinte seção vamos discutir de que maneira acreditamos que o postulado da razão funciona.

⁵⁷ No caso das magnitudes matemáticas, o princípio regulador da razão determina que não podemos admitir nenhum conceito incondicionado (uma vez que o mundo segundo idealismo transcendental nunca pode ser dado em sua totalidade), de modo que o princípio da razão deve indicar como a regressão deve ser feita sem, no entanto, admitir qualquer limite para regressão. Assim, sobre problema cosmológico das magnitudes extensivas o princípio regulador diz: “Na regressão empírica não é possível encontrar-se nenhuma *experiência de um limite absoluto* e, por

O postulado teórico da razão e a fé racional

A diferença entre o princípio da razão entendido como postulado lógico pelo idealismo transcendental e o princípio da razão entendido como princípio transcendente é uma questão de interpretação. O postulado lógico da razão, na filosofia kantiana, é uma caracterização geral do funcionamento da razão. Como entendemos Kant, todo sujeito racional está submetido ao postulado teórico. Na verdade, bem entendido, ser racional implica estar submetido ao postulado da razão. O realismo transcendental, na medida em que acredita que podemos intuir os objetos intelectualmente, compreende o funcionamento da razão como uma faculdade que nos proporciona conhecimento de objetos transcendentais. Para Kant, a razão é uma faculdade que garante que, mediante máximas imperativas, sempre continuemos procurando (como pesquisadores) as condições dos objetos dados a nós. Este é o interesse teórico da razão: a maior extensão do conhecimento empírico.

Dou o nome de *máximas* da razão a todos os princípios subjetivos, que não derivam da natureza do objeto, mas do interesse da razão por uma certa perfeição possível do conhecimento desse objeto. Há, pois, máximas da razão especulativa, que assentam unicamente no interesse especulativo desta razão, embora possa parecer que são princípios objetivos. Quando se consideram os princípios simplesmente reguladores como princípios constitutivos, podem entrar em conflito entre si, enquanto princípios objetivos; mas, considerando-os apenas como *máximas*, não há verdadeiro conflito, há apenas um interesse diferente da razão que dá origem à diferença do modo de pensar. De fato, a razão só tem um único interesse e o conflito das suas máximas é apenas uma diferença e limitação recíproca dos métodos para satisfazer este interesse (KrV, A 666/B 694).

O realismo transcendental interpreta a máxima que expressa esse interesse como um princípio objetivo. Dessa forma, todas as máximas da razão que, segundo o idealismo transcendental dizem apenas o que devemos fazer, no realismo transcendental são interpretadas

consequente, nenhuma experiência de qualquer condição que, como tal, seja *do ponto de vista empírico, absolutamente incondicionada*” (KrV, A 517/B 545). A grandeza do universo no espaço e no tempo não pode atingir limites, isso significa que regressão deve indefinidamente continuada (KrV, A 518/B 546). A busca por condições que visam determinar a extensão do mundo deve seguir o princípio regulativo da razão que nega a possibilidade de um objeto empírico incondicionado (o mundo em sua totalidade). O princípio regulativo no que se refere à divisão da matéria, diz que a regressão deve prosseguir ao infinito, pois “A divisibilidade do corpo funda-se na divisibilidade do espaço, que constitui a possibilidade do corpo como um todo extenso. Este é pois divisível até ao infinito, sem que, todavia, seja por isso constituído por uma infinidade de partes” (KrV, A 525/B 553). No entanto, não se afirma que a regressão nas condições é dada em sua totalidade, isto é, que a matéria constituída de infinitas partes, mas que é divisível ao infinito (KrV, A 524/B 552). A regressão nas condições deve ser efetivada mediante a divisão “[...] sucessivamente infinita e nunca inteira [...]” (KrV, A 524/B 552).

como dizendo como as coisas são. No entanto, no idealismo transcendental, o postulado determina apenas como *tarefa* a busca pela totalidade das condições (o incondicionado).

Se nos determos no significado do termo *postulado*, vemos que tal tarefa não supõe a crença de que podemos encontrar a série total das condições, isto é, a tarefa exigida pelo postulado teórico não depende da nossa crença em encontrar ou não princípio objetivos incondicionados. Pelo contrário, se o pesquisador acredita ou não que a tarefa pode ser concluída, isto é, se o pesquisador acredita que é possível encontrar um princípio objetivo incondicionado, não é a questão. A submissão ao postulado teórico da razão não é baseada em um assentimento objetivo. Dessa forma, não importa se, ao submetermo-nos ao postulado da razão, acreditamos ou não que encontraremos princípios incondicionados objetivos⁵⁸. Com efeito, o termo postulado significa justamente isso: uma imposição (neste caso uma imposição da razão), que não leva em conta a crença (ou opinião) daquele que tem que cumprir a tarefa. Heath, na introdução aos *Elementos* de Euclides, comenta essa característica do termo postulado com base no pensamento de Aristóteles, pois, segundo ele, a definição aristotélica se aproxima razoavelmente bem do uso que Euclides fazia dos postulados. Para mostrar o significado dos conceitos usados pelos geometras, Aristóteles distingue entre axioma, hipótese e postulado. Um axioma é “aquele que é *per se* necessariamente verdadeiro, e deve necessariamente ser pensado assim [...]”⁵⁹ (Aristóteles, *Analíticos Posteriores*. I. 6, 74b *apud* Heath, 1908, p.118). Com base numa exemplificação, onde aluno assume coisas que professor ensina, Aristóteles diz que

Então, qualquer coisa que o professor assume, embora ela seja uma questão de prova, sem provar ele mesmo, é uma hipótese se o aluno acredita na coisa assumida, e ela é, além do mais, uma hipótese, não em absoluto, mas apenas relativamente ao pupilo em particular; mas se a mesma coisa é assumida quando o aluno ou não tem opinião sobre o assunto ou é de uma opinião contrária, isto é um postulado [onde] o que quer que seja é assumido e usado sem ser provado [...]”⁶⁰ (Aristóteles, *Analíticos Posteriores*. I. 6, 74b *apud* Heath, 1908, p.118).

⁵⁸ A característica do termo postulado que nos interessa aqui é que ele significa uma proposição prática que exige a execução de uma tarefa, sem, no entanto, ser uma proposição capaz de ser provada. Loparic utiliza o termo postulado para interpretar um outro aspecto da filosofia kantiana. Postulado também significa uma proposição prática que expressa uma operação fácil de executar, ou que é um problema imediatamente solúvel. Com base nisso, Loparic descreve as operações de “aquisição originária”, ou as funções inatas parecidas com o postulado da matemática. “Essa doutrina, que contém o essencial da teoria kantiana da geração do conhecimento *a priori*, existiu tradicionalmente como parte das fundações da matemática sob a forma de *postulados* (Loparic, 2005, p.85).

⁵⁹ “That which is *per se* necessarily true, and must necessarily be thought so [...]”

⁶⁰ “Now anything that the teacher assumes, though it is matter of proof, without proving it himself, is a hypothesis if the thing assumed is believed by the learner, and it is moreover a hypothesis, not absolutely, but relatively to the

Num opúsculo de 1786, chamado *O Que significa orientar-se no pensamento?*, Kant mostra que as máximas da razão, geradas pelo postulado teórico, têm características parecidas com o postulado da geometria grega. Kant diz que o uso regulativo da razão depende de uma *fé racional*. Deste modo, o postulado da razão tem apenas um assentimento subjetivo (esse assentimento tem que existir, pois está inscrito na própria natureza da razão), portanto difere de hipótese e axioma que, ou são uma questão de prova ou são evidentemente verdadeiros.

Qualquer fé, mesmo a de natureza histórica, deve ser racional (pois a derradeira pedra-de-toque da verdade é sempre a razão); só que uma fé racional é a que não se funda em nenhuns outros dados exceto os que estão contidos na razão pura. Toda a fé é, pois, um assentimento subjetivamente suficiente, mas no plano objetivo com consciência da sua insuficiência; portanto, contrapõe-se ao saber. Por outro lado, se considerarmos algo como verdadeiro por motivos objetivos, embora com a consciência da sua insuficiência, por conseguinte, meramente opinado, então esta opinião pode, mediante um complemento progressivo com motivos da mesma espécie, tornar-se finalmente um saber. Em contrapartida, se os motivos do assentimento não forem, segundo a sua natureza, objetivamente válidos, então a fé nunca se tornará um saber, seja qual for o uso da razão (WDO, A 318).

Os motivos para o assentimento do postulado da razão não são baseados em motivos objetivos, mas apenas subjetivos. A busca pelo incondicionado é motivada pela fé racional. Seguindo o exemplo de Aristóteles, do mesmo modo que o aluno assume o postulado por causa da autoridade do professor, assumimos o postulado lógico por causa da autoridade da razão. Tal autoridade da razão é baseada numa fé racional. De acordo com a parte final da passagem acima, se a natureza de uma fé não tem motivos objetivos, ela nunca se tornará um saber⁶¹, este é o caso do postulado teórico da razão. O único apoio que a razão fornece para a

particular pupil; but, if the same thing is assumed when the learner either has no opinion on the subject or is of a contrary opinion, it is a postulate [...] whatever is assumed and used without being proved [...]"

⁶¹ Como vimos, o postulado na geometria grega é uma imposição, onde aquilo que é assumido é algo desconhecido. Do mesmo modo, Kant diz que quando assumimos a busca pelo incondicionado, o fundamento dessa busca é desconhecido. "Posso ter fundamento suficiente para admitir algo relativamente (*suppositio relativa*), sem que todavia me seja lícito admiti-lo em absoluto (*suppositio absoluta*). Esta distinção é correta quando se trata apenas de um princípio regulador de que conhecemos, é certo, a necessidade em si, mas não a origem dessa necessidade; admitimos um fundamento supremo, no único intuito de pensar de uma maneira mais determinada a universalidade do princípio [...]" (KrV, A 676/B 704). Entendemos que assumir algo relativamente é o mesmo que assumir algo apenas com base em razões subjetivas, isto é, assumir algo relativamente é o mesmo que assumir algo com base numa fé racional. Assumimos um princípio regulador que contém uma necessidade em si, isto é, uma necessidade imposta pela razão, contudo não conhecemos a origem dessa necessidade, tal origem é desconhecida. Para seguir o exemplo de Aristóteles sobre o postulado, assumimos a necessidade imposta pela razão, do mesmo modo que um pupilo assume a imposição de seu professor sem ter qualquer conhecimento sobre o que está assumindo.

busca de totalidades é ela mesma, a tarefa de se encontrar o incondicionado sempre se baseará em motivos subjetivos, a saber, numa fé racional. Sendo assim, persegue-se a série de condições porque se assume o postulado segundo a fé racional e não por causa da expectativa de se encontrar um objeto transcendente. Conforme a distinção apresentada na passagem acima, podemos pensar três maneiras de se assumir princípios e máximas. Assume-se um axioma mediante um assentimento objetivo baseado na certeza apodítica do princípio. Por outro lado, hipóteses são crenças (opinião conforme a passagem acima) que, apesar do objeto não estar dado (efetivo), o progresso do conhecimento pode determinar o valor de verdade da proposição. Já as máximas da razão são regras que são asseguradas apenas segundo um assentimento subjetivo e que nunca se tornaram um saber, ou seja, assumir uma máxima pela fé racional implica na consciência de que a máxima nunca se tornará um saber. A fé racional representa a maneira como a filosofia crítica entende que devemos assumir os princípios incondicionados da razão.

Com opúsculo *O que significa Orientar-se no Pensamento?*, Kant entrou na polêmica entre Mendelssohn e Jacobi. O primeiro defendia o uso especulativo da razão mediante uma orientação com base na *sã razão*, a qual era baseada no conhecimento de objetos supra-sensíveis (WDO, A 306). Ou seja, Mendelssohn supunha o conhecimento de objetos transcendentais. Já Jacobi, era cético quanto ao poder da razão. Para ele a razão era fonte de contradições e com base em seus princípios não era possível estabelecer o conhecimento do verdadeiro. Assim, Jacobi propôs o abandono da razão e a orientação, nesse caso, seria com base em outra forma de intuição que ele chamava de *fé*. Jacobi representava esse abandono da razão com a idéia de um salto para um abismo. Contra postura de Jacobi e Mendelssohn, Kant procurou mostrar que:

[...] somente a razão, e não um pretenso e misterioso sentido da verdade, nenhuma intuição esfuziante sob o nome de fé, na qual se possam enxertar a tradição ou a Revelação, sem a consonância da razão, mas, como firmemente e com justo fervor asseverou Mendelssohn, apenas a autêntica e pura razão humana é que, de fato, se afigura necessária e recomendável para servir de orientação; no entanto, a elevada pretensão do seu poder especulativo, sobretudo o seu aspecto puramente imperativo (por demonstração), deve decerto rejeitar-se e, na medida em que é especulativa, nada mais se lhe deve deixar do que a função de purificar o conceito da razão comum das contradições, e de defender as máximas de uma *sã razão* contra os seus próprios ataques sofisticos. – O conceito alargado e mais exatamente determinado do orientar-se pode ajudar-nos a expor com clareza a máxima da *sã razão*, nas suas adaptações ao conhecimento dos objetos supra-sensíveis (WDO, A 306).

Para Kant, deve-se rejeitar a pretensão especulativa que Mendelssohn atribuiu à razão, a qual conforme a passagem tinha pretensões demonstrativas, o que podemos entender como uma alusão à maneira como o método dogmático procura provar proposições puras *a priori*, vale dizer, imitando o método demonstrativo axiomático da matemática. Em contrapartida, Kant quer rejeitar o irracionalismo de Jacobi, procurando mostrar que a razão, não orienta-se segundo princípios verdadeiros *a priori*, mas segundo a fé racional, que é a nossa única bússola para nos orientarmos no campo especulativo. Ou seja, para não ceder ao irracionalismo, Kant lança mão de um conceito de razão que atua segundo máximas puramente subjetivas. Conforme o final da passagem acima, Kant procura caracterizar a natureza subjetiva da razão mediante a expressão “orientar-se”.

Segundo Kant “Orientar-se”, no genuíno significado da palavra, quer dizer a partir de uma dada região cósmica (uma das quatro em que dividimos o horizonte) encontrar as restantes, ou seja, o ponto inicial. Se vejo o Sol no céu e sei que agora é meio-dia, sei encontrar o Sul, o Oeste, o Norte e o Oriente” (WDO, A 307). No caso da orientação geográfica, Kant diz que para a partir de uma dada região encontramos as outras é necessário o “sentimento de uma diferença quanto ao meu próprio sujeito, a saber, a diferença entre a direita e a esquerda” (WDO, A 307). Essa diferença (entre esquerda e direita) Kant chama de sentimento, pois, segundo ele, os objetos dados na intuição exterior não apresentam nenhuma diferença entre a esquerda e a direita. Assim, a orientação é baseada num sentimento subjetivo de orientação. “Portanto, oriento-me geograficamente em todos os dados objetivos do céu só por meio de um princípio subjetivo de diferenciação [...]” (WDO, A 308). Então, o que Kant propõe é uma ampliação do termo “orientar-se” aplicando ele ao pensamento em geral, de modo teórico. Segundo Kant, “Orientar-se no pensamento em geral significa, pois, em virtude da insuficiência dos princípios objetivos da razão, determinar-se no assentimento segundo um princípio subjetivo da mesma razão” (WDO, A 309n). Ainda de acordo com Kant “Este meio subjetivo, que então ainda lhe resta, é apenas o sentimento da necessidade (*Bedürfnis*) da própria razão” (WDO, A 310). Tal sentimento de necessidade da razão é apenas o discernimento da sua deficiência (WDO, A 317n). A deficiência da razão é não possuir princípios objetivos incondicionados, e na falta destes a razão orienta-se mediante princípios subjetivos.

A razão procura fundamentar o nosso conhecimento empírico ascendendo na série de premissas. Tal fundamentação do conhecimento empírico exige que a série total das

condições seja encontrada, mas tal totalidade implica num princípio incondicionado. Dado o conhecimento empírico a razão “sente” a necessidade de ascender na série total das condições e assim fundamentar os juízos empíricos. Mas na falta de princípios objetivos incondicionados, a razão deve satisfazer essa necessidade (discernimento da sua insuficiência) mediante princípios subjetivos baseados na fé racional. Então, orientar-se no pensamento significa fundamentar o conhecimento empírico por meio de princípios racionais subjetivos. Onora O’neill discute essa característica da razão a partir da *Doutrina Transcendental do Método*, onde Kant nega a possibilidade da razão, no conhecimento filosófico, determinar o conhecimento mediante axiomas. Para O’neill, como os princípios da razão não são fundados em verdades auto-evidentes (como pretende o dogmatismo ao imitar o método matemático), a legislação da razão é baseada numa auto-imposição dos seus princípios, ou seja, a razão impõe a si mesma seus princípios subjetivos.

Conforme O’neill “Qualquer legislação que é auto-imposta e negativa e que é sem conteúdo, pode impor nada mais do que a mera forma da lei”⁶² (1992, 295-296). Lembrando a filosofia prática kantiana, da mesma maneira que no caso dos juízos práticos estamos sob a legislação da razão prática e nos sentimos obrigado a submetermos os nossos juízos à forma da lei moral, no caso da razão teórica, para fundamentarmos os nossos conhecimentos empíricos e assim concebermos as leis empíricas formuladas pelo entendimento como necessárias, devemos submetê-las aos princípios subjetivos da razão teórica. Para tanto, devemos conceber idéias da razão que são conceitos de objetos incondicionados, dos quais não possuímos nenhuma intuição, mas que servem para orientar-nos. Nesse caso,

[...] nada mais nos resta fazer do que, em primeiro lugar, examinar o conceito com o qual queremos aventurar-nos para lá de toda a experiência possível e ver se também ele está isento de contradições; e, em seguida, submeter a relação do objeto com os objetos da experiência aos conceitos puros do entendimento; deste modo, ainda não damos ao objeto um caráter sensível, mas pensamos algo de supra-sensível, pelo menos, útil para o uso empírico da nossa razão (WDO, A 311).

Tal uso de conceitos incondicionados, para fundamentar o conhecimento empírico, é com base no “[...] o direito da necessidade da razão, como fundamento subjetivo, para pressupor e admitir algo que ela, com fundamentos objetivos, não pode pretender saber e, por

⁶² “Any Law-giving that is to be both self-imposed and negative that is without content can impose no more than the mere form of Law” (1992, 295-296).

consequente, para se orientar no pensamento apenas pela sua própria necessidade [...]”, (WDO, A 311). Lembrando a discussão do capítulo 1, do ponto de vista material, os nossos conhecimentos empíricos, formulados segundo os princípios transcendentais do entendimento, são contingentes. É a razão que procura ascender na série de premissas (enquanto notas materiais de verdade) a fim de dar um fundamento material ao nosso conhecimento empírico. Como a razão não tem acesso a objetos supra-sensíveis, capazes de fundamentar objetivamente o nosso conhecimento empírico, a única maneira pela qual a razão pode atribuir necessidade ao conhecimento empírico é por si mesma através de máximas subjetivas. Ou seja, o “sentimento de necessidade” (discernimento da insuficiência de princípios objetivos) é satisfeito a partir de princípios subjetivos da razão. Como vimos no início desta seção, o fundamento do assentimento dos princípios subjetivos da razão é a fé racional. Isso significa que a necessidade que a razão pode atribuir aos nossos conhecimentos empíricos é baseada na fé racional. O postulado lógico da razão que exige a busca pelo incondicionado é uma imposição da razão. A partir do discernimento da insuficiência dos princípios objetivos para satisfazer tal postulado, a necessidade “sentida” pela razão é satisfeita mediante princípios subjetivos. A tarefa de procurar o incondicionado é feita mediante princípios subjetivos, os quais não estão fundados em certezas ou em qualquer conhecimento mediato, mas tais princípios se sustentam na pura fé racional.

Conforme já ressaltamos, o postulado lógico expressa o único interesse da razão e as idéias da razão expressam diferentes métodos de satisfazer este interesse (KrV, A 666/B 694). As idéias são apenas princípios subjetivos assegurados pela fé racional, a qual é “[...] o poste indicador ou a bússola pela qual o pensador especulativo se orienta nas suas incursões racionais no campo dos objetos supra-sensíveis [...]”. A fé racional é a bússola para o estabelecimento de métodos que nos orientam na satisfação do postulado teórico da razão.

A nossa orientação, segundo princípios incondicionados, é baseada apenas subjetivamente na fé racional. Seguindo a sugestão de O’neil, isso significa que os princípios subjetivos estabelecidos pela razão, na medida em que são auto-impostos servem apenas para dar caráter de lei aos nossos conhecimentos, ou melhor, na medida em que os princípios subjetivos da razão devem determinar uma série de condições (pois procuram satisfazer o postulado lógico), tais princípios subjetivos servem apenas para dar forma sistemática (sistemas de leis) aos nossos conhecimentos. A tarefa prescrita pelo postulado teórico da razão é, portanto, dar forma sistemática ao nosso conhecimento empírico. Kant expressa isso na seguinte passagem: “Se

considerarmos em todo o seu âmbito os conhecimentos do nosso entendimento, encontramos que a parte de que a razão propriamente dispõe e procura realizar é a sistemática do conhecimento, isto é, o seu encadeamento a partir de um princípio” (KrV, A 645/B 673). Na seguinte seção vamos discutir a sistematicidade a partir do postulado teórico da razão.

Sistematicidade no *Apêndice à Dialética Transcendental*: os pressupostos *a priori* da razão para a sistematização da experiência

No *Apêndice à Dialética Transcendental*, Kant discute a característica sistemática da razão com base no uso regulativo do princípio da unidade sistemática da razão. Bem entendido, “orientar-se no pensamento” segundo princípios subjetivos é a mesma coisa que fazer um uso regulativo das idéias da razão. Sendo assim, o uso regulativo de princípios incondicionados da razão serve para concebermos sistemas de leis empíricas que não são baseados em objetos transcendentais, mas apenas na forma sistemática da razão. Com efeito, a tarefa de encadear condições (juízos que, enquanto premissas, podem ser entendidos como leis empíricas) sob um princípio incondicionado, exigida pelo postulado lógico, é uma unidade da razão que, segundo Kant

pressupõe sempre uma idéia, a da forma de um todo do conhecimento que precede o conhecimento determinado das partes e contém as condições para determinar *a priori* o lugar de cada parte e sua relação com as outras. Esta idéia postula, por conseguinte, uma unidade perfeita do conhecimento do entendimento, mercê da qual, este não é apenas um agregado acidental, mas um sistema encadeado segundo leis necessárias. Não se pode propriamente dizer que esta idéia seja o conceito de um objeto, mas sim o da unidade completa destes conceitos, na medida em que esta unidade serve de regra ao entendimento (KrV, A 645/B673).

Kant caracteriza a forma da unidade sistemática como o encadeamento de juízos segundo uma ordem ascendente de generalidade, ou seja, o encadeamento de conceitos do mais específico para o mais geral. Um juízo que é a condição de outro juízo é também mais geral, isto é, possui uma extensão maior. A série de condições exigida pela razão deve partir do conceito condicionado mais específico seguindo pelas condições mais gerais até chegar ao conceito de um objeto incondicionado. Assim, no *Apêndice* Kant concebe o princípio regulativo da unidade sistemática como formado a partir de três outros princípios: os princípios da diversidade, afinidade e unidade. O princípio da unidade é com base na lei lógica dos gêneros, o

princípio da diversidade é com base na lei lógica das espécies, e o princípio da afinidade é com base na lei lógica das espécies contínuas. Segundo o princípio da unidade, deve-se pressupor uma uniformidade na natureza: “[...] na diversidade de uma experiência possível deverá supor-se, necessariamente, uma homogeneidade” (KrV, A 654/B682). Nesse caso é uma exigência racional pensar que a natureza é constituída de objetos homogêneos, mesmo que não tenhamos nenhum princípio objetivo que garanta que a natureza seja uniforme no que se refere ao conteúdo dos seus objetos (KrV, A 653/B681). Ou seja, devemos pensar que o conteúdo da natureza é uniforme com base na fé racional. A passagem que utilizamos no capítulo 1, para mostrar que os princípios do entendimento não garantem a existência de leis empíricas (KrV, A 654/B 682), Kant a formula justamente para mostrar que sem esse pressuposto racional, representado no *Apêndice* pelo princípio de homogeneidade, não concebemos a uniformidades na natureza. É a razão que nos orienta, mediante a fé racional, a procurar uniformidades. Não há garantias da existência de leis empíricas, mas um pressuposto subjetivo da razão que nos obriga a procurar leis.

O mesmo ocorre com o princípio da diversidade, segundo Kant “[...] a razão, em toda a sua extensão, exige que nenhuma espécie seja considerada em si como a ínfima [...]” (KrV, A 657/685). Tal orientação da razão fomenta a procura de subespécies, isto é, a produção de conceitos inferiores que visam uma determinação completa da natureza, vale dizer, uma determinação de todas as diferenças específicas dos objetos empíricos. Como Kant exemplifica a função desse princípio: “[...] Para descobrir que há terras absorventes de diversas espécies (terras calcárias e terras muriáticas) foi necessária uma regra anterior da razão que propusesse ao entendimento a tarefa de procurar a diversidade, supondo que a natureza é suficientemente rica para que nela se possa suspeitar essa diversidade” (KrV, A 657/B 685). A lei da afinidade apenas exige uma transição gradual de uma espécie para outra, ou que haja uma continuidade na série dos conceitos, que de um conceito mais específico para um conceito mais geral não haja saltos: “uma lei da *afinidade* de todos os conceitos, lei que ordena uma transição contínua de cada espécie para cada uma das outras por um acréscimo gradual da diversidade” (KrV, A 658/B 686).

Estes princípios subjetivos da razão “orienta-nos a pensar” a natureza de forma sistemática, de modo que devemos impor eles ao nosso conhecimento empírico. Para tanto, devemos postular a forma desses princípios segundo a fé racional, ou seja, devemos pensar a natureza como sistematicamente organizada, não porque acreditamos que ela seja assim (o que seria um dogma com base no assentimento de um objeto transcendente), mas porque a nossa

razão nos obriga a pensar assim. A nossa fé racional assegura a aplicação dos princípios da unidade sistemática à natureza. Não devemos confundir e pensar que a fé racional é uma crença que a natureza é sistematicamente organizada em si mesma. A fé racional é apenas o assentimento subjetivo a um pressuposto que se funda na razão pura, tal pressuposto é o postulado da razão, que nos obriga a pensar a natureza como sistematicamente organizada sob um princípio. Neste caso, ao invés dos princípios da unidade sistemática fomentarem uma suposta crença na sistematicidade da natureza nela mesma, eles, como postulados, devem ser impostos à natureza: “Semelhantes conceitos da razão não são extraídos da natureza; antes interrogamos a natureza segundo essas idéias e consideramos defeituoso o nosso conhecimento enquanto lhes não for adequado” (KrV, A 645/B 673).

A razão nos obriga a pensar de forma sistemática. Se quisermos ter um conhecimento racional da natureza, devemos aplicar os princípios da unidade sistemática. Ou seguindo os termos do opúsculo de 1786, a nossa fé racional nos orienta a pensar a natureza como um sistema. Conforme a passagem acima, os princípios subjetivos da razão servem como guias para interrogarmos a natureza e assim forçá-la a dar respostas que sejam conforme as exigências sistemáticas da razão. Isso significa que os princípios subjetivos da razão são princípios heurísticos inscritos na estrutura *a priori* da razão, a fim de fomentar a constituição de sistemas de leis empíricas. Mas antes de discutirmos o caráter heurístico dos princípios subjetivos da razão, vamos discutir com alguns comentadores que têm uma interpretação diferente de como funciona o uso regulativo das idéias.

A interpretação de Guyer, Allison e Grier: a concepção do uso regulativo das idéias com base num assentimento objetivo

Diferentemente do que temos defendido aqui, existe a concepção de que só podemos aplicar os princípios regulativos da razão, apresentados no *Apêndice*, se acreditamos que a natureza é nela mesma concebida conforme a sistematicidade da razão. Nesse caso, a ilusão transcendental é condição de aplicação dos princípios regulativos da razão. Essa leitura é patente em Guyer. Segundo Guyer “[...] existência independente de sistemas na natureza deve ser pressuposta a fim de encorajar-nos a procurá-la mas também, mesmo mais importante, que ela deve ser assumida de modo que podemos estar certos que nós não estaremos frustrados por falhar

quando nós fizermos a procura por ele [sistema]”⁶³ (Guyer, 2005, p.20). Tal concepção de Guyer é baseada nas passagens onde Kant se refere a determinação da natureza pelos princípios transcendentais de homogeneidade, diversidade e afinidade. Tal concepção de Guyer, está em conflito direto com a nossa interpretação, pois em sua leitura a razão funcionaria movida por motivos objetivos.

De fato existem passagens no *Apêndice à Dialética Transcendental* onde Kant parece sugerir que devemos assumir que a natureza é nela mesma sistemática. Numa dessas passagens, Kant explica que os químicos conseguiram “reduzir todos os sais a duas espécies principais, os ácidos e os alcalinos, mas ainda tentam considerar esta distinção como uma variedade ou manifestação diversa de uma mesma substancia fundamental” (KrV, A 653-654/B 680-681). Nesse exemplo de Kant vemos a atuação do princípio de homogeneidade, que prescreve a busca por uniformidades. Segundo Kant,

Poder-se-ia ser tentado a crer que isto é apenas um artifício econômico da razão para se poupar quanto possível a esforços, e um ensaio hipotético que, sendo bem sucedido, daria verossimilhança, em virtude dessa unidade, ao princípio explicativo pressuposto. Todavia, uma intenção interessada deste gênero é bem fácil de distinguir da idéia segundo a qual toda a gente supõe que esta unidade racional é conforme à própria natureza e que a razão aqui não mendiga, só ordena, embora não possa determinar os limites dessa unidade (KrV, A 654/682).

Nessa passagem, Kant parece estar rejeitando a idéia de que o princípio que prescreve a homogeneidade à natureza seja um artifício metodológico opcional, mas que ele deve ser atribuído a própria natureza, ou seja, que devemos pensar que a natureza é nela mesma uniforme. Contudo, acreditamos que temos que dar ênfase ao trecho “[...] a razão aqui não mendiga só ordena [...]” Kant quer expressar a força da exigência da razão. A forma da unidade sistemática, não é um princípio opcional para químico, ou para qualquer um que pretenda fazer uma investigação científica. Todo conhecimento racional deve estar sob a forma da unidade sistemática, a qual é uma expressão do postulado razão. De fato, o princípio da homogeneidade nos faz pensar que a natureza é uniforme, mas tal pressuposição não serve para nos encorajar ou para não nos frustrar, tal como uma garantia baseado num assentimento objetivo (crença que a natureza é em si mesma sistemática). A pressuposição da razão serve para dizer como devemos

⁶³ “[...] the independent existence of system in nature must be presupposed in order to encourage us in the search for it but also, perhaps even more importantly, that it must be assumed so that we can be sure that we will not be frustrated by failure when we do search for it”

investigar a natureza. Pressupondo que a natureza é uniforme, podemos interrogá-la: “haverá uma substância fundamental que contenha as duas espécies de sais conhecidas?”. Aqui o assentimento ao pressuposto da razão não serve para nos fazer crer na uniformidade da natureza, mas sim para nos obrigar a encontrar a uniformidade na natureza. Tal como um postulado, isso é independente da nossa opinião ou crença.

Michele Grier e Allison, também têm uma interpretação bem diferente da que estamos defendendo aqui e é bem parecida com a leitura de Guyer. Sobre o uso regulativo da razão, Grier diz “[...] é central para noção kantiana de um princípio regulativo da razão que ele esteja fundamentado na postulação ilusória da razão”⁶⁴ (2001, p.276). Para essa concepção, o postulado lógico da razão, que diz “dado o condicionado é proposto como tarefa a procura pelo incondicionado”, só pode ser assumido se assumirmos também a interpretação objetiva e ilusória do postulado: “dado condicionado é dado também o incondicionado”. Dessa maneira, o princípio ilusório é entendido como condição de aplicação do postulado lógico da mesma maneira que os esquemas são condição de aplicação das categorias. De acordo com Allison:

Assim sendo, de acordo com Kant, P_1 [postulado lógico] torna-se a si mesmo em princípio da razão precisamente por assumir P_2 [o postulado convertido em princípio objetivo], o qual, como nós temos visto, ele [Kant] concebe como obviamente sintético. Isto sugere que P_2 serve como condição de aplicação para P_1 ; ou, alternativamente, que P_1 e P_2 estão numa relação que é análoga àquela entre uma categoria e o seu esquema e neste sentido são recíprocas. A diferença crucial, contudo, é que no caso de P_1 a condição de aplicação não pode ser encontrada, desde que a absoluta totalidade das condições ou, o que dá no mesmo, o incondicionado colocado por P_2 , nunca pode ser dado como um objeto⁶⁵ (Allison, 2004, p.330)

Segundo esta interpretação, apenas assumindo a ilusão de que o postulado é um princípio objetivo, é que podemos produzir princípios sintéticos *a priori* originários da razão. Como Allison sugere, a ilusão transcendental funciona tal como os esquemas das categorias, os quais garantem a sinteticidade e o valor objetivo dos princípios do entendimento. Sem a ilusão

⁶⁴ “[...] it is central to Kant’s notion of a regulative principle of reason that it is grounded in the illusory postulation of reason”

⁶⁵ “Now, according to Kant, P_1 becomes itself a principle of reasons precisely by assuming P_2 , which, as we have seen, he regards as obviously synthetic. This suggests that P_2 serves as the application condition for P_1 ; or, alternatively, that P_1 and P_2 stand in a relation that is analogous to that between a category and its schema and in that sense are reciprocals. The crucial difference, however, is that in the case of P_1 the application condition cannot be met, since absolute totality of conditions or, equivalently, the unconditioned posited by P_2 , can never be given as an object”

transcendental, o postulado da razão funciona apenas como um princípio lógico subalterno do entendimento (assim como as categorias sem os esquemas são meras formas lógicas). Nesse sentido a ilusão transcendental é inevitável se queremos dar uma unidade sistemática aos nossos conhecimentos a partir de máximas da razão.

O que esta interpretação sugere é que a força do postulado lógico deriva da ilusão transcendental. Ou seja, nos submetemos ao postulado e procuramos dar unidade sistemática aos nossos conhecimentos empíricos apenas se assumimos a ilusão transcendental que a natureza é dada em sua totalidade como um sistema. Nas palavras de Grier “[...] a força regulativa de P_1 deriva da postulação de P_2 e sua idéia da forma de um conhecimento. A concepção de Kant é que a razão postula uma completa unidade sistemática da natureza, expressa em P_2 ”⁶⁶ (2001, p.280). Essa interpretação de Grier sobre o uso regulativo da razão é baseada na sua concepção de máxima racional. “[...] não faz sentido adotar a máxima a menos que nós também pressupormos que ela pode ser executada num modo que levará ao fim exigido. Tal pressuposição, poderia ser argumentado, é absolutamente implícita em qualquer adoção racional de uma máxima”⁶⁷ (2001, p.285). Como Allison explica “Afim de contas, uma “caça a condição” não é como, digamos, a caça por um tesouro escondido, o qual pode ser razoavelmente perseguido, conquanto é reconhecido que ele pode não existir”⁶⁸ (2004, p.332). Na verdade, “A questão não é se deve estar seguro de encontrar todas as condições para um dado condicionado, antes é se é necessário assumir que elas estão aí para serem encontradas”⁶⁹ (2004, p. 332). De acordo com eles, a tarefa de encontrar o incondicionado só pode ser assumida se é assumido que o incondicionado está aí para ser encontrado. Portanto, o postulado teórico da razão exige para sua execução motivos objetivos. Com efeito, para executar a tarefa do postulado devemos assumir que o incondicionado é dado, de modo que a motivação para perseguir as condições é a ilusão de que o incondicionado está aí para ser encontrado.

⁶⁶ “[...] the regulative force of P_1 derives from the postulation of P_2 and its idea of “form of whole of knowledge”. Kant’s view is that reason postulates a completed systematic unity of nature, expressed in P_2 ”

⁶⁷ “[...] it makes no sense to adopt the maxim unless we also presuppose that it can be acted on in a way that will bring about the ends demanded. Such a presupposition, it could be argued, is absolutely implicit in any rational adoption of the maxim”.

⁶⁸ “After all, a “condition Hunt” is not like, say, the Hunt for a hidden treasure, which one might reasonably pursue, while acknowledging that it may not exist”.

⁶⁹ “The question is not whether one must be assured of finding all the conditions for a given conditioned; it is rather whether it need be assumed that they are there to be found”.

De fato, eles alegam que uma máxima racional exige a pressuposição de que o seu fim pode ser atingido, isto é, não haveria motivação racional para executar o postulado teórico se soubéssemos de antemão que o incondicionado não pode ser encontrado. Mas como temos vistos, Kant defende a exeqüibilidade da busca por condições sem a crença em objetos incondicionados, ela é feita mediante princípios meramente heurísticos. No que se refere ao incondicionado, Kant acredita que a nossa orientação não assenta sobre objetos (um assentimento objetivo), isto é, o incondicionado não perseguido por motivos objetivos, mas o único assentimento no caso do incondicionado deve ser com base na fé racional. Conforme Kant: “Uma pura fé racional é, então, o poste indicador ou a bússola pela qual o pensador especulativo se orienta nas suas incursões racionais no campo dos objetos supra-sensíveis [incondicionados]” (WDO, A 320).

Temos defendido que as máximas da razão estão baseadas na fé racional. Apenas os axiomas e as hipóteses estão baseados num assentimento objetivo. A fé racional que fundamenta as nossas máximas é suficiente no plano subjetivo, isto é, serve como bússola que nos orienta como devemos perseguir o incondicionado, contudo, com a consciência da sua insuficiência no plano objetivo, isto é, a consciência de que o incondicionado não é dado e nem será. A fé racional, por se basear em objetos impossíveis intuitivamente (incondicionados), “[...] nunca se tornará um saber [conhecimento objetivo], seja qual for o uso da razão” (WDO, A 319). Seguindo o prefácio da segunda edição da primeira crítica, podemos entender que Kant compreendia as máximas da razão como pressuposições *a priori* pela quais interrogamos a natureza, mas não como pressuposição que imputamos à natureza:

A própria física tem que agradecer a revolução, tão proveitosa, do seu modo de pensar, unicamente à idéia de procurar na natureza (*e não imputar* [*anzudichten*]), de acordo com o que a razão nela pôs, o que não deverá aprender e que por si só não alcançaria saber; só assim a física enveredou pelo trilho certo da ciência, após tantos séculos em que foi simples tateio (KrV B XIII-XIV, *itálico nosso*).

Já citamos essa passagem para explicar que Kant entendeu a revolução científica como uma adaptação do método de análise dos geômetras gregos para a observação e experimentação. Como veremos, tal revolução ficou caracterizada justamente por não se atribuir à natureza aquilo que a razão pôs nela. Para Kant, a pressuposição da unidade sistemática da natureza serve unicamente para procurarmos na natureza tal uniformidade, mas não para

imputarmos à natureza, ou cedermos à ilusão de que a natureza é nela mesma um sistema. Seguindo a interpretação de Loparic, entendemos que o uso regulativo das máximas da razão “[...] é uma adaptação do método de análise para busca dos primeiros princípios em psicologia e em física, e para o estabelecimento de um único e unificado sistema de conhecimento (B 394)”. Acreditamos que os princípios da unidade sistemática são máximas que fomentam a descoberta de sistemas de leis empíricas. Tais máximas exigem a elaboração de redes discursivas pelas quais podemos determinar os objetos da experiência.

O método de análise e a elaboração de sistemas teóricos

Como vimos no capítulo anterior, em Kant a determinação dos objetos da experiência é baseada num procedimento inspirado no método de análise no sentido construcional, onde procuramos as condições de constituição (regras de construção) das sínteses empíricas (construtos num sentido lato) com base nos pressupostos *a priori* do entendimento, tais condições são expressas por leis empíricas. A razão também contém princípio que servem como pressupostos para guiar a experiência. Porém, tais princípios não são constitutivos dos objetos empíricos. Podemos entender melhor a função das máximas da razão com base na diferença entre razão e entendimento. Na seguinte passagem Kant distingue a função do entendimento e a função da razão:

A razão nunca se reporta diretamente a um objeto, mas simplesmente ao entendimento e, por intermédio deste, ao seu próprio uso empírico; não *cria*, pois, conceitos (de objetos), apenas os *ordena* e lhes comunica aquela unidade que podem ter na sua maior extensão possível, isto é, em relação à totalidade das séries, à qual não visa o entendimento, que se ocupa unicamente do encadeamento *pelo qual se constituem*, segundo conceitos, as *séries* de condições. A razão tem, pois, propriamente por objeto, apenas o entendimento e o seu emprego conforme a um fim e, tal como o entendimento reúne por conceitos o que há de diverso no objeto, assim também a razão, por sua vez, reúne por intermédio das idéias o diverso dos conceitos, propondo uma certa unidade coletiva, como fim, aos atos do entendimento, o qual, de outra forma, apenas teria de se ocupar da unidade distributiva (KrV, A 643-644/B 671-672).

Segundo o texto, enquanto o entendimento visa determinar os objetos da experiência mediante leis empíricas, a razão procura determinar as leis empíricas mediante princípios incondicionados. Neste caso, a função da razão é prover os primeiros princípios que fundamentam as leis empíricas e, com isso, promover a construção de sistema de leis empíricas.

As máximas da razão não são condição de constituição dos objetos da experiência, mas são regras heurísticas que promovem sistemas de leis. Estamos de acordo com a tese de Loparic de que “A teoria de Kant da organização lógica inata da razão humana consiste, em seus aspectos mais importantes, na reinterpretação do método analítico como um modo de proceder inato do solucionador humano de problemas” (Loparic, 2005, p.277). Dessa forma, o método de análise pode ser entendido como aplicado de duas maneiras: a) para encontrar primeiros princípios que servem de fundamentação para leis empíricas; b) para a constituição da experiência como um sistema de leis empíricas.

No primeiro caso (a) a razão procura solucionar os problemas de fundamentação material suscitados pelas leis empíricas mediante um fundamento metodológico. Como vimos no capítulo 1, Kant entende que a regressão nas premissas é um método de prova para verdade em sentido material (não apenas formal segundo a lógica). Ao regredirmos na série de premissas que fundamentam a verdade de um juízo, devemos encontrar um princípio incondicionado (onde a sua verdade é reconhecida) que determina o fim da regressão e prova o juízo condicionado que suscitou a regressão. Contudo, como sabemos, os primeiros princípios que a razão pode encontrar são meras idéias que não possuem valor objetivo. Como máximas, os princípios da razão funcionam como postulados que dão uma fundamentação e promovem o caráter de necessidade (metodológica, como veremos) para as leis empíricas.

No segundo caso (b), a razão, mediante as suas máximas, promove a configuração da experiência segundo sistemas de leis empíricas. Aqui, as máximas da razão ajudam a *encontrar* leis e conceitos empíricos que determinam a organização dos objetos na experiência, ou seja, a razão procura solucionar problemas de determinação das leis empíricas. O que é diferente do problema de determinar objetos empíricos segundo apenas leis empíricas, aqui, na verdade trata-se de determinar os objetos da experiência mediante sistema de leis empíricas, de modo que a razão se aplica à experiência mediante a determinação dos conceitos empíricos feitos pelo o entendimento. Vale dizer, a razão procura configurar a experiência segundo sistemas teóricos. A partir de tais sistemas, a razão formula problemas, ou questões e interroga a natureza até conseguirmos adaptar a natureza aos nossos preceitos racionais (KrV, A 645-646/B 673/ 674). Para entendermos isso, vamos discutir um exemplo de Kant da aplicação das máximas da razão apresentada no *Apêndice* (princípios da homogeneidade, afinidade e diversidade), na configuração das orbitas planetárias (KrV, A 662, B 690). Mas, antes vamos apresentar como

entendemos a maneira que as idéias da razão podem fundamentar as leis empíricas. Para exemplificar, vamos utilizar os conceitos de forças fundamentais.

a) - A fundamentação das leis empíricas segundo as máximas da razão

Na medida em que estamos sujeitos à razão (i.e. somos seres racionais) devemos procurar o incondicionado mediante uma regressão na série das premissas. Como vimos, o método kantiano para busca do incondicionado é inspirado no método de análise dos geômetras gregos. A regressão é feita a partir de objetos dados na intuição sensível para as regras mais gerais. Assim, deve-se procurar sempre regras gerais a partir das quais se possa subsumir o maior número de objetos empíricos. Kant exemplifica isso com base no conceito de força fundamental.

O princípio lógico da razão exige que se realize, tanto quanto possível, esta unidade e, quanto mais idênticos se encontrem os fenômenos de uma e de outra força, tanto mais verossímil é que sejam apenas diferentes manifestações de uma e a mesma força que se pode denominar (comparativamente) a sua *força fundamental*. O mesmo se passa com as forças restantes. As forças fundamentais comparativas deverão, por sua vez, comparar-se entre si para que, descobrindo-se a sua concordância, se aproximem de uma força fundamental única e radical, ou seja, absoluta. Porém, esta unidade da razão é meramente hipotética. Não se afirma que se verifique na realidade, mas sim que se procure no interesse da razão, ou seja, para estabelecer certos princípios para as diversas regras que a experiência nos fornece e, sempre que possível, conferir desta maneira unidade sistemática ao conhecimento (KrV, A 649-650/ B 677-678).

De acordo com Polya (1973, p.146), o método de análise é um método de invenção, onde produzimos um plano para provar proposições ou para encontrarmos um objeto desconhecido. No caso da regressão kantiana, procuramos produzir (inventar) uma maneira pela qual podemos organizar o nosso conhecimento empírico. Numa regressão a conceitos mais gerais, podemos encontrar, por exemplo, a idéia de uma força fundamental absoluta, que contém sob si uma totalidade de condições, isto é, contém sob si uma série total dos conceitos de força encontrados comparativamente. Evidentemente, a regressão kantiana, não é um método de prova, nas palavras de Kant “Não se afirma que se verifique na realidade, mas sim que se procure no interesse da razão [...]” (KrV, A 649/ B 677). Seguindo o interesse da razão (o qual é expresso pela exigência do postulado) podemos estabelecer uma unidade dos conhecimentos meramente subjetiva, onde os princípios encontrados na regressão não possuem validade objetiva e são

meramente heurísticos⁷⁰. Na verdade, na medida em que tais princípios são estabelecidos de acordo com o interesse da razão, eles devem ter as mesmas características do postulado teórico da razão, a saber, são regras de comando (máximas) que determinam como devemos organizar o nosso conhecimento empírico. Kant é claro sobre isso: “Dou o nome de máximas da razão a todos os princípios subjetivos, que não derivam da natureza do objeto, mas do interesse da razão por uma certa perfeição possível do conhecimento desse objeto” (KrV, A 666/B 694). Assim, por exemplo, um tipo de força fundamental, enquanto princípio regulativo, deve ser entendido como uma máxima da razão pela qual organizamos o conhecimento empírico. Tal máxima diz como devemos organizar e procurar objetos, ou seja, ela determina um programa de pesquisa.

Se no caso do postulado o que assegura a sua execução é a *fê racional*, no caso de máximas particulares (idéias regulativas como a de força fundamental), obtidas pela análise regressiva, o que assegura a sua aplicação é uma *fê doutrinal*. Com efeito, de acordo com Kant, pode haver conflitos entre as máximas particulares produzidas para satisfazer o interesse da razão: “De fato, a razão só tem um único interesse e o conflito das suas máximas é apenas uma diferença e limitação recíproca dos métodos para satisfazer este interesse” (KrV, A 666/B 694). O interesse da razão é a busca pela totalidade de condições. Quando elaboramos máximas, concebemos um método mediante o qual podemos procurar tais condições. Como as máximas

⁷⁰ Para produzir (inventar) as máximas da razão, que satisfazem o postulado, os procedimentos usados são meramente heurísticos. As idéias da razão que visam dar unidade sistemática aos conhecimentos empíricos são representadas através de procedimentos analógicos. Com efeito, a condição que limita o nosso entendimento é a intuição sensível, a qual, do ponto de vista do idealismo transcendental, é a única que permite a representação de objetos. Assim, a idéia, quando libertada desta condição, refere-se a algo que não podemos representar a não ser por analogias. Isto é, não temos acesso aos objetos representados pelas idéias. O único modo de representarmos estes conceitos da razão, como idéias regulativas (que visam representar uma unidade do conjunto dos conhecimentos do entendimento), é estabelecer “[...] uma relação com o conjunto dos fenômenos, análoga à que os fenômenos tem entre si [...]” (KrV, A 674/B 702). As idéias regulativas, portanto, representam apenas objetos imaginários mediante esquemas analógicos. No uso constitutivo do entendimento, esquemas são regras intuitivas que permitem a subsunção de objetos nos juízos, os esquemas analógicos têm uma função parecida, são eles que permitem a subsunção de conceitos do entendimento sob a representação de uma idéia. Os esquemas intuitivos são regras que sintetizam o múltiplo da intuição, vale dizer, são regras que constituem os objetos. Por outro lado, os esquemas analógicos, não são regras constitutivas, mas apenas regras que nos ajudam a representar no pensamento as propriedades das idéias regulativas. Na verdade são regras obtidas por analogias com as regras que o entendimento obtém na experiência. Por exemplo, como mostra Loparic (2005, p.287), no caso da força fundamental atrativa, para mostrar que seu efeito é dado em proporção inversa ao quadrado das distâncias, Kant utiliza como analogia a representação de uma esfera em expansão: “[...] de um ponto luminoso a luz espalha-se para todos os lados em superfícies esféricas que aumentam sempre com os quadrados das distâncias, e o quantum da iluminação permanece no conjunto sempre o mesmo para todas estas superfícies esféricas que se tornam cada vez maiores até o infinito; mas daí resulta que uma parte tomada como igual nesta superfície esférica deverá, segundo o grau, ser tanto menos iluminada quanto a superfície da extensão do mesmo *quantum* luminoso for maior; e o mesmo se passa com todas as outras forças e leis, segundo as quais elas se devem espalhar ou em superfícies ou também num espaço corporal para, segundo sua natureza, atuarem em objetos afastados” (MAN, p. 72-73).

são elaboradas a partir de um procedimento heurístico e não são fundamentadas sobre objetos, então pode haver diferentes tipos de método para satisfazer o interesse da razão. O que vai decidir a escolha é a nossa crença (fé doutrinal) que determinada máxima é melhor que outras.

Um exemplo de tal conflito pode ser encontrado em *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*, onde Kant busca mostrar a superioridade da concepção da matéria a partir das forças fundamentais sobre a concepção atomística da matéria. Não vamos discutir quais os argumentos de Kant a favor da teoria dinâmica da matéria, apenas queremos ressaltar que, no fim das contas, o fundamento da aceitação de máximas é uma *fé doutrinal*. Tal fé representa a nossa crença que determinadas idéias são mais eficazes na sistematização do conhecimento empírico, isto é, que determinadas máximas são métodos mais eficazes para satisfazer o interesse da razão. Nas palavras de Kant: “[...] há nos julgamentos puramente teóricos algo de análogo aos juízos práticos, cuja crença convém a palavra fé e que podemos designar por fé doutrinal” (KrV, A 825/B 853). Da mesma maneira que no caso dos juízos práticos estamos sob a legislação da razão prática e nos sentimos obrigados a submetermos os nossos juízos à forma da lei moral, no caso da *fé doutrinal* somos guiados pela influência subjetiva da idéia que acreditamos. “[...] a palavra fé diz respeito unicamente à direção que me é dada por uma idéia e à influência subjetiva que exerce sobre o desenvolvimento dos atos da minha razão e que me confirma nessa idéia, embora não me encontre no estado de a justificar do ponto de vista especulativo” (KrV, A 827/B 855). A *fé racional*, que obriga a procurar o incondicionado, faz com que se construam sistemas a partir de idéias heurísticas. Sob tais sistemas a fé se torna doutrinal. Todos os seres racionais estão obrigados a buscar o incondicionado, porém, assumir forças fundamentais, essenciais à matéria, é uma imposição apenas para aqueles que desenvolvem pesquisas com base numa teoria dinâmica da matéria. Nesse caso, as forças fundamentais são postulados de uma determinada teoria metafísica.

A universalidade das máximas da razão é um produto do método regressivo, que busca a maior unidade do conhecimento empírico. Já a necessidade, que envolve a aplicação dessas máximas, é fruto da *fé doutrinal*. Sendo assim, a fundamentação do conhecimento empírico, a partir de máximas da razão, assegura a universalidade e necessidade das leis empíricas apenas com fins metodológicos. Essa característica da razão mostra que as máximas impostas pela razão não possuem conteúdo objetivo, mas servem para dar a caráter de lei aos

nossos conhecimentos. As máximas da razão não possuem validade objetiva, porém, a partir delas, é possível atribuir certa necessidade aos conhecimentos obtidos na experiência.

Os princípios incondicionados da razão devem ser formulados como máximas imperativas que determinam a busca de totalidades. As máximas da razão são regras de comando que estabelecem um programa de pesquisa (indicando como devemos procurar os objetos) e não uma teoria sobre objetos dados ou possíveis. Nesse caso, as máximas são comandos da seguinte forma: “considere a essência da matéria *como se* fosse constituída pelas forças fundamentais de atração e repulsão”. Assim, os princípios incondicionados não provam ou servem de critério de verdade para os juízos empíricos. O fundamento da necessidade das leis empíricas que é imposto pela razão não serve como prova da verdade das leis, mas como regra metodológica que se deve seguir. Para se assumir que quaisquer dois corpos no universo se atraem mutuamente, não justificamos isso assumindo notas materiais de verdade que provam o juízo, mas assumimos máximas da razão que nos dão um programa de pesquisa. Tais máximas, como as forças fundamentais, dizem como devemos pesquisar, ou seja, que devemos aplicar a lei da gravitação universal a quaisquer dois corpos do universo. A necessidade imposta pela razão serve para que saibamos o que devemos fazer, antes do que provar as leis empíricas. Ou dito de outro modo, a necessidade da razão é caracterizada por Kant como um interrogatório, onde obrigamos a natureza a nos dar respostas (KrV, A 646/B 674).

Como vimos no primeiro capítulo, os princípios do entendimento constituem as condições formais de verdade das leis empíricas. A determinação transcendental da intuição pura pelas categorias do entendimento garante uma *natura formaliter spectata*. Todos os objetos empíricos estão submetidos às condições universais do tempo e do espaço, por isso, todas as leis empíricas, para se referirem a objetos empíricos, devem satisfazer tais condições. Tal condição semântica *a priori*, não garante, contudo, que os objetos da experiência, a partir do conteúdo da sensação (aquilo que é dado), sejam eles mesmos uniformes, ou conforme as leis empíricas. A semântica transcendental *a priori* garante apenas a possibilidade de leis empíricas (capacidade de serem verdadeiras ou falsas). Por outro lado, os primeiros princípios encontrados pela regressão na série total de condições não são princípios objetivos, capazes de garantirem que a natureza é nela mesma constituída por leis empíricas. Conforme a interpretação sobre as características da razão apresentadas aqui, as máximas da razão, encontradas pela regressão, apenas podem constranger-nos a pensar numa uniformidade da natureza segundo leis empíricas. Não existe um

fundamento ontológico para as leis empíricas. Se elas satisfazem os princípios do entendimento são significativas. E se as leis empíricas estão sob máximas da razão, procuramos constranger a natureza segundo as suas formas, mas apenas com base numa fé que é racional ou doutrinal.

B- Modelo interrogativo de pesquisa da natureza segundo as idéias da razão

Da mesma forma que os princípios do entendimento são um quadro *a priori* para a pesquisa empírica, na medida em que constituem a forma de todos os objetos possíveis, as máximas da razão são preceitos para a pesquisa empírica na medida em fundamentam metodologicamente a pesquisa, isto é, são regras que asseguram a aplicação das leis empíricas a todos os objetos empíricos. Do mesmo modo que os princípios do entendimento modelam a configuração dos objetos da experiência, as máximas da razão modelam a configuração das leis empíricas como sistema, de modo que determinam uma experiência sistematicamente organizada.

Ao postularmos as idéias da razão, procuramos forçar a natureza a corresponder a um sistema. Vale citar novamente uma passagem importante: “Semelhantes conceitos da razão não são extraídos da natureza; antes interrogamos a natureza segundo essas idéias e consideramos defeituoso o nosso conhecimento enquanto lhes não for adequado” (KrV, A 645/B 673). Ao assumirmos as idéias da razão estabelecemos um diálogo com a natureza a fim de ajustar a experiência às idéias da razão. Isto está de acordo com a adaptação kantiana do método de análise, a observação da natureza sempre parte de pressupostos tais como as idéias da razão, de modo que a experiência é controlada por um interrogatório que não se baseia apenas nos princípios *a priori* do entendimento (conforme vimos no capítulo 1), mas a natureza também é interrogada segundo a forma sistemática da razão. As máximas da razão são pressupostos a partir dos quais elaboramos problemas e buscamos solucionar pela pesquisa empírica e sistêmica⁷¹. Em A 662/B 690, Kant dá um exemplo de como podemos entender isso. Como Kant declara, ele busca exemplificar a aplicação dos princípios da unidade sistemática (homogeneidade, diversidade e afinidade) à experiência.

⁷¹ Aqui estamos apenas seguindo a interpretação de Loparic, de acordo com ele: “Os princípios subjetivos para a determinação completa das relações empíricas são, em primeiro lugar e basicamente, meios para especificar a priori a estrutura de problemas que podem ser formulados com respeito à unidade dos aparecimentos e, conseqüentemente, para prover um quadro geral para pesquisa empírica e teórica. Eles determinam tipos de proposições sintéticas empíricas, sua unidade sistêmica e os procedimentos para descobri-las e prová-las. Seu emprego, portanto, é inteiramente imanente à ciência do aparecimento. Eles não são juízos, propriamente ditos, mas problemas a serem resolvidos pela construção da unidade sistemática do conhecimento empíricos” (Loparic, 2005, p.30-31).

Se agora invertêssemos a ordem dos princípios citados para os adaptar ao uso *da experiência*, os princípios da *unidade* sistemática bem poderiam situar-se assim: *diversidade, afinidade e unidade*, cada um deles, porém, tomado como idéia no grau mais elevado da sua perfeição. A razão pressupõe os conhecimentos do entendimento, que imediatamente se aplicam à experiência e procura a sua unidade mediante idéias, que vão muito para além da experiência (KrV, 662/B 690).

Mediante os princípios da unidade, diversidade e afinidade, que são idéias, a razão procura elaborar a experiência (conhecimentos do entendimento) como se constituíssem uma unidade sistemática. A idéia da unidade sistemática serve como um plano, ou pressuposto, a partir do qual analisamos a experiência já constituída pelo entendimento. Com efeito, aqui diferentemente do quadro *a priori* de pesquisa do entendimento, não analisamos os dados empíricos segundo as propriedades matemáticas constitutivos da percepção ou segundo as relações dinâmicas constitutivas da experiência. Analisamos conceitos discursivos que determinam os dados empíricos segundo os pressupostos do entendimento, ou seja, a razão analisa a experiência já conceitualizada. Assim, os princípios da unidade sistemática são preceitos a partir dos quais devemos elaborar problemas sobre a rede conceitual que constituem a experiência, isto é, a razão procura dar unidade sistemática aos conhecimentos empíricos adquiridos pelo entendimento. Tal rede conceitual deve possuir um gênero supremo segundo o princípio de unidade (ou homogeneidade), deve possuir uma diversidade de conceitos específicos que permita estabelecer segundo conceitos as diferenças encontradas nos dados sensíveis, e a conceitualização dessas diferenças deve ser continua, sem saltos. A partir desses pressupostos a experiência interpretada pelo entendimento (os conhecimentos empíricos do entendimento) é analisada. Vejamos o exemplo de Kant:

Assim, quando por exemplo, mediante uma experiência (não ainda plenamente corrigida) nos é dada como circular a trajetória dos planetas, se encontrarmos diferenças, supomo-las no que pode transformar o círculo em qualquer dessas trajetórias divergentes, fazendo-o passar, em virtude duma lei constante, por todos os infinitos graus intermédios; isto é, esses movimentos não circulares dos planetas aproximam-se mais ou menos das propriedades do círculo e caem na elipse (KrV A 662/691).

O exemplo de Kant começa com a mudança de concepção das órbitas planetárias que deixou de ser circular e passou ser considerada elíptica. A razão toma os dados empíricos já interpretados por conceitos: inicialmente as órbitas dos planetas são entendidas como circulares. Podemos entender que quando Kant diz que isso não é uma experiência ainda

plenamente corrigida, significa que as condições dos dados observados não estavam bem estabelecidas, ou que a concepção circular da trajetória dos planetas não era capaz de determinar com precisão os dados observados. No exemplo, Kant quer mostrar que a correção da experiência é guiada pelos princípios de diversidade, afinidade e unidade.

De fato, encontra-se diferenças entre os dados que compõe a trajetória dos planetas e o conceito de uma trajetória circular, mas tais diferenças não são grandes, de modo que, guiados pelo princípio de afinidade, podemos pensar que “[...] esses movimentos não circulares dos planetas aproximam-se mais ou menos das propriedades do círculo e caem na elipse” (KrV, A 662/B 691). Dessa forma, determina-se o movimento dos planetas por uma outra *espécie* de forma curva próxima às propriedades do círculo. As diferenças encontradas entre o movimento dos planetas e a trajetória circular são determinadas pela especificação dos modelos curvilíneos (círculo, elipse, hipérbole, etc.), de maneira que podemos encontrar o conceito de uma trajetória elíptica que pode ser adequadamente aplicada ao movimento dos planetas. O princípio de diversidade exige que encontremos conceitos específicos que possam determinar as diferenças (no exemplo, a diferença entre a trajetória dos planetas e o movimento circular), ao passo que o princípio de afinidade postula que deve haver uma continuidade entre os conceitos que determinam as especificidades.

No exemplo de Kant, a correção da experiência (ou solução do problema de configuração das órbitas) ocorre pela determinação das órbitas planetárias segundo a trajetória elíptica. Pelo princípio de diversidade procuramos determinar o movimento dos planetas mediante um conceito (elipse) que dê conta da especificidade das trajetórias observadas, mas a especificidade encontrada mantém certa *afinidade*, isto é, a diferença específica entre as trajetórias “não dá saltos”, pois ocorre segundo uma lei constante. De fato, Kant diz que ao encontrarmos diferenças entre a forma circular e as orbitas “supomo-las no que pode transformar o círculo em qualquer dessas trajetórias divergentes, fazendo-o passar, *em virtude duma lei constante, por todos os infinitos graus intermédios [...]*” (KrV, A 662/B 691, *itálicos nossos*). Parece que Kant está dizendo que sob o pressuposto da afinidade, encontramos a forma elíptica, a qual possui um parentesco com a forma circular. Ainda sob o pressuposto da afinidade das orbitas, devemos pressupor que mesmos os cometas, os quais possuem trajetórias bem diferente da forma circular, ainda assim possuem um certo parentesco:

Os cometas apresentam ainda maior diferença nas suas órbitas, porque (tanto quanto a observação nos permite julgar) não se movem em círculo; atribuímos-lhes, presumivelmente, um curso parabólico, que é aparentado com a elipse e, se o seu eixo maior é muito alongado, não se distingue desta em todas as nossas observações (KrV, A 662/B 691).

Pela regra de afinidade procuramos estabelecer um certo parentesco entre dados da observação. Procuramos determinar os dados observacionais mediante conceitos que não são tão distintos entre si. Assim, as diferentes órbitas observadas dos corpos celestes (planetas e cometas) são representadas por conceitos específicos de tipos de curva (elipse, parábola e hipérbole), os quais possuem uma afinidade entre si. Como Kant deixa claro, tal afinidade dos conceitos específicos é o resultado da união entre o princípio da diversidade e o princípio da homogeneidade: “[...] todas as diversidades são aparentadas entre si, porque todas em conjunto provêm de um único gênero supremo através de todos os graus da determinação que se estende cada vez mais” (KrV, A 658/B 686). Seguindo os três princípios da unidade sistemática, deve haver um gênero que subsuma as diferentes formas específicas de órbitas: “[...] guiados por esses princípios, atingimos a unidade genérica da configuração dessas órbitas e, por seu intermédio, a unidade das causas de todas as leis do seu movimento (a gravitação) [...]” (KrV, A 663/B 691). Assumimos que pela unidade genérica da configuração das órbitas Kant está pensando nas seções cônicas. Acerca da lei da gravitação universal para Kant discutiremos no próximo capítulo⁷². Se entendemos bem essa passagem do *Apêndice*, Kant quer mostrar que os pressupostos sistemáticos da razão guiam a aplicação dos conceitos empíricos (e matemáticos) feitos pelo entendimento. Conforme o exemplo, pelas seções cônicas (*unidade genérica*) podemos determinar as *diferentes* órbitas dos corpos celestes de forma *continua*, vale dizer, segundo um fio condutor.

Do ponto de vista da história da ciência, é sabido que os dados observacionais astronômicos coletados por Tycho Brahe eram incompatíveis com o trajeto circular dos planetas proposto por Copérnico. Na visão de Kant, como Kepler pode ter resolvido esse problema? Como

⁷² Kant acredita, conforme ele expõe na § 38 do *Prolegômenos*, que a força da gravitação universal pode ser entendida como uma esfera em expansão, onde a gravitação universal é uma força que atua a partir de um ponto de atração (um dos focos da elipse por exemplo) e que diminui conforme “[...] da mesma maneira que aumentam as superfícies esféricas em que esta força se estende[...]” (*Prol*, A 116). Nesta caracterização, o cálculo dos diâmetros das formas esféricas das seções cônicas, dão as bases para a lei da gravitação universal. O que Friedman chama de derivação puramente geométrica da gravitação universal (1992, p.180). Trata-se na verdade de uma tentativa de Kant de produzir um tipo de construção matemática para a lei do inverso ao quadrado. No entanto, tal construção para Kant era meramente um procedimento heurístico e não efetivo, baseada num tipo de analogia com base em símbolos (a qual Loparic chama de esquematização analógica), tal analogia como foi citada na nota 70 se refere a uma esfera em expansão a partir de um ponto luminoso.

sabemos, Kant acredita que a revolução científica ocorre quando os físicos “[...] compreenderam que a razão só compreende aquilo que produz segundo seus próprios planos” (KrV B XIII). Sendo assim, para resolver o problema, Kepler deve ter partido de uma pressuposição inicial. Podemos entender tal pressuposição como Kant mesmo descreve:

“[...] se considerarmos o círculo como uma seção cônica, que se encontra, pois, submetida às mesmas condições fundamentais que as outras seções cônicas, vemos que todas as cordas, que se cortam no interior das últimas, da elipse, da parábola e da hipérbole, o fazem sempre de modo que os retângulos formados pelos seus segmentos, ainda que sendo não iguais, estão sempre entre si em relações iguais” (Prol, A 115).

A descrição circular copernicana das órbitas planetárias não era compatível com movimento observado dos planetas. Tal diferença foi pensada por Kepler como sendo a mesma diferença entre o círculo e elipse. Kepler, considerando o círculo como uma seção cônica, procura “[...] transformar o círculo em qualquer dessas trajetórias divergentes, fazendo-o passar, em virtude de uma lei constante por todos os infinitos graus intermédios, isto é, esses movimentos não circulares dos planetas aproximam-se mais ou menos das propriedades do círculo e caem na elipse” (KrV, A 662/B 691). Os dados que Kepler utilizava, mostravam que a trajetória dos planetas, apesar de não serem circulares, se aproximavam do círculo. Então, Kant parece entender que a suposição de Kepler foi a de que essa diferença era a mesma entre o círculo e a elipse. A pressuposição de Kepler na visão de Kant incluía a idéia de que a *diferença específica* entre o círculo e a elipse era a mesma diferença entre os dados astronômicos de Brahe e a trajetória circular dos planetas de Copérnico. Nesse caso, Kant parece entender que a unidade genérica expressa nas seções cônicas serviu como fio condutor para Kepler resolver o problema da configuração das órbitas planetárias. A partir de tal fio condutor Kepler levantou questões e obrigou a natureza a responder.

Modelo kantiano da investigação científica

Para Kant, as teorias, as leis e os conceitos empíricos não são feitos ao acaso. Mas são feitos a partir dos pressupostos *a priori* da guiam toda a investigação científica. Tais pressupostos servem para o pesquisador constranger a natureza a responder às suas questões. A experimentação é a única maneira pela qual podemos adquirir conhecimento, porém, esta experimentação depende de uma certa inquisição da razão. Como Kant metaforicamente explica:

A razão, tendo por um lado os seus princípios, únicos a poderem dar aos fenômenos concordantes a autoridade de leis e, por outro, a experimentação, que imaginou segundo esses princípios, deve ir ao encontro da natureza, para ser por esta ensinada, é certo, mas não na qualidade de aluno que aceita tudo o que o mestre afirma, antes na de juiz investido nas suas funções, que obriga as testemunhas a responder aos quesitos que lhes apresenta (KrV B XIII).

A função das teorias não é a de meramente explicar a natureza, mas a de fornecer problemas e questões que só podemos resolver pela pesquisa empírica, ou pelo interrogatório imposto à natureza. A sistematicidade é um pressuposto *a priori* que gera uma organização de conceitos a partir da qual podemos interrogar a natureza. Por exemplo, o fato de Apolônio ter organizado as formas curvilíneas conforme seções cônicas ajudou, séculos depois, Kepler a formular e resolver problemas sobre as órbitas planetárias. De fato, para Kant sem o pressuposto do parentesco (afinidade) entre o círculo e a elipse, obtido pela unidade genérica das seções cônicas, Kepler não teria suposto que as órbitas planetárias eram elípticas. Podemos pensar ainda que Kant acreditasse que o resultado positivo obtido por Kepler nessa suposição, levou posteriormente a Newton procurar expandir a pressuposição. Será que as órbitas dos cometas não descrevem outras formas curvas *específicas* das seções cônicas?

Para Kant, os problemas citados, só poderiam ser formulados por causa dos pressupostos sistemáticos da razão, sendo assim, a ciência é uma atividade que procura resolver os problemas que razão formula em seu uso empírico e teórico. De fato, quando propõe o empreendimento científico como um interrogatório à natureza feito pela razão, Kant está dizendo que a pesquisa científica é uma tarefa de resolver questões que se originam na própria razão. Hintikka, inspirado pela filosofia kantiana, propõe um modelo interrogativo para a lógica da investigação científica da seguinte maneira:

Um item de informação científica é agora uma resposta a uma questão que um cientista faz. E esta resposta, como qualquer resposta, é parcialmente, mas significativamente, determinada pela questão para a qual é uma resposta, por ser uma resposta a esta questão particular. Assim no nosso modelo um cientista e uma ciência legisladora podem guiar o processo científico sem antecipar os segredos da natureza, viz. escolhendo as questões certas para perguntar, e não tentando antecipar as respostas⁷³ (Hintikka, 1981, p.71).

⁷³ “An item of scientific information is now an answer, is partly but importantly determined by the question to which it is an answer, by being an answer to that particular question. Thus on our model a scientist and a science policy-maker can guide the scientific process without anticipating nature’s secrets, viz. by choosing the right question to ask, and not by trying to anticipate the answers”.

Assumimos que esta é uma tese kantiana. As respostas, ou as informações obtidas pela pesquisa científica dependem das questões formuladas. O conhecimento científico, na medida em que se dá como resposta, só pode ser entendido como tal, por causa da pressuposição inicial utilizada para elaborar a questão. A partir de determinadas pressuposições iniciais o investigador elabora questões e as respostas obtidas pela pesquisa constituem o conhecimento obtido da natureza, o qual, sem esta pressuposição inicial, não seria reconhecido como conhecimento científico.

Kant assume como pressupostos *a priori* da razão os princípios transcendentais do entendimento, os quais são condições objetivas do conhecimento. Mas acreditamos que Kant também assume como pressupostos *a priori* da razão os postulados teóricos que discutimos neste capítulo, os quais são máximas subjetivas fundadas na fé racional. Como vimos no primeiro capítulo, os princípios do entendimento são regras *a priori* que, como pressupostos, servem para detectar objetos empíricos. Isso acontece porque são condições formais objetivas para constituição dos objetos, desse modo se queremos encontrar ou determinar certos objetos empíricos que ainda não conhecemos efetivamente, uma das primeiras medidas que devemos tomar é pressupor que tais objetos estão submetidos às formas matemáticas e às relações dinâmicas espaço-temporal que são as regras sintéticas *a priori* do entendimento. Mas além da pressuposição de tais propriedades formais, a pesquisa empírica necessita de certos pressupostos que se referem às propriedades materiais dos objetos. De fato, como temos argumentado, o princípio regulativo da unidade sistemática, na medida em que é uma forma do postulado lógico fundamental da razão, exige uma forma de pesquisa sistemática da natureza, que de conta das especificidades e generalidades naturais (as quais representam condições materiais). Assim entendido, o princípio regulador da unidade sistemática é um pressuposto que exige uma determinação sistemática das propriedades materiais dos objetos empíricos.

No caso da pesquisa empírica dos objetos físicos, apenas a constituição de uma teoria metafísica da natureza pode ser entendida como solução ao requerimento do postulado teórico da razão, isto é, apenas princípios metafísicos incondicionados podem dar conta da determinação completa da unidade sistemática dos objetos empíricos. No entanto, conforme os resultados da *Analítica Transcendental*, ficou estabelecido a impossibilidade de se constituir uma unidade sistemática completa da natureza com base em princípios incondicionados objetivos.

Pois os objetos incondicionados (referentes dos princípios metafísicos) não são constitutíveis, uma vez que as propriedades espaços-temporais são uma condição de aplicação das regras de constituição de objetos possíveis. O resultado do idealismo transcendental é que a metafísica não é possível como ciência nos mesmos moldes da matemática e da física. De fato, o que Kant alega fazer no prefácio da segunda edição da primeira crítica é investigar como a física e a matemática obtiveram sucesso, e, assim, procurar ver se o que permitiu tais ciências terem sucesso não era também aplicável na metafísica.

Adaptação do método bem sucedido da física e da matemática para a metafísica

Tanto na física como na matemática houve uma revolução metodológica que permitiu que estas ciências se desenvolvessem. Na matemática, procura-se as condições de construção das figuras geométricas, na física procura-se as condições da constituição de composição dos objetos físicos. A revolução metodológica dessas ciências ocorreu quando os matemáticos e os físicos se deram conta que era necessário primeiro elaborar questões mediante certos pressupostos *a priori* para depois consultar os objetos que se queria conhecer. O sucesso desse método está no fato dos problemas elaborados serem solúveis, ou em termos do modelo interrogativo, havia respostas para as questões elaboradas pelo inquisidor. Os problemas destas ciências são solúveis porque são elaborados em conformidade com a estrutura *a priori* dos objetos que se investiga, onde tal estrutura garante a possibilidade dos objetos ou na intuição pura ou na experiência. Bem entendido, esses pressupostos *a priori* são o que permitem que possamos elaborar as questões certas para se perguntar, isto é, as questões que têm respostas. Tendo em vista o sucesso desse método na matemática e na física, Kant propõe, então, a adaptação deste método para a metafísica:

Devia pensar que o exemplo da matemática e da física que, por efeito de uma revolução súbita, se converteram no que hoje são, seria suficientemente notável para nos levar a meditar na importância da alteração do método que lhes foi tão proveitosa e para, pelo menos neste ponto, tentar imitá-las, tanto quanto o permite a sua analogia, como conhecimentos racionais, com a metafísica. Até hoje admitia-se que o nosso conhecimento se devia regular pelos objetos; porém, todas as tentativas para descobrir *a priori*, mediante conceitos, algo que ampliasse o nosso conhecimento, malogravam-se com este pressuposto (KrV, B XVI).

De acordo com a passagem, Kant busca estabelecer um método para a metafísica segundo uma analogia com o método que permitiu uma revolução súbita na física e na matemática. A mudança ocorrida em tal revolução foi que as observações deixaram de ser “[...] feitas ao acaso, realizadas sem um plano prévio [...]” (KrV, B XIII), de modo que os objetos eram observados sem qualquer pressuposto da razão. Da mesma maneira, conforme a passagem acima, o ponto de partida para revolução metodológica na metafísica é mudar de concepção, isto é, deixar de admitir que o nosso conhecimento se deve regular pelos objetos, isto é, que os objetos são dados tais quais são, independentemente dos pressupostos da razão. A matéria do conhecimento metafísico são os princípios sintéticos *a priori* (conhecimento racional por conceitos). Com efeito, com base nessa concepção (de que o nosso conhecimento se regula pelos objetos) todas as tentativas de conhecer princípios *a priori* falharam (KrV, B XVI). Evidentemente a concepção que expressa a idéia que nosso conhecimento se regula pelos objetos é o realismo transcendental. A revolução na metafísica deve ocorrer nos mesmos termos que ocorreram nas ciências bem sucedidas, de modo que deve haver uma “[...] mudança de método na maneira de pensar, a saber, que só conhecemos *a priori* das coisas o que nós mesmos nelas pomos” (KrV, B XVIII). Podemos caracterizar a revolução metodológica na metafísica pelo abandono do realismo transcendental, onde os objetos são pensados como dados em si mesmos, sem pensar que eles dependem de pressupostos *a priori*. A proposta da *Crítica da Razão Pura* é estabelecer tal revolução na metafísica,

Tentemos, pois, uma vez, experimentar se não se resolverão melhor as tarefas da metafísica, admitindo que os objetos se deveriam regular pelo nosso conhecimento, o que assim já concorda melhor com o que desejamos, a saber, a possibilidade de um conhecimento *a priori* desses objetos, que estabeleça algo sobre eles antes de nos serem dados (KrV, BXVI).

A revolução copernicana de Kant trata-se, então, de uma revolução metodológica na metafísica. O idealismo transcendental é um método “[...] imitado do método dos físicos[...]” (KrV, B XVIIIIn). Se a metafísica procura conhecer os princípios sintéticos *a priori* dos objetos, ela deve pressupor que esses princípios sintéticos *a priori* são pressupostos que nós mesmos colocamos nos objetos. Sob essa perspectiva é que o empreendimento da metafísica deve ser julgado, o objetivo da *Crítica da Razão Pura* é metodológico, ela procura enquadrar os métodos da metafísica nos mesmos moldes dos métodos das ciências bem

estabelecidas (matemática e física). Desta maneira, a crítica procura estabelecer quais são as questões possíveis para a metafísica, isto é, quais as questões que a metafísica formula podem ser respondidas.

O ponto de partida de Kant é entender como a física e a matemática, ciências bem estabelecidas, podem formular as questões certas (que podem ser respondidas), ou formular problemas solúveis (o que é o mesmo que entender como a revolução nessas ciências foi possível). Tanto a física como a matemática possuem um quadro de princípios sintéticos *a priori* que asseguram que os seus problemas (questões) são solúveis. Isso fica claro, se lembrarmos que o *Prolegômenos*, é exposto conforme o método analítico, isto é, representa um plano de investigação. Esta obra mostra que o *fio condutor* de Kant, para entender como é possível a metafísica como ciência, é entender como os princípios sintéticos *a priori* que garantem a matemática e a física como ciências são possíveis. Procedendo de acordo com o pressuposto do idealismo transcendental (que os “objetos se regulam pelo nosso conhecimento”, ou melhor, que os objetos se regulam pelas condições subjetivas do conhecimento), Kant obtém o resultado de que tais princípios sintéticos *a priori* são possíveis na medida em que assentam sobre a intuição sensível pura, entendida como uma estrutura subjetiva *a priori* que condiciona todas as representações possíveis de objetos sensíveis. Os princípios sintéticos *a priori* que fundamentam a matemática e a física são princípios que constituem a possibilidade da experiência. Vale dizer, a condição dos princípios sintéticos *a priori* é a de que sirvam como fundamento à experiência possível. Ora, a metafísica, por definição, deve procurar conhecer princípios sintéticos *a priori* que estão além da experiência, isto é, os princípios sintéticos metafísicos devem ser obtidos apenas por conceitos. Todos os problemas que a metafísica procura responder estão além da experiência possível. O resultado da pressuposição do idealismo transcendental é que os juízos sintéticos *a priori* da metafísica não são possíveis. Ou seja, método revolucionário da ciência, quando aplicado na metafísica (mediante a tese do idealismo transcendental), mostra que as questões que o metafísico se propõe a responder não têm respostas. Ou nos termos de Loparic, os problemas da metafísica não são solúveis.

Se a revolução científica no estudo da física no início da modernidade ocorreu por causa de uma mudança de postura na observação dos objetos, isto é, a revolução do método científico se deu com a experimentação controlada dos objetos mediante certos pressupostos, Kant procura dar continuidade a esta revolução no campo da metafísica. Para tanto, Kant propõe

uma mudança de postura acerca do modo como conhecemos objetos, o idealismo transcendental supõe que o nosso conhecimento dos objetos é regulado por pressupostos *a priori*. O resultado diz que os únicos princípios sintéticos *a priori* com valor objetivo são condição da experiência possível, ao passo que princípios os sintéticos *a priori* que se referem a objetos incondicionados (próprios da metafísica), que estão além da experiência possível, não possuem valor objetivo. Os primeiros constituem a metafísica formal e abstrata e os segundo fazem parte, em contrapartida, de uma metafísica material, que pode ser distinguida em dois campos: a metafísica particular dos corpos externos e a metafísica dos dados sensíveis internos. Essa distinção aparece no prefácio do *Primeiros Princípios Metafísicos da Natureza* (cf. A 8).

Em suma, a reforma metodológica que Kant empreende na metafísica obtém os seguintes resultados: 1) uma metafísica abstrata, que hoje podemos chamar de semântica transcendental, a qual contém princípios *a priori* que, enquanto condição de possibilidade dos juízos da experiência, representam a forma que os juízos devem satisfazer para se referirem a objetos possíveis; 2) a metafísica que se propõe a discutir objetos incondicionados (transcendentes) não pode ser entendida como uma teoria que se propõe a determinar objetos reais. Conforme a revolução metodológica kantiana, a metafísica que discute as propriedades materiais dos objetos, só pode ter um emprego metodológico. Os princípios metafísicos devem ser entendidos como máximas (KrV, A 666/B 694). Originariamente existem três classes de princípios metafísicos, que são divididos conforme os três tipos de idéias da razão, todos eles segundo a reforma metodológica de Kant, devem ser considerados máximas e ter um emprego heurístico:

Deste modo, a idéia é, em verdade, somente um conceito heurístico e não um conceito ostensivo e indica, não como é constituído um objeto, mas como, sob a sua orientação, devemos *procurar* a constituição e ligação dos objetos da experiência em geral. Desde que se possa, então, mostrar que, apesar das três espécies transcendentais (*psicológicas, cosmológicas e teológicas*) não poderem referir-se diretamente a nenhum objeto que lhes corresponda, nem à sua *determinação*, todas as regras do uso empírico da razão conduzem, no entanto, à sua unidade sistemática, mediante o pressuposto de um tal *objeto na idéia*, e dilatam sempre o conhecimento da experiência, sem nunca lhe poder ser contrárias; proceder de acordo com essas idéias será, por conseguinte, uma máxima necessária da razão (KrV, A 671/B 699).

As três idéias da razão são três formas distintas de totalidades de condições de objetos, de fato, as idéias psicológicas procuram determinar a totalidade dos dados sensíveis do

sentido interno; as idéias cosmológicas a totalidade dos objetos dados no sentido externo; e a idéia teológica para determinar a totalidade absoluta de todos os objetos. Na segunda parte do *Apêndice à Dialética Transcendental* Kant esboça a tese de que os três tipos de totalidades constituem programas de pesquisa guiados pelos três tipos de idéias pura da razão. Assim, por exemplo, na psicologia a idéia de uma substância simples, que existe como identidade pessoal, serve para pensar, como fio condutor, todas as representações do sentido interno como se estivessem ligadas (KrV, A 672/B 700). No caso da idéia teológica, devemos considerar todos os objetos dados como se “tivesse, fora da sua esfera, um fundamento supremo único e onissuficiente, ou seja, uma razão originária e autônoma [...]” (KrV, A 672/ 700). E, segundo as idéias cosmológicas, “[...] temos de procurar condições dos fenômenos naturais, tanto internos como externos, numa investigação jamais terminável, *como se* fosse infinita em si e sem um termo primeiro ou supremo [...]” (KrV, A 672/B 700).

Mas qual é de fato a função dessas idéias? Será que servem simplesmente para organizarmos sistematicamente os conhecimentos do entendimento, isto é, uma função opcional que é mais elegante do que uma apresentação não sistemática da natureza. Como temos defendido, acreditamos que a função sistemática das idéias da razão cumpre, de fato, uma função heurística. Contudo, a heurística kantiana é a base dos problemas científicos. Sem os pressupostos sistemáticos da razão não seria possível elaborar um sistema de leis empíricas, ou mesmo as leis empíricas não seriam consideradas necessárias do ponto de vista do seu conteúdo.

Existem duas teses kantianas que devem ser relacionadas para que possamos entender o que é a função regulativa da razão. Por um lado há o requerimento kantiano, expresso em vários textos de épocas diferentes no período crítico, que dizem que o conhecimento científico deve ser sistemático. Na *Arquitetônica da Razão Pura* isto está bem expresso. Aí Kant diz “[...] a unidade sistemática é o que converte o conhecimento vulgar em ciência [...]” (KrV, A 832/B 860). Em outra passagem “[...] ninguém tenta estabelecer uma ciência sem ter uma idéia por fundamento [...]” (KrV, 834/B 862). Essa tese tem que ser associada com a interpretação que estamos defendendo aqui: a razão atua segundo máximas imperativas fundamentadas no postulado teórico da razão. Ao admitirmos tais máximas estamos, por exemplo, obrigados a pressupor a natureza como uma unidade sistemática. As máximas da razão servem como pressupostos *a priori* para elaborarmos questões sobre a natureza. Isso significa que a razão, a partir do postulado teórico, nos impõe a tarefa de elaborar e resolver problemas. Como programas de

pesquisa as idéias da razão nos impõem a tarefa de resolver problemas. O requerimento de sistematicidade para ciência significa, nestes termos, que a ciência deve partir de uma idéia, que é um pressuposto *a priori* para elaboração de problemas, ou questões à natureza. Isso, evidentemente, está de acordo com o prefácio da segunda edição da primeira crítica, onde Kant descreve o empreendimento científico como uma atividade de elaboração de questões a partir de um plano da razão.

O fato das idéias terem uma função heurística não quer dizer que elas têm um papel opcional para a elaboração do conhecimento, pelo contrário, isso revela a concepção heurística que Kant tinha da ciência. Como Loparic descreve, em uma concepção heurística “[...] a ciência parte de problemas guia e não de verdades primeiras e que, no essencial, as doutrinas científicas consistem em procedimentos de resolução de problemas e não em enunciados verdadeiros das coisas elas mesmas” (1997, p.7). Conceber o núcleo da metafísica como constituído de máximas heurísticas sem qualquer valor objetivo, mas mesmo assim sendo fundamental para o empreendimento científico é o resultado inédito da revolução kantiana no método da metafísica.

Capítulo 3: Kant e Newton: a dedução da gravitação universal dos fenômenos pela indução

Introdução

Existe a concepção de que a *Analítica Transcendental* tem como objetivo legitimar a física newtoniana. Nesta leitura geralmente tem-se a idéia de que as analogias da experiência correspondem, em certa medida, às leis dinâmicas newtoniana. Dessa forma, se a filosofia de Kant garante a necessidade das analogias como princípios sintéticos *a priori*, então ela garante a necessidade dos princípios dinâmicos da física newtoniana. A lei da gravitação universal é obtida quando submetemos os dados observacionais às leis *a priori* do entendimento, ou seja, a lei da gravitação universal é assegurada pelos princípios sintéticos do entendimento. Há outra corrente na literatura secundária kantiana, representada principalmente por Gerd Buchdahl, que acredita que é com base no uso regulativo da razão que os sistemas teóricos científicos são elaborados, de modo que a lei da gravitação universal é justificada pelo uso regulativo da razão. De modo geral, acreditamos que, essa última forma de ler Kant, possui mais consonância com os propósitos da filosofia crítica. Do nosso ponto de vista, as idéias regulativas funcionam como princípios sistematizadores a partir dos quais o conhecimento empírico é organizado e produzido. Para Kant, a lei da gravitação universal depende fundamentalmente do conceito de força fundamental atrativa (MAN, A 64-65). Pensamos que, para Kant, as forças fundamentais, enquanto idéias regulativas, são conceitos teóricos que fundamentam a física newtoniana. Porém, um dos principais intuitos do nosso trabalho é mostrar que, em Kant, os conceitos teóricos, como as forças fundamentais, não funcionam como princípios (axiomas) ou hipóteses de onde deduzimos as leis da física. Do nosso ponto de vista, as forças fundamentais geram máximas que, como regras de comando, determinam a busca de leis empíricas. Assim, não podemos creditar a Kant a tese de que os termos teóricos das teorias científicas podem ser obtidos segundo o método hipotético dedutivo. Tal interpretação pode ser atribuída a uma série de comentadores, tais como Allison e Buchdahl. Na verdade, acreditamos que, para Kant, uma teoria científica, tal como a física newtoniana, pressupõe máximas que geram um programa de pesquisa. Neste caso, o cientista não testa estas máximas teóricas, mas apenas faz o que elas mandam.

Para estabelecermos uma visão geral das dificuldades que leitor de Kant enfrenta para compreender o lugar da gravitação universal na filosofia crítica, vamos discutir com Michael Friedman. Friedman acredita que a lei da gravitação universal é uma lei empírica que, contudo, possui necessidade material na medida em que é, de certa maneira, assegurada pelas leis *a priori* do entendimento

A partir desta discussão, vamos propor uma interpretação, sobre *status* da gravitação universal em Kant, que tem inspiração na interpretação de Zeljko Loparic sobre uso da razão teórica nas ciências empíricas. A revolução copernicana, que Kant pretendeu estabelecer no campo do conhecimento teórico, determina que todo conhecimento com validade objetiva deve estar de acordo com os princípios do entendimento, os quais Loparic entende como princípios semânticos *a priori*. Tais princípios determinam o campo da experiência possível, assim, apenas a experiência possível é capaz de nos dar conhecimento objetivo. A metafísica tradicional baseia-se em princípios sintéticos *a priori* que ultrapassam o campo da experiência possível. Na *Dialética Transcendental*, Kant discute amplamente como os conceitos cosmológicos, de alma e de Deus são sem significado objetivo, justamente porque tomam por objetos coisas que não podem ser dadas no campo da experiência possível. Mas mesmo os princípios metafísicos da filosofia da natureza, se entendidos como princípios sintéticos *a priori* com validade objetiva, são sem significado e geram problemas metafísicos que a razão não pode solucionar. Por exemplo, os princípios metafísicos da filosofia mecânica, se entendidos como princípios objetivos, ao invés de auxiliarem o filósofo da natureza em sua pesquisa, produzirão uma série de controvérsias. Isso de fato aconteceu. A história da ciência moderna mostra um intenso debate sobre a inadequação da gravitação universal sob os princípios da filosofia mecânica. Defenderemos nesse capítulo que, para Kant, os princípios metafísicos da filosofia da natureza devem ser entendidos como máximas heurísticas que orientam a pesquisa científica. Nesse caso, ao invés do pesquisador entrar disputas obscuras sobre problemas que ele não pode resolver, o cientista se debruçará sobre a experiência, guiado por máximas que lhe garante um programa de pesquisa. Será defendido, portanto, que a lei da gravitação universal é assegurada, não por princípios sintéticos *a priori* do entendimento ou pelo método hipotético-dedutivo, mas sim por máximas postuladas pela razão. Mas antes de discutirmos em detalhes as teses de Kant, faremos um esboço geral de como Newton elabora a sua teoria da gravitação universal.

Esboço geral da lei da gravitação universal

De modo geral, podemos dizer que os dados iniciais, a partir dos quais Newton elabora a sua teoria da gravitação universal, são as três leis de Kepler. As leis de Kepler são descritivas. A primeira lei diz que as orbitas dos planetas em torno do sol são em forma de elipse, com o sol localizado em um dos focos. A segunda lei diz que em qualquer intervalo igual de tempo, uma linha traçada do planeta ao sol varrerá áreas iguais. Assim, de acordo com essa lei, o planeta tem uma velocidade maior quando está no periélio (isto é, quando o planeta está mais próximo do sol), e uma velocidade menor quando está afélio (quando o planeta está mais longe do sol). A partir dessa lei é possível determinar que, a variação de velocidade dos planetas em suas orbitas, pode ser estabelecida de acordo com uma condição geométrica (as áreas percorridas). A terceira lei é a lei harmônica, esta lei estabelece uma relação entre os tempos que os planetas percorrem as suas orbitas e as suas distâncias do sol. Do ponto de vista matemático essa lei diz: T^2 é proporcional a D^3 , onde T é o tempo e D a distância. Newton, a partir das leis dinâmicas⁷⁴, consegue estabelecer uma causa dinâmica para os movimentos descritos nas leis de Kepler. Newton mostra que o movimento inercial de um corpo, sem a influência de qualquer força externa, percorrerá, com respeito a qualquer ponto no espaço (que não esteja na linha do corpo), áreas iguais em iguais tempos. Isso mostra que a lei das áreas de Kepler está intimamente relacionada com a lei da inércia (Cohen, 1985, p.251). Newton soma, a esse movimento inercial, impulsos momentâneos, em intervalos de tempos iguais, dirigidos ao mesmo ponto. Isso mostra que movimento do corpo, que recebe estes impulsos, também satisfaz a lei das áreas. Se uma força é constantemente aplicada a um corpo, o qual sem essa força percorreria uma trajetória retilínea, ele descreverá uma trajetória curvilínea que satisfaz a lei das áreas, onde o centro da força é ponto focal. Dessa forma, Newton prova “[...] que a lei das áreas implica num movimento inercial em um centro de campo de força. Assim, essa modificação na lei das áreas provê, nas mãos de Newton, uma necessária e suficiente condição para uma força centrípeta” (Cohen, 1985, p.251). A partir da terceira lei de Kepler, a lei harmônica, Newton consegue estabelecer,

⁷⁴ **Lei I:** Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar seu estado por forças impressas nele.

Lei II: A mudança do movimento é proporcional à força motriz impressa, e se faz segundo a linha reta pela qual se imprime a força.

Lei III: Uma ação sempre se opõe uma reação igual, ou seja, as ações de dois corpos um sobre o outro sempre são iguais e se dirigem a partes contrárias (*Principia*, 1996, p.31).

mediante uma série de insights matemáticos, uma lei da força centrípeta. De acordo com essa lei, a força centrípeta é inversamente proporcional ao quadrado das distâncias. É a ação dessa força que faz o corpo sair do movimento retilíneo e traçar um movimento de acordo com as seções cônicas, no caso das orbitas planetárias, o trajeto é uma elipse.

Para chegar a esse resultado, Newton utiliza as duas primeiras leis dinâmicas para, com base nas leis descritivas de Kepler, obter leis causais sobre o movimento dos corpos celestes. Assim, com base na lei da inércia, Newton mostra que deve haver uma força que constantemente desvia os planetas do movimento inercial (em linha reta). Com base na segunda lei dinâmica, Newton mostra que essa força é centrípeta, isto é, a direção da força que desvia os planetas do movimento inercial aponta para o foco de uma elipse. Para tanto, Newton mostra que a lei das áreas se aplica ao movimento inercial, e que, uma força inversamente proporcional ao quadrado das distâncias entre os planetas e o sol (lei que é obtida da lei harmônica), gera as orbitas elípticas dos planetas (primeira lei de Kepler). Como Cohen aponta “Newton transformou as regras observacionais ou leis cinemáticas de Kepler em princípios causais sobre forças do movimento dos planetas” (1985, p.260).

Essa não é ainda a formulação completa da gravitação universal, mas é apenas um sistema baseado na força centrípeta do sol. A universalidade da gravitação é obtida quando Newton aplica a terceira lei mecânica: “Uma ação sempre se opõe uma reação igual, ou seja, as ações de dois corpos um sobre o outro sempre são iguais e se dirigem a partes contrárias” (Principia, 1996, p.31). A partir dessa lei Newton mostra que a gravitação não é ação de um corpo sobre outro; vale dizer, do sol sobre os planetas, mas é uma atração mútua entre os corpos. Depois de estabelecer a reciprocidade da atração, Newton começa a se referir não mais a uma força centrípeta, mas à gravidade (Cohen, 1985, p.262). Depois de estabelecer a força centrípeta, Cohen explica que o próximo estágio de Newton,

[...] é apresentar que esta mesma força é exercida pela terra sobre a lua e pela lua sobre a terra (e é mutuamente exercida entre Júpiter e os seus satélites), e que esta força é a gravidade, a causa do peso nos objetos terrestres. Deste ponto em diante, Newton refere-se a essa força como gravidade antes do que ‘força centrípeta... pela qual os planetas são mantidos em suas orbitas’, desde que (como ele diz no escólio seguinte prop.5, livro três) agora é estabelecido que esta força é a gravidade’. Em sua progressão para a proposição de que ‘a gravidade é uma propriedade universal de todos os planetas’ (corol. 1, prop.5) ele [Newton] assume que ‘Venus, Mercúrio, e o resto dos corpos do mesmo tipo de como Saturno e Júpiter’ e que ‘toda a atração é mútua,

pela terceira lei do movimento'. Na transformação final [da lei da gravitação], Newton generaliza este conceito de força para uma *gravitação universal*, uma força que age mutuamente entre qualquer duas amostras de matéria em qualquer lugar do universo (Cohen, 1985, p.262-263).

A lei da gravitação universal vale para toda matéria. A partir da universalidade da força gravitacional, Newton foi capaz calcular o movimento dos corpos celestes, o movimento dos corpos terrestre em queda livre, o movimento de projéteis em movimento curvilíneo, das marés (por influência da força gravitacional da lua), etc. Porém, esse passo para a universalidade da gravitação universal foi polêmico. Quando o *Princípios* foi publicado, a universalidade da gravitação foi principal alvo das críticas, principalmente dos filósofos mecanicistas. Huygens, por exemplo, aceita a força centrípeta (a qual, como vimos, se refere ao primeiro passo de Newton, onde a órbita planetária é obtida com base numa centrípeta força que vem do sol – one-body system), porém ele não podia admitir a universalidade da gravitação (que essa força pertença a qualquer corpo no universo), pois isso ia contra a noção de matéria da filosofia mecânica, que estava em voga e era representada principalmente pela filosofia natural cartesiana, da qual Huygens era adepto.

Newton mesmo não admitia que a gravitação fosse uma propriedade imediata e essencial à matéria. A posição de Newton era que a gravitação existia (pois ele havia deduzido ela dos fenômenos), porém a sua causa era desconhecida. Com efeito, Newton acreditava que a gravitação tinha uma causa, a qual poderia explicar a gravitação universal como efeito de corpúsculos ou teorias similares⁷⁵, de modo que poderia conciliar a teoria da gravitação universal com a concepção corrente de uma matéria inerte. No século XVII, a concepção inercial da matéria era um paradigma. Na época da publicação do *Princípios* ocorreu uma grande polêmica justamente porque a lei da gravitação universal gerava a idéia de uma matéria dinâmica que opera de acordo com forças. O ponto da polêmica é que os filósofos mecanicistas rejeitavam a teoria da gravitação universal, porque a consideravam uma hipótese absurda que ia contra os princípios básicos da física corrente. Newton defendia-se dizendo que ele tinha deduzido a lei da gravitação universal dos fenômenos, portanto, a gravitação universal não era uma hipótese. A postura de Newton diferia dos seus oponentes, apesar de acreditar nos princípios da filosofia mecânica, ele não rejeitava a teoria da gravitação. Para Newton, explicar a gravitação era uma tarefa a

⁷⁵ Newton, nunca chegou a defender efetivamente uma teoria que explicasse a gravitação universal. Tal explicação se refere a uma terceira fase do método empreendido por Newton, cf. nota 11.

posteriori, isto é, a gravitação existia de fato, mesmo ele não podendo explicar a sua causa. A postura dos seus oponentes cartesianos era diferente. Rejeitava-se a teoria da gravitação universal *a priori*, pois ela não concordava com os princípios metafísicos que eles defendiam.

Tentaremos mostrar que a posição kantiana é totalmente diferente de ambos os lados da polêmica. Para Kant, os princípios (a causa) da gravitação universal não podem ser obtidos *a posteriori* como Newton propõe, e muito menos devemos supor princípios metafísicos verdadeiros *a priori* que sejam critério de verdade para a ciência da natureza como os cartesianos supunham. Para Kant, os princípios metafísicos, que explicam a causa da gravitação universal, devem ser supostos *a priori* (diferentemente do que pensava Newton), contudo não são princípios com valor de verdade (diferentemente do que acreditavam os cartesianos), mas são apenas princípios heurísticos que sistematizam a física.

O status da gravitação universal na filosofia crítica de Kant

A principal questão, quando se está investigando a posição de Kant sobre a gravitação universal, é em quais aspectos a lei da gravitação universal depende dos dados empíricos e em quais aspectos ela depende dos pressupostos *a priori* do entendimento e da razão, uma vez que a distinção destes aspectos compõe o cerne da filosofia kantiana. Para mostrarmos que compreender o lugar da lei da gravitação universal na filosofia kantiana não é uma questão de fácil tratamento, vamos ver a posição de Michel Friedman.

Para Friedman a lei da gravitação universal tem um *status* misto. A gravitação universal é baseada nas observações empíricas (leis de Kepler), mas que quando submetidas a leis *a priori* do entendimento, mostra-se uma lei universal que contém uma necessidade material. Segundo Friedman, a etapa inicial, para obtenção da lei da gravitação universal, começa com as leis empíricas de Kepler, as quais são submetidas às leis do movimento e, assim, a lei da gravitação universal, adquire o *status* de necessária. Nas palavras de Friedman: “[...] considerando as leis de Kepler, elas mesmas, são apenas generalizações indutivas e não são fundamentadas em leis *a priori*, a lei da gravitação universal é obtida precisamente pela aplicação

de leis *a priori*, tal como as leis do movimento, a essas generalizações keplerianas – e por meio disso, obtém uma necessidade empírica”⁷⁶ (1999, p.177).

As leis do movimento são as leis mecânicas que Kant apresenta nos *Primeiros Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*. Tais leis mecânicas equivalem às leis dinâmicas de Newton. Claro, os princípios mecânicos de Kant são distintos das leis dinâmicas de Newton em vários aspectos. Por exemplo, o primeiro princípio mecânico de Kant se refere à conservação de movimento, e nenhuma das leis de Newton se referem à conservação de movimento. Já a segunda lei mecânica de Kant parece equivaler à lei da inércia newtoniana. A segunda lei dinâmica de Newton não aparece entre as leis mecânicas de Kant. Porém parece que há um acordo entre Kant e Newton sobre lei de ação e reação dos corpos (terceira lei na formulação de ambos). Não é nosso objetivo discutir detalhadamente as reformulações kantianas das leis newtonianas⁷⁷.

As leis mecânicas, que Kant apresenta no MAN, parece que podem ser consideradas verdadeiras *a priori*, pois são asseguradas pelas analogias da experiência. De acordo com Friedman, as leis mecânicas são especificações das analogias da experiência, pois elas (leis mecânicas) são resultado da aplicação das analogias ao conceito empírico de matéria. Nas palavras de Friedman:

Nós precisamos especificar os princípios transcendentais do entendimento em princípios puros da ciência da natureza. Esses resultam pela adição do conceito empírico de matéria – e, em particular, o conceito empírico de impenetrabilidade e peso (que descansam nas duas forças fundamentais de repulsão e atração) – a qual tem a função de restringir nossa atenção para as substâncias materiais não vivas ou corpos maciços e por meio disso transformar as analogias da experiência nas leis newtoniana do movimento⁷⁸. (Friedman, 1999, p.185).

⁷⁶ Whereas Kepler’s laws themselves are merely inductive generalizations, are as such not yet grounded in a priori laws, the law of gravitation is obtained precisely by applying a priori laws such as the laws of motion to these keplerian generalizations – it thereby obtains “an empirical necessity”

⁷⁷ Para um estudo detalhado dessas diferenças cf. o texto de Eric Watkins: *Kant’s Justification of the Laws of Mechanics*.

⁷⁸ “[...] we need further to specify the transcendental principles of the understanding to the metaphysical principles of pure natural science. These result by the addition of the empirical concepts of matter – and, in particular, the empirical concepts of impenetrability and weight (resting on the two fundamental forces of repulsion e attraction) – which has the effect of restricting our attention to nonliving material substances or massive bodies and thereby transforming the analogies of experience into the Newtonian laws of motion”

Com efeito, no segundo Capítulo do MAN, Kant visa definir o conceito de matéria. Ele define o conceito de matéria com base em duas forças fundamentais: atração e repulsão. No prefácio dos MAN, Kant distingue entre a metafísica transcendental, aplicada a uma natureza em geral, e uma metafísica da natureza, aplicada a um objeto em específico (MAN, p.9). Tal objeto específico pode ser uma natureza corporal ou pensante. Friedman acredita que a metafísica transcendental são os princípios do entendimento, apresentados na primeira *Crítica*, enquanto se referem a uma natureza em geral, esses princípios podem ser aplicados a objetos dos sentidos internos ou externos. Ao passo que no MAN os “[...] os princípios metafísicos da ciência natural pura aplicam somente a atividades e poderes de seres não vivos, não pensantes: seres representados através dos sentidos externos” (Friedman, 1992, p.182). Os objetos do sentido externo são especificados em corpos materiais “[...] pela adição de propriedades empiricamente dadas de impenetrabilidade e peso: as duas forças fundamentais de atração e repulsão” (Friedman, 1992, p.184). De acordo com Kant, estas duas forças fundamentais são essenciais à matéria. As leis mecânicas, que visam determinar a comunicação do movimento, são aplicações das analogias da experiência ao conceito dinâmico de matéria (dinâmico porque é definido mediante forças fundamentais) definido no capítulo 2 do MAN. Kant deixa isso claro na seguinte passagem: “A comunicação de movimento [a qual é determinada pelas leis mecânicas] tem lugar apenas mediante forças motrizes, que são inerentes a uma matéria também em repouso (impenetrabilidade e atração)” (MAN, A134). Nisso consiste o argumento de Friedman para dizer que as leis do movimento são especificações dos princípios do entendimento, onde tal especificação das leis mecânicas é obtida pela aplicação das analogias da experiência ao conceito de matéria definido mediante as forças fundamentais.

Como vimos, Newton obtém a lei da gravitação universal quando aplica as leis dinâmicas (que correspondem às leis mecânicas kantianas) às leis de Kepler. Friedman entende que o procedimento de Kant é parecido. Aos dados observacionais aplicamos as leis do movimento, que são asseguradas *a priori* uma vez que são derivadas das analogias da experiência, e com isso obtemos uma lei universal e necessária.

As forças fundamentais como conceitos impossíveis

Do nosso ponto de vista, a interpretação de Friedman não representa a posição de Kant sobre a gravitação universal. Para Friedman as forças fundamentais são derivadas do

conceito empírico de matéria, ele não problematiza sobre como tais conceitos se adéquam à filosofia kantiana. No caso da força fundamental atrativa, é explícito que se trata de um conceito sobre um objeto empiricamente impossível segundo os critérios da filosofia transcendental, e isso é textual, ou seja, não se trata simplesmente de um conceito obtido empiricamente. Na seção da *Crítica da Razão Pura*, onde Kant estabelece critérios para admissão de hipóteses⁷⁹, ele diz: “Para que a imaginação não devaneie, mas conjecture debaixo da rigorosa vigilância da razão, é sempre necessário que se apóie previamente sobre qualquer coisa de absolutamente certo e não imaginário ou de simples opinião. Essa qualquer coisa é a possibilidade do próprio objeto” (KrV, A 770/B 798). Sendo assim,

Não é assim permitido imaginar novas faculdades originárias, por exemplo, um entendimento que teria o poder de intuir o seu objeto sem o concurso dos sentidos, ou uma força de atração independente do contato, ou uma nova espécie de substância, que, por exemplo, estaria no espaço sem impenetrabilidade, nem por conseqüência, uma comunidade de substâncias diferente de todas aquelas comunidades que a experiência nos apresenta: nenhuma presença que não seja no espaço, nenhuma duração a não ser meramente no tempo (KrV, A 770-771/B 798-799; itálicos nossos).

Na passagem que citamos acima, Kant parece acreditar que a força fundamental de atração (atração à distância)⁸⁰ não é um conceito possível, pois não pode ser percebida. Nos princípios metafísicos, Kant discute essa característica da gravitação.

A atração, por melhor que fosse a sensação que dela temos, jamais nos revelaria uma matéria de um determinado volume e forma, mas unicamente esforço do nosso órgão por se aproximar de um ponto fora de nós (o centro do corpo atrativo). Com efeito, a

⁷⁹ O critério exigido por Kant para formulação de hipóteses é a possibilidade do objeto. Objetos possíveis são aqueles que estão de acordo com os princípios do entendimento. Podemos chamar tal critério para as hipóteses de semântico. Com efeito, o que se exige, para que a hipótese não seja um “devaneio”, é que ela seja possível no campo da experiência. Para apresentar esta condição semântica utilizaremos a interpretação semântica de Loparic para a filosofia transcendental de Kant. De acordo com Loparic, os objetos possíveis em Kant são aqueles que estão condicionados à intuição sensível e às categorias (Loparic, 2005, p.22), isto é, os objetos possíveis são aqueles que podem ser dados na experiência ou podem ser construídos na intuição sensível (objetos matemáticos). Conceitos possíveis são aqueles que podem receber uma interpretação sensível (Loparic, 2005, p.21), isto é, conceitos possíveis designam objetos possíveis. Nesse sentido as hipóteses devem ser elaboradas com base em conceitos possíveis que designam objetos possíveis na experiência. Segundo Loparic “[...] Kant distingue entre conceitos “vazios”, não-preenchíveis (satisfazíveis), e “cheios”, preenchíveis (satisfazíveis) por dados intuitivos. Os primeiros são “conceitos sem objeto” [...] os segundos conceitos “com objetos” (Loparic, 2005, p.174). Apenas conceitos preenchíveis por dados intuitivos podem designar objetos possíveis e com isso ter um significado objetivo.

⁸⁰ No Capítulo 2 dos *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*, Kant define a força fundamental atrativa (a qual fundamenta a gravitação) pela ação à distância, então, para Kant, a gravitação universal é uma ação à distância.

força de atração de todas as partes da terra não pode ter sobre nós uma ação mais poderosa nem também outra a não ser a ação que teria se se concentrasse totalmente no próprio centro da Terra, e se este apenas exercesse influxo sobre os nossos sentidos; e o mesmo se passa com a atração de uma montanha ou de uma pedra qualquer, etc. Ora, *não obtemos assim um conceito determinado de um objeto qualquer no espaço, pois nem a forma nem a grandeza nem sequer o lugar, onde ele se encontrasse, podem incidir nos nossos sentidos* (apenas a direção da atração se poderia perceber, como no peso: o ponto de atração permaneceria desconhecido, e não vejo muito bem como é que ele se poderia descobrir mediante silogismos, sem a percepção da matéria, enquanto ela enche o espaço) [...] Com efeito, o que enche o espaço é, diz-se, a substância, e isto é também perfeitamente exato. Mas, visto que a substância não nos revela a sua existência a não ser pelo sentido graças ao qual percebemos a sua impenetrabilidade, isto é, tato, por conseguinte, apenas em relação ao contato, cujo o começo (quando uma matéria se aproxima de outra) se chama o choque, e a persistência se chama porém, uma pressão, parece que toda ação imediata de uma matéria noutra nunca pode ser outra exceto pressão ou choque, as duas únicas influências que podemos imediatamente perceber; pelo contrário, *a atração, que em si não pode produzir em nós nenhuma sensação ou, de qualquer modo, não pode proporcionar nenhum objeto determinado da nossa sensação*, é com dificuldade que se impõe ao nosso espírito como força fundamental (MAN, A 56, 57; *itálicos nossos*).

Nesta passagem, vemos Kant admitir que a força atrativa não representa o conceito de um objeto possível no espaço. Mas isso não impede Kant de dizer que força atrativa é essencial à matéria. Kant define a matéria pelas forças de atração e repulsão, de modo que a matéria não é possível sem uma das duas. A tese de Kant é que as duas forças são opostas e se limitam reciprocamente (MAN, A 57-58). A força repulsiva é uma força de expansão da matéria: “Em virtude da qual as partes da matéria fogem uma das outras, não pode primeiramente ser limitada por si mesma, porque a matéria se esforça antes por estender continuamente o espaço que ela enche [...]” (MAN, A 53). Portanto, é necessária uma força compressiva que limite a expansão. Se consideramos que a força expansiva (repulsiva) é essencial à matéria na medida em que é por essa força que a matéria enche um espaço (MAN, A 31), então a força compressiva (atrativa) também tem que ser essencial à matéria na medida em que determina o grau com que a matéria preenche um espaço.

Para não fugir do nosso objetivo, não vamos discutir detalhadamente a teoria dinâmica da matéria kantiana. Apenas queremos mostrar que Kant busca derivar todas as propriedades e relações da matéria do conceito dessas duas forças. Por exemplo, a força repulsiva é que produz o efeito da solidez e da impenetrabilidade da matéria, a partir das quais, podemos perceber os corpos. E também é através dessa característica (impenetrabilidade) que podemos explicar o choque e a pressão, que são as formas de ação física imediata (contato) de

um corpo sobre outro. Já a força atrativa age na matéria independentemente do contato, a qual Kant chama de *ação à distância* (MAN, A 59), tal ação é um esforço de aproximação e é exercida por toda matéria imediatamente sobre a outra, onde “[...] o esforço por se mover na direção da maior gravitação é o *peso*” (MAN, A 71). Com base na sua definição de matéria (com base nas duas forças contrárias), Kant infere que mesmo as ações por contato da matéria, só são possíveis pela força de atração. “A força atrativa originária contém o fundamento da possibilidade da matéria enquanto coisa que enche um espaço num determinado grau, por conseguinte, até mesmo da possibilidade de um contato físico desta matéria” (MAN, A 60). Ou seja, as duas forças fundamentais, na medida em que uma é condição da outra, determinam todas as propriedades e ações da matéria. Note-se bem que as forças fundamentais são condições materiais dos corpos massivos, nesse caso ela se propõe a determinar o conteúdo dos objetos dados.

Isso é justamente contrario aos princípios da filosofia mecânica, onde se buscava definir a matéria apenas pelas propriedades inertes (como a extensão e a impenetrabilidade) e não atribuir nenhum tipo de força à mesma. Com efeito, no capítulo 2 do MAN, Kant deixa claro que ele concebe as forças fundamentais de atração e repulsão como conceitos impossíveis. Neste texto, Kant apresenta a sua teoria dinâmica da matéria como uma alternativa à teoria matemático-mecânica da matéria (atomismo), mesmo sabendo que as forças fundamentais não são conceitos possíveis na intuição, ao passo que a teoria mecânica matemática pode ser construtível na intuição. Com efeito, acerca das forças fundamentais

[...] pode ainda talvez julgar-se *a priori* que relações é possível conceber entre elas sem se contradizer, mas nem por isso podemos pretender considerar uma delas como real, por que para a competência de construir uma hipótese exige-se impreterivelmente que a *possibilidade* do que se admite seja absolutamente *certa*, mas a possibilidade das forças fundamentais jamais se pode discernir. E aqui a explicação matemática e mecânica tem uma vantagem sobre a explicação metafísico-dinâmica, vantagem que não lhe pode ser retirada, a saber, realizar, por meio de um elemento inteiramente homogêneo, pela forma variada das partes, graças a intervalos vazios entremeados, uma grande multiplicidade específica de matérias, quer segundo a sua densidade, quer segundo o seu modo de ação (quando forças estranhas sobrevêm). Com efeito, a possibilidade das formas e também dos intervalos vazios pode demonstrar-se com evidência matemática, pelo contrario, quando a própria substância se transforma em forças fundamentais (cujas leis *a priori* não estamos em condições de determinar, e ainda menos de indicar fidedignamente uma variedade das mesmas, que chegue para explicar a diferença específica da matéria) todos os meios nos faltam para construir

este conceito da matéria e representar como possível na intuição o que concebíamos em geral. (MAN, A 84-85).

Vemos assim, que para Kant ser possível na intuição não conta como critério na formulação dos conceitos que constituem a teoria metafísica da matéria. É bem verdade que, apesar da teoria matemático-mecânica ser construtível matematicamente, ela utiliza conceitos que Kant considera dogmáticos e sem sentido, a saber, a impenetrabilidade absoluta e o vazio absoluto⁸¹. Não vamos discutir pormenorizadamente as críticas de Kant à teoria atômica da matéria, mas apenas queremos indicar que a opção kantiana pela teoria dinâmica da matéria não é pautada em critérios objetivos acerca da constituição essencial da matéria. No MAN, Kant quer expor os princípios metafísicos que fundamentam a física newtoniana. Dessa forma, parece que, para Kant, a teoria dinâmica da matéria é a mais adequada. Newton não admitia que a gravitação fosse uma propriedade essencial da matéria. Kant critica Newton justamente por isso:

Crê-se comumente que Newton não achou necessário, para seu sistema, admitir uma atração imediata da matéria, mas que, com a mais austera sobriedade da matemática pura, deixou aqui aos físicos a liberdade plena para explicar, como achassem conveniente, a possibilidade de tal atração, sem mesclarem as suas proposições com o seu jogo de hipóteses. No entanto, como podia ele *fundamentar* a proposição de que a atração universal dos corpos, que eles exercem à sua volta a iguais distâncias, é proporcional à quantidade da sua matéria, se não admitisse que toda a matéria, por conseguinte, simplesmente enquanto matéria e graças à sua propriedade essencial, exerce esta força motriz? (MAN, p. 64-65; *italico nosso*).

De acordo com a passagem acima, Kant acredita que estabelecer que força gravitacional dos corpos é proporcional a suas massas, já pressupõe que a gravitação seja uma propriedade essencial da matéria. Ou seja, a dedução da universalidade da gravitação, feita a partir da aplicação das três leis do movimento às regras empíricas de Kepler, pressupõe o conceito de uma força fundamental atrativa. Portanto, *o fundamento* (metafísico) da universalidade da gravitação assenta, na visão de Kant, numa concepção de matéria onde a atração à distância é essencial. Sendo assim, a teoria dinâmica da matéria kantiana, onde a força

⁸¹ O conceito de impenetrabilidade absoluta, por exemplo, é fruto da ilusão transcendental, onde se pressupõe o átomo como incondicionado, isto é, pressupõe-se a totalidade da divisão da matéria como dada. Isso evidentemente corresponde à tese da segunda antinomia da razão pura.

fundamental atrativa é essencial à matéria, seria o fundamento mais adequado que qualquer teoria mecânica da matéria que não admitisse forças essenciais constituintes da matéria.

Para Kant, a lei da gravitação universal é baseada num conceito de matéria que não é dado na experiência, mas construído a partir de conceitos de forças fundamentais, as quais não são objetos intuitivamente possíveis. Por esta razão ela não pode ser considerada uma lei empírica fundamentada apenas pelas leis *a priori* do entendimento como pensa Friedman. Com efeito, as leis mecânicas kantianas não são especificações das analogias da experiência, porque são aplicações destas ao conceito empírico de matéria. As leis mecânicas são resultado da aplicação das categorias de relação (substância, causalidade e comunidade) ao conceito metafísico de matéria definido mediante as forças fundamentais. Apesar das passagens citadas afirmarem explicitamente que as forças fundamentais não são possibilidades reais, Friedman afirma “[...] nós só podemos exibir a possibilidade real das duas forças fundamentais que constituem o conceito dinâmico de matéria de Kant por perceber a sua realidade na experiência ela mesma”⁸² (Friedman, 2001, p.58), ou seja, para ele as forças fundamentais são possibilidades reais. Friedman acredita que as forças fundamentais são uma espécie de condição da experiência do movimento dos objetos efetivamente obtida da experiência observada do sistema solar. “[...] objetos correspondentes ao conceito kantiano de matéria consiste no sistema solar junto com outros corpos celestes (incluindo a região sublunar entorno da terra) como este sistema é descrito pela física newtoniana”⁸³ (2001, p.59). A idéia de Friedman é que o conceito *a priori* de matéria não é suficiente para representar as condições do movimento real dos objetos empíricos. De acordo com Friedman, uma intuição pura de um objeto móvel pode representar matematicamente o movimento no espaço puro, no entanto para representar o movimento de objetos empíricos é necessária a adição de propriedades empíricas ao conceito puro de matéria: “O mais específico conceito metafísico de um corpo ou de substância material resulta da adição das propriedades empiricamente dadas de impenetrabilidade e peso: as duas forças fundamentais de atração e repulsão” (Friedman, 1992, p. 184).

Para Friedman, apenas pelas forças fundamentais é possível uma transição do puro conceito de movimento, como a descrição do espaço na intuição pura, para o conceito

⁸² “[...] we can only exhibit the real possibility of the two fundamental forces constituting Kant’s dynamical concept of matter by perceiving their actuality in experience itself [...]”

⁸³ “[...] objects corresponding to the kantian concept of matter consist of the solar system together with the others heavenly bodies (including the sublunary region around the earth), as this system of bodies is describes by Newtonian physics”

empírico de movimento como a determinação de um objeto no espaço empírico (Friedman, 2001, p.64). Dessa maneira as forças fundamentais devem ser entendidas como condição de possibilidade da experiência. Segundo Friedman,

Para Kant, a imediaticidade e universalidade da atração gravitacional devem ser concebidas - como as leis movimentos em si mesmas – num importante sentido *a priori*. Essas duas propriedades não podem ser obtidas diretamente da experiência da matéria e seus movimentos – por algum tipo de argumento indutivo – pois, em primeiro lugar, elas são necessariamente pressupostas para fazer uma experiência objetiva da matéria e seus movimentos possíveis (Friedman, 1999, p. 158).

Mas de que maneira pode-se dizer que as forças fundamentais são condição da experiência e ao mesmo tempo dizer que a realidade das forças depende da realidade dos objetos empíricos como o sistema solar? Segundo Friedman, o ponto é que o sistema solar só confere realidade para forças, porque interpretamos os dados observacionais sobre a pressuposição de que a gravitação é universal. Ou seja, a experiência que confere realidade para as forças só é possível sob a pressuposição delas mesmas. É nesse sentido que Friedman pensa as forças como *a priori* e condição de possibilidade da experiência.

As forças fundamentais como conceitos incondicionados

Mas se as forças são propriedades reais empíricas da matéria, então elas são condicionadas ou incondicionadas? De fato, Friedman, em seus textos que examinamos, não se questiona sobre isso. Em sua tentativa de mostrar que a física newtoniana depende essencialmente, na filosofia kantiana, dos princípios transcendentais do entendimento, em detrimento dos requisitos regulativos do *Apêndice* e da introdução à terceira crítica, Friedman esquece aspectos importantes contidos na *Dialética Transcendental*. Robert Butts sintetiza muito bem como Kant caracteriza as forças fundamentais e como ele dá fortes indícios de que as forças são de idéias.

Kant faz três afirmações sobre a semântica das forças fundamentais: as forças fundamentais não podem ser construídas, compreendidas, ou concebidas. Apesar de muito da discussão ter se concentrado na incapacidade de Kant para construir as forças, sua afirmação sobre elas é muito mais ampla e muito mais forte. Pois que tipo de coisa nós temos trabalhado que é inconstitutivo, incompreensível e inconcebível? Um conceito físico que (para Kant!) inconstitutivo não tem referente; seu suposto referente não é “realmente possível”. Um conceito físico que é inconcebível (MAN, p.513), é

algo que não pode ser derivado de algo mais básico, é porque as forças são *fundamentais* que elas não podem ser conceitualizadas. Um conceito físico que não pode ser compreendido (MAN, p.524) é algo cuja o conteúdo real não pode ser legitimado mesmo por hipóteses: a possibilidade real das forças não tem status categórico⁸⁴ (Butts 1986, p.188-189).

Friedman não se questiona como Butts faz: que tipo de conceito na filosofia kantiana é inconstrutível, incompreensível e inconcebível? Por outro lado, se as forças fundamentais são conceitos empíricos, então são conceitos condicionados. Certamente, a intenção de Kant ao criticar Newton é justamente reivindicar que a universalidade da gravitação universal depende de um pressuposto *a priori* que possa servir como condição essencial da matéria. As forças motrizes de atração e repulsão, para fundamentar uma concepção metafísica de matéria, devem ser conceitos incondicionados, isto é, para além de qualquer restrição (condição) empírica. Enquanto propriedades da matéria e não provindo das fontes formais do conhecimento (as categorias e as formas da intuição), mas sendo condições essenciais para determinação de todas propriedades empíricas da matéria só podem ser consideradas idéias da razão na filosofia crítica de Kant. Como veremos, a crítica de Kant a Newton pretende mostrar que a universalidade da gravitação universal depende da pressuposição de conceitos que não possuem restrições (condições), o que na filosofia Kantiana só pode ser satisfeito por conceitos incondicionados, isto é, pelas idéias da razão.

Como vimos, Kant declara que as forças fundamentais são conceitos impossíveis empiricamente, antes do que condições de possibilidade de objetos empíricos. Isso pode parecer contraditório, pois no MAN, as forças fundamentais são estabelecidas como essenciais à matéria e, portanto, como condições da mesma. No entanto, as forças não são estabelecidas como condições de *possibilidade* de objetos empíricos, mas sim como propriedades essenciais de um conceito *dado* de matéria.

Como já observamos, Kant distingue entre uma metafísica transcendental, que se refere a uma natureza em geral, e uma metafísica particular que se refere apenas a uma

⁸⁴ Kant makes three claims about the semantics of fundamental forces: the fundamental forces cannot be constructed, comprehended (*eisesehen*), or conceived (*begreifen*). Although much of the discussion has centered on Kant's inability to construct the forces, his claim about them is much broader and much stronger. For what kind of thing do we have to deal with that (for Kant!) is unconstructible, incomprehensible, and inconceivable? A physical concept that is unconstructible has no referent; its putative referent is not "really possible". A physical concept that is inconceivable (MAN, p.513), is one that cannot be derived from one that is more basic; it is because the central forces are *fundamental* that they cannot be conceptualized. A physical concept that cannot be comprehended (MAN, p.524) is one whose actual content cannot even be legitimately hypothesized: the real possibility of fundamental forces has no categorical status.

natureza corpórea. A metafísica transcendental da natureza são os princípios do entendimento estabelecidos na *Crítica da Razão Pura*. Tais princípios determinam a possibilidade da experiência possível. Já a metafísica particular não determina a experiência possível, na verdade ela determina um objeto em particular, a saber, a matéria. As forças fundamentais são propriedades que determinam a matéria, mas não como condições de possibilidade (transcendentais), mas sim como condições materiais do conceito de matéria. As condições transcendentais da experiência são formais; elas são dadas pelas formas puras da intuição e pelas categorias. Como temos defendido, as condições formais da experiência constituem a forma que os juízos de experiência devem satisfazer para serem significativos, na medida em que tais condições formais asseguram a forma dos objetos possíveis. As forças fundamentais são condições do conceito matéria no que se refere ao seu conteúdo, tal conteúdo tem que nos ser dado. Com efeito, as forças fundamentais são obtidas das características empíricas da matéria de impenetrabilidade e peso. As forças têm a pretensão de ser o fundamento dessas características empíricas da matéria. As forças fundamentais constituem uma metafísica da natureza a partir do conteúdo dos dados sensíveis, nesse caso a metafísica não representa as condições formais de objetos possíveis, mas sim a determinação de propriedades incondicionadas da matéria corpórea *como se* fossem dadas.

Com efeito, as características empíricas da matéria (impenetrabilidade e peso) são possíveis segundo os princípios do entendimento, mas as forças fundamentais, na medida em que visam fundamentar tais características empíricas, determinam a matéria de uma maneira que ultrapassam os princípios transcendentais do entendimento. Dessa forma, as forças são impossíveis do ponto de vista da metafísica transcendental. A seguinte passagem dos *Princípios Metafísicos* indica a origem das forças fundamentais:

[a metafísica da natureza] ocupa-se de uma natureza particular desta ou daquela espécie de coisas, de que se forneceu um conceito empírico mas, no entanto, de maneira que, afora o que reside neste conceito, nenhum outro princípio empírico se empregue para o conhecimento das mesmas (por exemplo, ela toma como fundamento o conceito empírico de uma matéria, ou de um ser pensante, e *busca o âmbito do conhecimento que a razão é capaz a priori acerca destes objetos*): uma tal ciência deve, pois, chamar-se sempre metafísica da natureza, a saber, da natureza corporal ou da natureza pensante [...] (MAN, A 8; *itálico nosso*).

A partir do conceito empírico de matéria, a razão busca fundamentos *a priori*. Assim, parece que as forças fundamentais, que são os fundamentos *a priori* do conceito de matéria, são produtos da razão. A essência da matéria é definida mediante conceitos da razão, os quais têm a capacidade de gerar a universalidade das forças e garantir um sistema no qual a lei da gravitação se aplica a todos os corpos materiais⁸⁵.

Newton e Kant: dedução de leis dos fenômenos pela indução

Friedman, como vimos no capítulo 1, acredita que Kant rejeita o procedimento de indução newtoniano. Para ele, a crítica kantiana a Newton no MAN (64-67) diz respeito a isso.

⁸⁵ No *Opus Postumum*, texto tardio e não publicado em vida, Kant é bem mais explícito sobre ponto. Está além do escopo deste trabalho discutir as teses dessa obra póstuma de Kant. Mas vale lembrar que, nos fragmentos que compõem essa obra, Kant busca mostrar a possibilidade de transição dos princípios metafísicos da natureza para a física. Para tanto, deve ser entendido que: “Existe uma matéria, distribuída em todo o universo como um *continuum*, penetrando uniformemente em todos os corpos, e preenchendo [todos os espaços] (não sujeita assim ao deslocamento). Seja ela chamada éter, ou calor, ou o que seja, ela não é um material hipotético (para a propósito de explicar certos fenômenos, e mais ou menos conjurando causas para dados efeitos); antes, ela pode ser reconhecida, e postulada *a priori*, como um elemento (*Stück*) necessariamente pertencente à transição dos princípios metafísicos da ciência natural para a física” (p. 21:218). O que deve ser observado na passagem acima é que a definição de matéria não é uma hipótese (do mesmo modo que no MAN), mas é postulada *a priori*. De acordo com Kant, “Nós consideramos tal uma matéria informe e primária, penetrando em todos os espaços (e [cuja realidade] pode somente ser confirmada pela razão) como nada mais do que todas as forças penetrantes que se deslocam, distribuídas no espaço. Sua realidade pode ser postulada anterior a experiência (i.e. *a priori*) para a busca da experiência possível” (p. 21:219). Com base nestas passagens do *Opus Postumum*, vemos que o conceito metafísico de matéria, com base em forças fundamentais, é postulado e a sua realidade é confirmada pela razão, certamente como objeto dado na idéia (KrV, A 670/B 698).

As máximas regulativas da razão pressupõem objetos que são dados apenas na idéia (KrV A 670/B 698). Tal tipo de objeto é apenas um esquema que serve para representar uma unidade sistemática. Dessa forma, as máximas da razão se referem a objetos admitidos apenas relativamente. Kant faz distinção entre admitir algo em absoluto e admitir algo relativamente (KrV A 676/B 704). Podemos admitir algo em absoluto quando o objeto nos é dado pura e simplesmente (KrV, A 670/B 698). Como sabemos, o único modo de termos a representação de objetos é mediante a intuição sensível, desse modo todos os objetos representados pela nossa intuição espaço-temporal podem ser admitidos em absoluto. Admitir algo relativamente significa *pensar* os objetos das idéias, os quais não podem ser representados pela intuição sensível, mediante analogias para, assim, sistematizar outros conhecimentos. Nesse caso o objeto é admitido *como se* fosse dado. Assim o “[...] princípio regulador de que conhecemos, é certo, a necessidade em si, mas não a origem dessa necessidade; admitimos um fundamento supremo, no único intuito de pensar de uma maneira mais determinada a universalidade do princípio [...]” (KrV, A 676/B 704). Dessa forma podemos entender o porquê Kant diz no *Opus Postumum* que o conceito metafísico de matéria, definido pelas forças fundamentais de atração e repulsão, é postulado *a priori* e sua realidade conhecida pela razão. A definição do conceito metafísico de matéria, mediante forças fundamentais, é uma máxima postulada pela razão, e o seu objeto é admitido apenas relativamente na idéia para constituir uma unidade sistemática com base na universalidade e necessidade exigida pela razão. Admitir um objeto relativamente é pensar *como se* um objeto fictício nos fosse dado. Devemos lembrar que a metafísica transcendental (abstrata) trata dos objetos possíveis, ao passo que a metafísica corpórea busca estabelecer as propriedades dadas do conceito de matéria. As propriedades empíricas da matéria (peso e impenetrabilidade) não possuem a universalidade e necessidade exigidas para estabelecer a sistematicidade requerida para o conhecimento científico (MAN, p.5). Para tanto, devemos recorrer à razão (MAN, A 8), a qual postula idéias que possuem universalidade e necessidade capaz de fornecer a sistematicidade necessária para ciência, no entanto tais idéias devem ser admitidas apenas *como se* fossem dadas, ou seja, o objeto dado (a matéria definida mediante forças fundamentais) à metafísica corpórea é uma ficção heurística.

Discordamos de Friedman. Para entendermos do que se trata a crítica kantiana a Newton, devemos compreender melhor a indução newtoniana. Friedman, ao dizer que Kant rejeita a indução newtoniana, parece estar assumindo uma noção de indução contemporânea, onde a partir de casos particulares inferimos uma proposição geral. Porém, tanto Newton como Kant tinham uma concepção diferente de indução.

Como na matemática, na filosofia natural, a investigação das coisas difíceis pelo método de análise deve sempre preceder o método de composição. Esta análise consiste em fazer experimentos e observações, e em tirar conclusões delas pela indução, e não admitir objeções contra as conclusões, mas tomá-las tal como são a partir do experimento, ou outras certas verdades [...] por este modo de análise nós podemos proceder dos Compostos aos Ingredientes, e dos Movimentos para as Forças que produzem eles, e em geral, dos Efeitos a suas Causas e de causas particulares às causas mais gerais, até o argumento final mais geral. Este método de análise; e síntese consiste em assumir as causas descobertas e estabelecidas como princípios, e por elas explicar os fenômenos procedendo delas e provendo as explicações⁸⁶ (Óptica, p.404).

Como Newton declara, a investigação na filosofia natural deve ocorrer segundo uma análise experimental. De acordo com a passagem esse procedimento deve ocorrer tanto no sentido construcional de análise como num sentido proposicional⁸⁷. Conforme vimos no capítulo 1 deste trabalho, na geometria grega a investigação construcional analítica, busca-se descobrir as condições de construção de determinada figura. Tal análise começa pela construção da figura, vale dizer, desenha-se efetivamente a figura e, a partir disso, o geômetra procura as propriedades fundamentais que condicionam a construção da figura. Newton propõe o mesmo para o método experimental. “Está análise consiste em fazer experimentos e observações e em tirar conclusões dela pela indução”. Aqui Newton não está dizendo que devemos tirar conclusões gerais pela indução mediante vários casos observados. Pelo contrário, procura-se tirar conclusões universais mediante a análise do composto empírico: o movimento de certo corpo é determinado pela

⁸⁶ “This analysis consists in making experiments and observations, and drawing general conclusions from them by induction, and admitting no objections against the conclusions but such as are taken from experiment, or other certain truths [...] By this analysis we may proceed from compounds to ingredients and from motions to the forces producing them, and in general from effects to their causes and from particular causes to more general ones, till the argument end in most general. This is the method of analysis; and synthesis consists in assuming the causes discovered and established as principles, and by them explaining phenomena proceeding from them and proving the explanation”.

⁸⁷ Aqui estamos seguindo a leitura de James Garrison, onde a passagem acima citada de Newton revela uma compreensão construcional na medida em que ele pensa em uma análise configuracional do fenômeno. Por outro lado a passagem também revela uma compreensão proposicional do método de análise, pela regressão no raciocínio causal (cf. Garrison p. 167).

detecção da força que é a sua causa, o que deve ser expresso por uma lei matemática resultado da análise configuracional do composto empírico (o corpo em movimento). Conforme James Garrison:

“Derivação” em Newton equivale um pouco mais do reconhecer o universal no particular. Para Newton indução não era nem eliminação nem enumeração. Newton defende explicitamente seu *experimentum crucis* contra as muitas centenas de provas de Hooke. Toda indução significava para Newton uma etapa de generalização, enunciando o universal contido na generalidade experimental particular⁸⁸ (Garrison, 1988, p. 168).

A análise experimental newtoniana consiste em determinar as condições universais de um experimento em particular. Neste caso, Newton pressupõe que o universal já está contido no experimento. De fato, as leis do movimento constituem uma pressuposição a partir das quais Newton faz análise do movimento dos corpos. Assim, por exemplo, a determinação do movimento dos corpos celestes a partir de uma força centrípeta depende essencialmente, como vimos, da pressuposição de que os corpos obedecem as leis mecânicas. O procedimento newtoniano de deduzir leis do fenômeno pela indução não se trata, portanto, de enumerar vários casos particulares, mas de encontrar, com base em certos pressupostos, as condições universais (leis matemáticas) que determinam o composto experimental. É esse o sentido forte de leis matemáticas deduzidas dos fenômenos, a análise da configuração dos fenômenos é essencial na formulação das leis empíricas. Conforme Hintikka explica, este sentido newtoniano de indução é aristotélico:

Para Aristóteles, antes de tudo, o problema da indução não era um problema de inferência dos particulares para generalização. Era um problema de formação de conceito. Casos particulares eram trampolins para os conceitos ou formas "induzido" a ser realizado na alma. Uma vez que eles estavam formados, as leis que os governam eram óbvias. (Isto está muito próximo relacionado à rejeição de Aristóteles do Postulado Atômico) Consequentemente, não há o problema da justificação da indução para Aristóteles. Para Newton, também, a etapa crucial era a formação da lei matemática com base em um experimento⁸⁹ (Hintikka, 1999, p.172).

⁸⁸ Newton's "derivation" amounts to little more than recognizing the universal in the particular. For Newton induction was neither elimination or enumeration. Newton explicitly defends his *experimentum crucis* against the "many hundreds of trials" of Hooke. All induction meant for Newton was the generalizing step, pronouncing the universal contained in the experimental particular generally"

⁸⁹ "For Aristotle, the problem of induction was not first and foremost a problem of inference from particulars to a generalization. It was a problem of concept formation. Particular cases were stepping-stones to the concepts or forms "induced" to be realized in the soul. Once they are formed, the laws governing them are obvious. (This is very

Para Newton, o experimento revela o universal não pela constante repetição de casos, mas a lei matemática é deduzida por um tipo de análise experiencial, onde as leis matemáticas são formadas a partir da configuração da composição empírica observada. O método de análise para dedução de leis matemáticas também é utilizado num sentido proposicional. Como Newton afirma, pelo método de análise “Nós procedemos [...] dos efeitos às suas causas e de causas particulares àquelas mais gerais, até o argumento final mais geral”. Isto é evidentemente o sentido regressivo do método de análise. Aqui a indução newtoniana é um procedimento de ampliação de generalidades das leis, um tipo de regressão de leis particulares para leis mais gerais. Como Hintikka explica, trata-se de um procedimento que procura abstrair as restrições de um experimento controlado. “Embora um experimento controlado (ou equivalente) possa estabelecer uma generalização, a estrutura sobre a qual a variável controlada pode variar é tipicamente muito estrita [...]”⁹⁰ (Hintikka, 1999, p. 170). Esse é o caso, por exemplo, da lei matemática do inverso ao quadrado das distâncias, quando aplicada aos corpos celestes com base na força centrípeta. Antes de obter uma lei universal da gravitação, Newton teve que estabelecer experimentos que pudessem aumentar o grau de generalidade da gravitação universal. O teste da lua, onde Newton mostra que a aceleração da Lua em queda em direção a terra é mesma aceleração dos corpos terrestre em queda livre, pode ser entendido como um experimento nesse sentido.

A indução newtoniana é tipo de regressão proposicional, onde deduzindo dos fenômenos leis particulares procura-se estabelecer leis mais gerais que englobem as leis particulares. A indução newtoniana é tipo de unificação de leis particulares em leis gerais, Hintikka explica isso em termos de reconciliação:

No próprio caso de Newton, o problema de combinação e reconciliação é talvez exemplificado pela sua descoberta da lei da gravitação universal. Newton tinha várias séries de sistemas de dois corpos para generalizar, incluindo aquelas formadas pelos corpos terrestres em queda e a terra; pela terra e a lua; e pelo sol mais um planeta obedecendo as leis de Kepler. Neste caso, a reconciliação consiste principalmente em

closely related to Aristotle’s rejection of the Atomistic Postulate) Hence there is no such problem as the justification of induction for Aristotle. For Newton, too, the crucial step was the formation of mathematical law on the basis of an experiment”.

⁹⁰ “Even though a controlled experiment (or equivalent) can establish a generalization, the actual range over which the controlled variable can be varied is typically very narrow [...]”

verificar que a mesma constante gravitacional foi obtida em todos os casos, pois as leis elas mesmas eram da mesma forma inversa ao quadrado⁹¹ (Hintikka, 1999, p.173).

A universalidade da gravitação é deduzida dos fenômenos por um procedimento experimental de unificação de leis particulares. Entendida dessa maneira, a metodologia newtoniana está consonância com a interpretação que estamos propondo de Kant. Como temos visto, em Kant, o objeto da experiência é o resultado de uma análise construcional: analisamos os dados empíricos segundo as regras *a priori* do entendimento. Assim, assumimos objetos da experiência como construtos para os quais devemos encontrar as condições universais, isto é, as leis empíricas. Da mesma maneira que Newton, a experiência em Kant já contém o universal, a formulação de leis empíricas é o resultado de um procedimento de análise das condições universais dos fenômenos, de modo que podemos dizer que, em Kant, as leis empíricas são deduzidas dos fenômenos.

Por outro lado, da mesma maneira que Newton, Kant também adota o método proposicional de análise como um método de busca do universal, partindo de leis empíricas mais restritas (específicas) para leis mais universais. Ou seja, os princípios sistematizadores de Kant visam representar o procedimento newtoniano de indução. Em Newton, tal procedimento de indução pode ser conferido na transformação da lei do inverso ao quadrado das distâncias, restrita aos corpos celestes, na lei da gravitação universal aplicável a todos os corpos materiais do universo. Newton acreditou ter sido capaz de deduzir dos fenômenos pela indução a lei da gravitação universal baseado principalmente pela aplicação das três leis do movimento aos dados observacionais.

Do ponto de vista kantiano, podemos dizer que Newton a partir dos princípios *a priori* da razão (KrV, B XIII) (leis do movimento) obrigou a natureza a responder às suas questões e obteve como resposta (deduziu dos fenômenos) a lei da gravitação universal.

Como vimos acima, Hintikka argumenta que a indução newtoniana é próxima da indução aristotélica, a qual é um procedimento para formação de conceitos, onde os casos particulares revelam o universal (o que difere da indução empirista onde a enumeração de vários casos é o que gera o universal). Conforme Hintikka explica, o processo de indução em

⁹¹ “In Newton’s own case, the combination and reconciliation problem is perhaps instantiated by his Discovery of the Law of gravitation. Newton had several ranges of two-body systems to generalize from, including those formed by falling terrestrial bodies and the earth; by the earth and moon; and by the sun plus a planet obeying Kepler’s laws. In this case, the reconciliation consisted mainly in ascertaining that the same gravitational constant was obtained in all the cases, for the laws themselves were of the same inverse-square form”.

Aristóteles é o mesmo que uma procura por uma definição. No texto da *Lógica* de Kant vemos uma situação parecida, o procedimento para geração de conceitos procura estabelecer a estrutura lógica dos conceitos (sua definição), onde o procedimento de formação de conceitos consiste na comparação, reflexão e abstração de representações dadas (Log, Ak 94). Isso pode sugerir que em Kant a formação de conceito está vinculada a concepção ontológica aristotélica. Como Ernest Cassirer argumenta, a tradicional teoria da abstração que a abarca a concepção de formação de conceitos aristotélica, bem como o seu herdeiro principal, o empirismo, não é capaz caracterizar a concepção moderna de conceito das ciências naturais justamente porque a teoria da abstração supõe a noção do conceito-substância, ao passo que a ciência moderna utiliza conceitos como função (Cassirer, 1923, p.21). Isso poderia ser uma forte objeção à nossa interpretação acerca da indução kantiana e newtoniana. No entanto, acreditamos que em Kant a teoria da abstração apresentada na *Lógica de Jäsche* tem um papel secundário e meramente metodológico para elaboração de conceitos. Já o modelo de indução newtoniana e kantiana esboçado aqui, se refere à elaboração de conceitos como funções, ou mais explicitamente no caso newtoniano, trata-se de uma elaboração de funções matemáticas.

Para entendermos melhor esse ponto vejamos a interpretação de Longuenesse sobre a geração da forma lógica dos conceitos em Kant. Diferentemente do que estamos defendendo aqui, Longuenesse atribui a Kant uma teoria da abstração de conceitos muito próxima àquela que é alvo da crítica de Cassirer. No que se segue veremos a interpretação de Longuenesse sobre a teoria de formação de conceitos em Kant.

A forma lógica dos conceitos é caracterizada por Kant como sendo a universalidade, a qual, como Longuenesse enfatiza, é forma requerida pela capacidade de julgar (1998, p.111). Assim o objetivo da reflexão lógica do entendimento é obter uma representação universal para a subsunção de objetos em juízos, isto é, a reflexão lógica visa produzir predicados de juízos possíveis. Longuenesse se refere aos três atos do entendimento para a geração da forma conceitual como comparação universalizante (Longuenesse, 1998, p.116). A comparação universalizante é distinguida como uma operação universal por ocorrer como uma operação coordenada com a reflexão e abstração. “Reflexão e abstração não são operações que seguem a comparação ou dependem dela, antes cada uma depende da outra e todas ocorrem

simultaneamente”⁹² (Longuenesse, 1998, p.116). A comparação entendida nesse sentido deve ser distinguida da comparação estética a qual compara intuições (Longuenesse, 1998, p.116). A comparação universalizante é uma comparação de notas universais. A concepção de Longuenesse pode ser melhor entendida com base na *Reflexionen* citada por ela. ““Nós comparamos somente o que é universal na regra da nossa apreensão. Por exemplo, vê-se uma muda, de modo que é a representação de uma árvore, um retângulo alongado faz pensar em um quadrado”⁹³. (Kant, apud, Longuenesse, 1998, p.116). A partir disso Longuenesse conclui: então, a “regra de apreensão” é o esquema. Comparar representações para formar conceitos é, portanto, comparar esquemas (Longuenesse, 1998, p.116). Longuenesse acredita que o processo de comparar, refletir e abstrair formas conceituais gera a consciência das regras de apreensão. A regra de apreensão da qual o conceito é uma representação universal é ambos: imanente à sensibilidade, representação singular, e gerada pelo ato de comparação, pois comparar representações a fim de subsumi-las em conceitos é o mesmo que gerar a consciência da regra de apreensão (1998, p.118). O ato de apreensão é a apresentação (*Darstellung*) de um conceito ainda indeterminado. A determinação do conceito resultará do ato da comparação, mas o conceito já deve estar presente num estado indeterminado, isto é, um estado intuitivo, ou mais precisamente, como uma irrefletida “obscura” regra para a síntese da intuição (Longuenesse, 1998, p.118).

Contudo, discordamos da crença de Longuenesse que a regra está contida no fenômeno num estado intuitivo indeterminado, isso parte da crença de Longuenesse de que a uniformidade formal garante a uniformidade material da natureza, conforme vimos no capítulo 1. Em termos de Cassirer, podemos dizer que Longuenesse atribui a Kant a concepção de que o conceito, enquanto nota característica obtida de uma regra sensível, é uma imagem abstrata que faz parte do mundo (cf Cassirer, 1923, p.15). Ou seja, Longuenesse, interpreta Kant como se o universal fosse alguma coisa *substancialmente presente* (regra sensível) nos objetos subsumidos, ou como se o universal fosse uma parte factual (sensível) dada no objeto empírico (cf Cassirer, 1923, p.256). Se a interpretação de Longuenesse estiver correta, Kant está comprometido com uma teoria ontológica dos conceitos.

⁹² “*Reflection and abstraction are not operations that follow comparison and are dependent on it; rather, each depends on others and all proceed simultaneously*”

⁹³ “*We compare only what is universal in the rule of our apprehension [das Allgemeine der Regel unserer Auffassung]. For example, one sees a sapling, so one has the representation of a tree; an elongated rectangle makes one think of a square [gibt Anlaß zum Quadrat]*”

No entanto, a concepção de que conceitos são funções sintéticas é uma das grandes inovações da filosofia kantiana. Conforme a *Dedução dos Conceitos Puros do Entendimento*, a função sintética do conceito deve ser capaz de representar uma regra para determinação de objetos. Mas nesse caso, o objeto é apenas um x em geral o qual dá unidade para as representações empíricas. Ou seja, o conceito não é uma generalidade abstraída de objetos particulares, ou uma marca sensível presente no objeto empírico (regra sensível), mas é uma função satisfeita mediante representações empíricas pensadas sob a unidade de um objeto x em geral. Na verdade o universal, como regra discursiva e nunca intuitiva, deve estar pressuposto, mas não presente. Isto é, o conceito é uma função pressuposta para geração da unidade do objeto⁹⁴.

A interpretação de Cassirer sobre os juízos de experiência kantiano está em consonância com a nossa interpretação de que os as leis empíricas kantianas são obtidas mediante um método de indução inspirado no método de análise. Para Cassirer, juízos de experiência procuram estabelecer uma dependência funcional entre o objeto da investigação científica e a os juízos de experiência. O juízo de experiência não é obtido pela percepção constante de determinadas sensações, mas é pela pressuposição de determinadas condições *a priori*: o objeto determinado pelo juízo de experiência é uma variável (x) constituída a partir de condições *a priori* pressupostas. Não se trata de um objeto particular dado aqui e agora, mas de um objeto construído segundo um sistema de condições (Cassirer, 1923, p.246). Nesse sentido, Cassirer também assume o método de análise como um método de indução (cf Cassirer, 1923, p. 252).

⁹⁴ Kant admite que além desta unidade sintética, o conceito tem uma unidade analítica (KrV, B165). Tal unidade analítica é o conceito entendido de modo intensional, as notas características que compõem o conteúdo pensado no conceito. É o conceito como unidade analítica que Longuenesse atribui à formação a partir de regras intuitivas. No entanto, acreditamos que o conceito como unidade analítica é derivado da unidade sintética (como Kant mesmo afirma), só que essa unidade sintética não é uma regra intuitiva, mas sim uma função pressuposta. Por outro lado, a definição de conceitos empíricos é algo secundário para Kant, até mesmo dispensável. De fato, a partir dos atos de comparação, reflexão e abstração o entendimento gera a representação discursiva do conceito (definição a partir das características lógicas). Por exemplo, o conceito de corpo de A 106 é composto de notas características (extensão, impenetrabilidade e forma) que determinam os objetos que estão sob o conceito de corpo. Tais notas características determinam o conteúdo dos conceitos. No entanto, Kant declara que isto é apenas uma definição nominal. Definir o conteúdo de um conceito empírico não revela nenhuma realidade ontológica, substancial, pelo contrário, apenas nos ajuda a ter uma melhor designação do objeto, isto é, um *melhor* uso do conceito. Para ser breve, definir conceitos empíricos para Kant é apenas uma tarefa pragmática “E de resto para que serviria a definição de um tal conceito? Quando se trata, por exemplo, da água e das suas propriedades, não se fica no que se pensa com a palavra água, mas passa-se a experiências e a palavra, com os poucos caracteres que lhe estão ligados, deve apenas exprimir uma *designação* e não um conceito da coisa; por conseguinte, a pretensa definição não passa de uma determinação verbal (KrV, A 728/B 756). A definição de conceitos empíricos em Kant não pretende determinar a essência dos objetos, mas apenas dar uma melhor aplicabilidade ao conceito.

[...] a indução teoricamente guiada nunca é satisfeita meramente por estabelecer fatos como dados. Ela substitui a coexistência factual dos dados sensíveis por outro tipo de conexão, a qual de fato parece mais pobre em elementos, quando considerada puramente material, mas que pode ser claramente observada de acordo com os princípios de sua construção. Todo o experimento que nós instituímos, e no qual nós baseamos nossas inferências indutivas, funciona nesta direção. O objeto real da investigação científica nunca é o material cru da percepção sensível; no lugar disto, a ciência coloca um sistema de condições construído e definido por ela mesma⁹⁵ (Cassirer, 1923, p.253).

Ou seja, o objeto da investigação científica é um construto feito a partir das pressuposições do sistema científico. Analisa-se o experimento a partir de certas condições e a inferência indutiva (o estabelecimento da lei) depende dessas condições pressupostas.

Kant assume o método hipotético dedutivo ou a indução newtoniana?

Assumimos que a análise da experiência em Kant é próxima do método experimental Newtoniano. Como vimos, para Newton o procedimento indutivo consiste em analisar a experiência a fim de obter leis universais. Deduzir as leis dos fenômenos pela indução não consiste em observar vários casos e assim extrair regularidades, mas consiste em, pelo método de análise, elaborar questões a partir de certos pressupostos e consultar à natureza.

Neste procedimento um experimento singular é capaz de revelar leis universais. De fato, o experimento não é um fato singularmente observado, mas um experimento controlado por pressupostos teóricos. Desse modo, os eventos observados experimentalmente não podem ser entendidos como casos singulares submetidos dedutivamente a uma teoria hipoteticamente elaborada. Por exemplo, as leis de Kepler, que descrevem o movimento dos planetas em torno do sol, auxiliaram como fenômenos, Newton a deduzir a lei do inverso ao quadrado das distâncias. Etapa sem qual Newton não poderia ter elaborado a lei da gravitação universal. No entanto, as leis de Kepler, descrevem o sistema solar como um sistema de interação entre dois corpos (two-body systems), isto é, as leis descrevem uma interação entre a força exercida pela quantidade de matéria do sol e a força exercida pela massa dos planetas considerados individualmente. Mas, no

⁹⁵ [...] theoretically guided induction is never satisfied merely with establishing facts as given. It replaces the factual coexistence of sensuous data by another kind of connection, which indeed seems poorer in elements, when considered purely materially, but which can be more clearly surveyed according to the principle of its construction. Every experiment we institute, and on which we base our inductive inferences, works in this direction. The real object of scientific investigation is never the raw material of sensuous perception; in place this, science substitutes a system of conditions construed and defined itself.

limite, a lei da gravitação universal implica numa interação das forças entre os diferentes planetas e satélites que compõem o sistema solar, uma que vez a gravitação é uma atração mútua entre quaisquer dois corpos no universo. As leis de Kepler descrevem as trajetórias dos planetas sem levar em conta as perturbações exercidas pelos planetas e satélites.

Sendo assim, do ponto de vista da noção contemporânea de indução, onde a regularidade de eventos semelhantes gera generalizações, as leis de Kepler não podem ser estritamente verdadeiras na teoria da gravitação universal. As leis de Kepler não podem ser consideradas casos que nos induzem a pensar a universalidade da gravitação. Como Hintikka explica isso foi uma crítica de Popper à alegação de Newton de ter deduzido a gravitação universal pela indução, tendo como base as leis de Kepler:

Popper baseia sua crítica no fato de que as leis de Kepler, as quais foram o ponto de partida para a linha de pensamento de Newton, não podem ser estritamente verdadeiras se a lei da gravitação de Newton é assegurada, pois elas não permitem a interação gravitacional entre os diferentes planetas. Como poderia ser possível Newton ter derivado a verdade da lei da gravitação universal de generalizações empíricas falsas? Pergunta Popper⁹⁶.

Contudo, acreditamos que a indução newtoniana trata-se de um procedimento a fim de estabelecer a gradativa ampliação das generalizações, por exemplo, da força do sol sobre os corpos celestes generalizada para uma força gravitacional aplicável a quaisquer dois corpos do universo. O Caráter aproximado das regras de Kepler na teoria da gravitação universal, ou a correção das leis de Kepler pela teoria da gravitação universal, é uma consequência do procedimento de indução. As leis de Kepler estavam condicionadas a regras que correspondiam as observações, na medida em que as condições universais são ampliadas ou elaboradas, as observações iniciais estão sujeitas a correções. Como vimos em Cassirer, o objeto da investigação científica não são os dados da percepção, mas o construto que é resultado do sistema de condições construídas e definidas pela ciência (Cassirer, 1923, p.253). Assim, mesmo os dados observacionais utilizados para inferir indutivamente a lei empírica estão sujeitos a correções, na medida em que o sistema de condições que compõem a experiência do sistema científico está sendo ampliado e melhorado.

⁹⁶ “Popper bases his criticism on the fact that Kepler’s laws, which were the starting point of Newton’s line of thought, cannot be stricly true if Newton’s law of gravitation holds, for they do not allow for the gravitational interaction between different planets. How could Newton possibly have derived the true law of gravitation from false empirical generalizations, Popper asks?”

Vimos que a correção da experiência a partir de elaborações teóricas é também uma tese kantiana. Como vimos no capítulo 2, Kant usa como exemplo de correção da experiência a partir pressupostos sistemáticos a elaboração da órbita elíptica planetária de Kepler. Como vimos, não foram apenas as observações de Tycho Brahe que levaram Kepler a pensar a órbita elíptica, mas o fato da elipse ter um ‘parentesco’ com o círculo porque as duas formas curvas compartilham de um gênero maior, a saber, as seções cônicas. Nesse caso, ter o conhecimento das seções cônicas foi essencial para Kepler elaborar problemas e questões para, assim, questionar a natureza.

Deduzir leis empíricas dos fenômenos pela indução significa, em Kant, elaborar problemas segundo os pressupostos sistemáticos e formais da razão para obter objetos da experiência controlados por leis empíricas. Ou seja, o objeto da experiência é pensado pelos pressupostos formais e sistemáticos, de modo que a solução do problema será sempre uma lei resultado direto das pressuposições sistemáticas.

Contudo, no *Apêndice à Dialética Transcendental* Kant se refere a um uso hipotético da razão. Buchdahl e Allison interpretam este método hipotético da razão como sendo o método hipotético dedutivo contemporâneo. Como vimos no primeiro capítulo, estes comentadores assumem que a experiência kantiana, a partir dos princípios do entendimento, é constituída de eventos particulares, o que podemos chamar de fatos atômicos. Allison, por exemplo, pensa que o entendimento não é capaz de ir além dos objetos particulares e que as analogias da experiência não garantem por si só que os objetos percebidos pelo entendimento estão subordinados às leis empíricas. “Como nós temos visto, a Segunda Analogia permite-nos inferir que todo evento deve ter alguma causa, mas não determina qual é a causa. Assim, nela mesma, é manifestadamente incapaz de fundamentar a indução”⁹⁷ (Allison, 2004, p.428-429). De acordo com Allison, a formulação de generalizações e leis empíricas só é possível sob a ilusão transcendental representada por idéias da razão. Conforme discutimos no capítulo 2, o uso regulativo da razão está fundado no postulado teórico da razão, o que é muito diferente da interpretação de Allison. De acordo com Allison, a ilusão transcendental é condição necessária para as operações do entendimento, pois o entendimento por si só não é capaz de ir além dos objetos imediatamente dados na experiência (2004, p.427). Assim, para formular conceitos

⁹⁷ “As we have seen, the second Analogy allows us infer that every event must be have some cause, but not to determine what that cause is. Thus, of itself, it is manifestly incapable of grounding induction”

universais e leis empíricas é necessário assumir idéias a partir das quais o entendimento é capaz de fazer generalizações (2004, p. 426-427). Para Allison, a exposição kantiana do método hipotético da razão é uma elaboração do método hipotético-dedutivo (Allison, 2004, p.428). De fato, Allison acredita que o método hipotético da razão é o procedimento pelo qual o entendimento pode obter regras universais. De acordo com Kant, o método hipotético é o seguinte:

Se a razão é faculdade de derivar o particular do geral, então o geral ou já é dado e certo em si, pelo que só exige a faculdade de julgar para operar a subsunção e o particular é desse modo determinado necessariamente, e é o que denomino o uso apodítico da razão; ou o geral só é considerado de uma maneira problemática e é uma simples idéia; o particular é o certo, mas generalidade da regra relativa a esta consequência é ainda um problema; então aferem-se pela regra diversos casos particulares, todos eles certos, para saber se se deduzem dela e, se parecer que dela derivam todos os casos particulares que se possam indicar, conclui-se a universalidade da regra e a partir desta, todos os casos que não forem dados em si mesmos. É o que eu denomino o uso hipotético da razão (KrV, A 646-647 B 674-675).

De acordo com Allison (2004, p.428), o método apodítico da razão representa a forma das inferências dedutivas, ao passo que o método hipotético da razão corresponde ao uso indutivo da razão, “[...] onde o particular é o certo (os dados fornecidos) e o universal é assumido apenas problemáticamente (desde que ele vai além destes dados)”⁹⁸ (2004, p.428). Parece que Allison entende que a idéia (e neste caso a idéia de uma unidade sistemática)⁹⁹ permite que façamos inferências de algo observável para algo inobservado¹⁰⁰. Ou seja, o particular obtido pelo entendimento são apenas dados empíricos singulares presentes em nosso sentido (Allison, 2004, 426), e a formulação de generalizações é concebida problemáticamente pela razão (hipoteticamente). Como ele afirma: “Conceber os fenômenos da natureza como unificados sistematicamente num modo que é capaz de suportar inferências da parte para o todo ou do observado para o inobservado, é apenas conceber eles como derivando a sua ordem de um

⁹⁸ “[...] where the particulars is certain (the given data) and universal is assumed only problematically (since it goes beyond these data)”

⁹⁹ Tal idéia é “[...] a forma de um todo do conhecimento que precede o conhecimento determinado das partes e contém as condições para determinar a priori o lugar de cada parte e sua relação com as outras” (KrV, A 645 B 673).

¹⁰⁰ Allison utiliza o termo inobservado para se referir aos objetos empiricamente possíveis mais que não estão presentes nos sentidos, portanto, aqui objeto inobservado não tem o mesmo significado que os objetos inobserváveis da filosofia da ciência contemporânea.

fundamento ideal[...]”¹⁰¹ (2004, p.430). Desse modo, Allison acredita que a ilusão transcendental (na forma de uma unidade sistemática) mediante o método hipotético da razão é o procedimento pelo qual o entendimento pode obter regras universais.

Da mesma maneira que Allison, Buchdahl assume que para Kant a descoberta de leis empíricas é baseada na indução e na lógica hipotética dedutiva (Cf Buchdahl, p.199n). Se referindo ao método hipotético da razão, Buchdahl diz o seguinte:

Kant afirma que a existência de conseqüências verificáveis nunca pode provar a universalidade de uma hipótese explicativa. O uso hipotético da razão não é constitutivo mas somente regulativo. Ao trazer unidade sistemática à multiplicidade de leis empíricas, o melhor que nós podemos esperar das hipóteses é que se aproximem da universalidade indefinidamente. A principal proposta do desenvolvimento sistemático das hipóteses é servir como fundamento de teste para sua verdade. Apesar da sistematização não prover provas, ela é somente um método possível para testar hipóteses ¹⁰² (Buchdahl, 1965, p.2003).

Buchdahl pensa o método hipotético da razão como um modelo de testes para hipóteses. Neste caso, a razão assume a tarefa de formular sistemas empíricos, onde as uniformidades naturais, expressa por leis empíricas, podem ser formuladas e testadas empiricamente. Tanto Allison e Buchdahl interpretam o uso hipotético da como um modelo de método hipotético dedutivo porque assumem que a experiência kantiana é constituída de fatos atômicos ou eventos singulares. De fato estes autores, ao assumirem que a experiência apresenta apenas casos singulares, só podem pensar que a produção de generalizações se dá através da construção de teorias independentes da experiência, isto é, pela razão. Neste caso, a razão formula hipóteses problemáticas e nos resta apenas testar empiricamente mediante as conseqüências observáveis dadas aos nossos sentidos.

De modo geral, pode-se dizer que essa forma de se ler o texto de Kant está vinculada a tradição empirista. Ou melhor, a discussão acerca da metodologia científica que dominou a filosofia da ciência na primeira metade do século XX pode ser considerada a principal

¹⁰¹ “To view the phenomena of nature as systematically unified in a way that is capable of supporting inferences from part to whole or the observed to the unobserved, just is to view them as deriving their order from such an ideal ground [...]”

¹⁰² “Kant points out that the existence of verifiable consequences can never 'prove' the universality of an explanatory hypothesis. The hypothetical employment of reason is not 'constitutive' but only 'regulative'. In bringing systematic unity to the multiplicity of the empirical laws, we can at best hope for the hypothesis to 'approach universality' indefinitely. The prime purpose of the systematic development of hypotheses is to serve as a testing ground for their truth. So whilst systematization does not provide proof, it is the only possible method for testing hypotheses”.

influência neste modo de interpretar Kant¹⁰³. Diferentemente, acreditamos que o uso hipotético da razão tem outro sentido na filosofia kantiana.

¹⁰³ De fato, até o debate entre realismo e anti-realismo contemporâneo pode ser encontrado entre os comentadores kantianos. Alguns dos estudiosos kantianos, que discutem filosofia da ciência a partir do *Apêndice à Dialética Transcendental*, defendem ousadamente uma interpretação do *Apêndice* que aproxima Kant do realismo científico. O artigo mais famoso nesse sentido é de Philip Kitcher *Projecting the Order of Nature*. Kitcher defende que no *Apêndice* Kant apresenta duas concepções acerca do *status* do valor objetivo das idéias sistemáticas da razão: em certas passagens Kant defende as idéias da razão como instrumentos heurísticos (segundo ele, tal concepção pode ser visto em A 651/B 679; A 653/B 681; A 661/ B 689), já em outras passagens Kant defende que os princípios oferecem afirmações substantivas sobre a natureza (de acordo com Kitcher isso pode ser visto em A 644/B 672-673; A 666/B 696; A 668/ B 696) (Kitcher, 1998, p.229). Por causa desta ambigüidade, Kitcher acredita que Kant pensa o empreendimento científico como um meio termo entre o instrumentalismo e o realismo. Por um lado, não existe uma ordem da natureza independente do nosso aparelho cognitivo. Mas, por outro lado, o objetivo da ciência é a verdade, a qual é obtida no limite da investigação científica, isto é, a verdade das proposições é só possível dentro de um sistema da natureza dado pelo uso regulativo da razão. Para Kitcher, Kant sugere uma via alternativa para o debate entre o realismo e o instrumentalismo: “[...] eu sugiro que a sua proposta alternativa para a teoria da verdade é ver a verdade como obtida no limite ideal da investigação. Parte do que o sentido dado à noção de “limite ideal da investigação” é perseguir certos fins – sendo a unidade sistemática proeminente entre os objetivos a serem buscados” (Kitcher, 1998, p.230).

Nesta mesma linha, Kathleen Okruhlik defende a unidade sistemática como critério de verdade empírica: “[...] é a busca pela unificação a qual o faz o uso do entendimento possível e assegura um critério empírico de verdade. Adequação empírica não pode ser definida independentemente da busca pela unidade. Nós não podemos atribuir verdade ou falsidade mesmo a uma simples “sentenças observacionais” exceto em virtude deste critério. Assim, o requerimento para a busca pela unidade não é meramente um princípio metodológico; a verdade de asserções ontológicas feitas pelas teorias serão em última instância julgadas por ela” (Okruhlik, 1986, p.319). Okruhlik, por conta desta teoria da verdade vai mais longe, de acordo ela por causa deste critério de verdade podemos atribuir realidade para as forças fundamentais de atração e repulsão. Trata-se de atribuir uma concepção coerencial de verdade à Kant, isto é, a verdade empírica depende da unidade sistemática. Isso significa que para se atribuir valor de verdade a um juízo empírico é necessário que ele esteja inserido em um sistema que esteja de acordo com princípio da unidade sistemática. De acordo com esse critério pode-se atribuir realidade às forças fundamentais justamente porque elas constituem a nossa melhor concepção ontológica da natureza. Conforme Okruhlik “A divisão da linha entre o real e o irreal não é linha entre o observável e o inobservável, a linha entre o que a melhor teoria postula e o que ela não postula” (1986, p.320).

Outro autor que se encaixa nessa linha de interpretação é Thomas Wartenberg, que em seu artigo *Reason and the practice of science* também defende uma interpretação anti-instrumentalista do uso regulativo da razão. Para ele o uso regulativo da razão compreende uma teoria acerca da prática científica onde o teste de hipóteses envolve idéias teóricas da razão (Wartenberg, 1992, p.247). Conforme ele diz “Uma teoria da prática científica precisa reconhecer o fato que a ciência ocorre realmente por procurar específicos tipos de experiências, sob a luz de idéias, com propósito expresso de apresentar que essas idéias têm confirmação empírica na medida em que elas predizem a presença de certas uniformidades que podem ser demonstradas empiricamente” (1992, p.244).

Ainda podemos citar Eduardo Barra como defensor desta interpretação. A partir das passagens no *Apêndice* onde Kant parece defender a unidade sistemática como critério verdade para sistemas e leis empíricas, Barra acredita que Kant defende uma metodologia científica a partir de hipóteses. Ele entende a ambigüidade do *Apêndice* da seguinte maneira: no início do *Apêndice* Kant apresenta a unidade sistemática como mero princípio metodológico “[Adiante Kant adverte que essa unidade sistemática da razão “não é só um princípio econômico da razão, mas uma lei interna da natureza” (CRP, A650/B678). A partir daí, Kant passa a tratá-la não mais como um simples princípio lógico (“princípio econômico da razão”), mas sobretudo como um princípio transcendental (“lei interna da natureza”). Isso implicará uma revisão significativa do estatuto dessa “unidade hipoteticamente concebida”; a idéia da unidade sistemática da natureza e dos princípios que a realizam assumirão um caráter “transcendental”, “necessário”, “objetivo” e “legislativo”. A mudança de tratamento explica-se pela constante preocupação de Kant de distingui-los de simples princípios “lógicos”, “econômicos” ou “subjetivos” da razão, que ele concebe como sendo “simples processos do método” (CRP, A661/B689)” (Barra, 2004, p.344). Seguindo essa interpretação do *Apêndice*, Barra assume uma interpretação acerca do teoria da verdade do *Apêndice* parecida com os

Método combinado de análise e síntese e o método hipotético da razão

Como temos visto, o método combinado de análise e de síntese dos geômetras gregos é um método de prova de proposições ou de busca de objetos desconhecidos. Na análise, no sentido no proposicional, elaboramos uma regressão da proposição que se quer provar ou encontrar. Supondo que a proposição (objeto) já estivesse provada (dado) regride-se, mediante uma cadeia de inferências, até uma proposição admitidamente verdadeira. A síntese, a partir dos resultados obtidos na análise, faz o caminho inverso da análise, de proposições admitidamente verdadeiras deve-se encontrar a proposição que se quer demonstrar. A síntese expõe (executa) a prova encontrada na análise. Como Polya define, no método combinado de análise e síntese, “[...] a análise é a invenção, a síntese é a execução, a análise é inventar um plano, a síntese é levar a cabo o plano” (1957, p.146). Como dissemos, Loparic defende a tese de que o modelo kantiano de regressão do condicionado ao incondicionado, mediante uma série ascendente de premissas, é uma adaptação do método de análise dos geômetras gregos para a busca dos primeiros princípios (Loparic, 2005, p.277). No entanto, tal regressão, do ponto de vista de Kant, não garante um método de prova de conhecimentos a partir de proposições evidentemente verdadeiras (axiomas) como no caso dos geômetras gregos. No método regressivo kantiano procuramos produzir

autores citados acima: “A unidade sistemática da razão é, portanto, condição necessária para a unidade da natureza e não apenas subjetivamente, mas sobretudo objetivamente, pois dela depende o uso interconectado do entendimento e, por conseguinte, um “critério suficiente de verdade empírica”. Somente assim a razão procede segundo o seu destino próprio, fornecendo os princípios da “constituição da natureza” (Barra, 2004, p.345).

De modo geral, estas interpretações se sustentam apenas com base nas passagens no *Apêndice* onde Kant se refere a um critério de verdade a partir da unidade sistemática. Para ser mais específico, no 13º parágrafo do *Apêndice* em A 650-651/B 678-679 Kant parece realmente defender uma concepção realista das teorias científicas, aí ele parece afirmar que não se poderia admitir, por exemplo, as forças fundamentais apenas com fins metodológicos. Kant realmente diz que, para não faltar critério de verdade empírica, deve-se pressupor a unidade sistemática como objetivamente válida. Como já dissemos no Capítulo 2, em 1781 Kant ainda não estava muito certo sobre o papel dos princípios sistematizadores. É Kant mesmo quem admiti isso nos *Prolegômenos*: ele cita as páginas A 647 a 668 e diz que aí procurou entender como a razão tem uma legislação sobre a experiência, e que os princípios sistemáticos da razão *parecem* ser constitutivos e legislativos em relação à experiência (Prol, A 187). Mas, Kant acrescenta: “[...] mostrei certamente nesse escrito [A 647-668] a importância deste problema, mas não procurei a solução” (Prol, A 187-188). Isso evidencia o caráter problemático do *Apêndice à Dialética Transcendental*, o que pode mesmo ser sentido pelo tom no qual escreve este texto e o que pode até sugerir que Kant se auto-contradiz, ora afirma que a unidade sistemática é máxima subjeiva da razão, ora é um princípio objetivo. Mas como Kant diz nos *Prolegômenos*, ele apenas mostrou o problema, mas qual é o problema? Entendemos o problema da seguinte forma: as máximas sistemáticas da razão tem um papel fundamental na elaboração da experiência, no entanto não podem ter o mesmo *status* que os princípios sintéticos *a priori* do entendimento, pois falta a elas a possibilidade uma interpretação sensível. Kant, não pode admitir que as máximas da razão sejam constitutivas tais como os princípios do entendimento. Mas ele tem que, no entanto mostrar que esses princípios são condições fundamentais experiência. Conforme argumentamos no Capítulo 2, o termo *fê racional* que Kant elabora no opúsculo de 1786 parece dar contar disso. Enfim, o que queremos dizer é que o *Apêndice à Dialética Transcendental* não pode ser lido de maneira isolada sem levar em conta o contexto da filosofia crítica, deve-se estar atento ao problema de Kant e como ele pode ser resolvido dentro dos parâmetros da crítica.

(inventar como entende Polya) uma maneira para organizar o conhecimento empírico. Numa regressão a conceitos mais gerais onde podemos encontrar, por exemplo, a idéia de uma força fundamental absoluta que contém sob si uma totalidade de condições, isto é, contém sob si uma série total de conceitos de forças encontradas comparativamente (KrV, A 649-650/B 677-678)¹⁰⁴. Mediante a regressão kantiana não atingimos princípios verdadeiros *a priori*, mas idéias da razão obtidas por meio de procedimentos heurísticos.

Mas, como vimos, idéias regulativas devem ser expressas na forma máximas impostas pela razão. Como Loparic propõe, as máximas da razão não possuem forma proposicional (2005, p. 115). Tais máximas da razão são regras de comando que estabelecem um programa de pesquisa (indicando como devemos procurar os objetos) e não uma teoria sobre objetos dados ou possíveis. Nesse caso, as máximas são comandos da seguinte forma: “considere a essência da matéria *como se* fosse constituída pelas forças fundamentais de atração e repulsão”.

A parte sintética do método representa a forma como aplicamos os resultados obtidos na análise, dessa forma, a síntese é também um método de exposição dos resultados obtidos na regressão. No *Apêndice à Dialética Transcendental*, Kant sugere como deve ser a parte sintética do método combinado de análise e síntese no que se refere à aplicação de máximas regulativas da razão. Para tanto, Kant distingue entre o método apodítico da razão e o método hipotético da razão. No método apodítico, a razão toma o geral como certo e os casos particulares são deduzidos necessariamente (KrV, A 646/B 674). Bem entendido, o método apodítico é uma referência ao método de exposição axiomático, o qual é representado a parte sintética do método na matemática. Na *Disciplina da Razão Pura*, Kant identifica o método axiomático com método matemático. Um axioma é uma verdade evidente em si mesma que não precisa ser provada. Na matemática, o método analítico deve procurar provar proposições mediante a uma regressão a tais axiomas evidentemente verdadeiros, e a parte sintética é a exposição da prova a partir dos axiomas. Historicamente, os *Elementos* de Euclides é um caso paradigmático do método axiomático (Cf. Polya, 1957, p. 215). Com o método hipotético da razão, tendo em vista o caso do conhecimento sistemático da experiência, Kant procura mostrar que a parte sintética do método combinado deve ser feita, alternativamente ao método axiomático, a partir de idéias regulativas e não de axiomas dados e certos em si. Nesse caso, os princípios fundamentais devem expor o

¹⁰⁴ De fato, em KrV A 649-650/B 677-678 Kant apresenta justamente como mediante um procedimento regressivo chegamos a idéia de uma força fundamental.

conjunto de conhecimentos a partir a expressão *como se*. O método hipotético da razão, diferentemente do método apodítico, não é uma exposição demonstrativa para provar conhecimentos a partir de axiomas, mas é apenas uma exposição problemática para se pensar conhecimentos a partir de máximas.

No método hipotético da razão “[...] o geral só é considerado de uma maneira *problemática* e é uma simples idéia, o particular é o certo [...]” (KrV, A 647/B 675). Nesse caso a aplicação da regra é feita de maneira regulativa: a regra da razão, ao invés de determinar o particular dedutivamente, apenas organiza os casos particulares conhecidos sob princípios que são problemáticos por definição, isto é, são idéias da razão que não possuem validade objetiva.

O uso hipotético da razão, com fundamento em idéias admitidas como conceitos problemáticos, não é propriamente *constitutivo*, ou seja, não é de tal natureza que, julgando com todo rigor, dele se deduza a verdade da regra geral tomada como hipótese; pois como poderão saber-se todas as conseqüências possíveis que, derivando do mesmo princípio admitido, provam sua universalidade? (KrV, A 647/B 675)

Como já argumentamos, o uso regulativo da razão é com base em máximas, as quais são regras de comando que orientam a pesquisa empírica. O método hipotético da razão, não estabelece hipóteses que podem ser confirmadas ou corroboradas pela experiência, mas apenas indica que as máximas da razão devem ter sucesso na sua aplicação à natureza¹⁰⁵. Isto é, uma teoria dinâmica da matéria deve ser utilizada para explicar a natureza do movimento dos corpos (e isto se refere à parte sintética do método), se com ela podemos explicar casos particulares, como o movimento dos corpos celestes, o peso dos corpos terrestres e o movimento das marés, etc.

Uma idéia, usada conforme o método hipotético da razão, é “[...] em verdade, somente um conceito heurístico e não um conceito ostensivo e indica, não como é constituído um objeto, mas como, sob a sua orientação, devemos *procurar* a constituição e ligação dos objetos da experiência em geral” (KrV, A 671/B 699). Se estamos certos que, para Kant, as forças

¹⁰⁵ A terminologia de Kant não é clara. Pode parecer contraditório negarmos o *status* de hipóteses para as regras hipotéticas da razão. Mas isso ocorre porque as regras hipotéticas da razão se referem a objetos que são dados apenas na idéia, de modo que não se “[...] atribui diretamente nenhum objeto, nem mesmo hipoteticamente [...]” (KrV, A 647/B 675). Como já observamos, tanto na *Crítica da Razão Pura* como nos textos de lógica, o principal requerimento para admissão de hipótese é a possibilidade do objeto referido. Por isso, as regras hipotéticas da razão são máximas regulativas *como se*. Evidentemente, sentenças *como se* também pode ser chamadas de hipóteses fictícias, o que faria mais sentido no contexto do método hipotético da razão.

fundamentais são idéias da razão, então, como conceitos heurísticos, elas têm a função metodológica de guiar a pesquisa empírica. O acordo das leis empíricas particulares (casos particulares) com a idéia da razão demonstra o sucesso metodológico do programa de pesquisa, isto é, demonstra o sucesso da parte sintética do método combinado de análise e síntese. Isso significa dizer, que o método hipotético da razão vai dizer se posso expor determinado conjunto de leis naturais a partir de certas idéias. O método hipotético visa responder o seguinte tipo de questão: posso *pensar* e me orientar por estas idéias para aplicar este conjunto de leis? Sendo assim, o método científico kantiano é basicamente o método combinado de análise e síntese adaptado para a investigação da natureza, onde os primeiros princípios são máximas heurísticas.

A crítica de Kant a Newton – MAN A 64 -65: A racionalidade da física newtoniana a partir de máximas

No século XVIII a física newtoniana tinha sido completamente aceita entre os cientistas, isto é, no plano matemático e da experimentação a física de Newton era muito bem sucedida. No entanto, esse não foi caso entre os filósofos. Mais especificamente, nos interessa aqui a polêmica entre filósofos no que se refere a não adequação da ação à distância promovida pela gravitação universal e os princípios da filosofia mecânica. Do nosso ponto de vista, a teoria dinâmica da matéria kantiana é uma de justificação racional da ação à distância. Tal justificação ocorre segundo o método hipotético da razão, o qual nos autoriza a expor (pensar problemáticamente e não demonstrar) a física newtoniana segundo uma concepção dinâmica da matéria, onde a atração (que age à distância) é uma força fundamental. Sendo assim, a justificação racional kantiana para ação à distância não ocorre mediante o estabelecimento de uma ontologia, mas apenas pela postulação de máximas que nos permitem *pensar* a ação à distância *como se* fosse uma força dada na natureza. Esse é o tema da crítica de Kant a Newton em *Princípios Metafísicos da Ciência da Natureza*.

Se estamos certos em dizer que metodologicamente Kant e Newton estão muito próximos (ambos adotam o procedimento indutivo baseado no método de análise grego), em que consiste a crítica kantiana a Newton em A 64-67 do MAN? Em linhas gerais acreditamos que seja a seguinte: Kant pensava que as leis mecânicas do movimento não eram pressuposições suficientes para se deduzir a universalidade da gravitação dos fenômenos. Como vimos, Newton deduz a universalidade da gravitação na medida em que aplica a lei da igualdade da ação e reação

dos corpos, de modo que a gravidade é uma atração mútua entre quaisquer dois corpos no universo. Porém, Kant no MAN sugere que apenas a terceira lei mecânica é insuficiente para se estabelecer a universalidade da gravitação.

Com efeito, embora entre dois corpos, quer sejam semelhantes ou não segundo a sua matéria, quando um atrai o outro, a aproximação recíproca (segundo a lei da igualdade e da reciprocidade de ação) deva sempre ocorrer na relação inversa da quantidade da matéria, esta lei constitui, contudo, apenas um princípio da mecânica, mas não da dinâmica, isto é, uma lei dos *movimentos*, que resultam de forças atrativas, e não uma lei da proporção das próprias forças atrativas, e vale para todas as forças motrizes em geral (MAN, A 65).

De acordo com a passagem de Kant, a lei da igualdade e reciprocidade da ação é uma lei do movimento que resulta da aplicação de forças em geral¹⁰⁶, mas não é uma lei sobre a proporção da força gravitacional. Para Kant, além da pressuposição *a priori* das leis do movimento, é necessário pressupor *a priori* as forças fundamentais da matéria. Kant questiona Newton que sem a pressuposição *a priori* das forças fundamentais

como podia ele *fundamentar* a proposição de que a atração universal dos corpos, que eles exercem à sua volta a iguais distâncias, é proporcional à quantidade da sua matéria, se não admitisse que toda a matéria, por conseguinte, simplesmente enquanto matéria e graças à sua propriedade essencial, exerce esta força motriz? (MAN, A 64-65; *italico* nosso).

Kant propõe uma teoria dinâmica da matéria como pressuposição necessária para a teoria da gravitação universal, porque está consciente das dificuldades da explicação da gravitação universal sob o pressuposto da teoria mecânica (cf MAN A 67). No entanto devemos observar que Kant não está dizendo que as forças são uma pressuposição necessária para elaboração matemática da lei gravitacional, Kant concede isso a Newton: “Ele [Newton] abstraía, com razão, de todas as hipóteses, para responder à propósito da causa da atração universal da matéria; com efeito, esta questão é física ou metafísica, mas não de ordem matemática” (MAN, A 66). Assumimos que a pressuposição das forças fundamentais é uma questão metafísica. Afinal o objetivo do MAN é expor os princípios metafísicos que fundamentam a ciência natural. Mas para quê serve tal pressuposição metafísica?

¹⁰⁶ Ou seja, é uma lei que pode se referir a outros tipos de força, tais como a geradas pelo choque e pressão dos corpos. A preocupação de Kant é que isso dá margem para explicar a atração mecanicamente.

No MAN, tendo em vista o procedimento newtoniano, Kant diz: “Todos os filósofos da natureza que, nos seus trabalhos, quiseram proceder matematicamente sempre se serviram e tiveram de servir (se bem que inconscientemente) de princípios metafísicos, embora, sob outros aspectos, protestassem solenemente contra toda pretensão da metafísica a respeito da sua ciência” (MAN, A 12) ¹⁰⁷. O objetivo de Kant, então, é distinguir e estabelecer os princípios metafísicos que os físicos matemáticos pressupunham inconscientemente em suas teorias.

Eis porque considere necessário, a propósito da parte pura da ciência natural (*physica generalis*), em que as construções metafísicas e matemáticas costumam entrelaçar-se, apresentar num sistema as primeiras e, com elas, ao mesmo tempo os princípios da construção destes conceitos, por conseguinte, os princípios da própria possibilidade de uma teoria matemática da natureza (MAN, A 14).

As construções metafísicas, que são os princípios da possibilidade da teoria matemática da natureza, são os princípios da mecânica estabelecidos segundo a pressuposição metafísica *a priori* das forças fundamentais. Na concepção de Kant, a aplicação da lei matemática

¹⁰⁷ Cohen chama o procedimento matemático de Newton de estilo newtoniano. De acordo com Cohen, o procedimento de Newton pode ser dividido em três fases. Cohen resume as duas primeiras fases da seguinte forma: “Na primeira [fase], as consequências de um construto imaginado são determinadas pela aplicação de técnicas matemáticas num domínio matemático. Na segunda fase, a contrapartida física das iniciais condições ou das consequências são comparadas ou contrastadas com observações da natureza ou com experimentos baseados em leis ou regras. Isso geralmente dá origem para alguma alteração das condições do construto inicial, produzindo uma nova fase um, seguida por uma nova fase dois, e assim por diante. Tal construto matemático é geralmente encontrado num simplificado e idealizado sistema natural, do qual ele é a matematização e o análogo. A sucessão das fases um e dois pode eventualmente gerar um sistema que parece incorporar todas as complexidades da natureza” (Cohen, 1985, p.99). De condições inicialmente dadas, Newton parte para o domínio da matemática de onde tira consequências que são comparadas (2º fase) com observações da natureza. Assim, o procedimento de Newton consiste em idealizar condições da experiência para que ele possa aplicar princípios matemáticos. Por exemplo, com base em um imaginado movimento puramente inercial, o qual não pode ser encontrado na experiência (pois não encontramos no espaço corpos que não sofrem atração de outros corpos), Newton obtém que a lei das áreas de Kepler se aplica ao movimento inercial. E, assim, pode mostrar-se que o movimento elíptico dos planetas se deve a uma força que age constantemente nos corpos, fazendo com que eles saiam do seu movimento inercial. Segundo Cohen, a terceira fase do estilo newtoniano é encontrar os princípios da filosofia natural que explicam os resultados das duas primeiras fases. A teoria matemática da gravitação universal é resultado dessas duas primeiras fases, onde Newton compara os fenômenos empíricos com construtos matemáticos. Por isso Newton se sentiu autorizado a dizer que deduziu a gravitação universal dos fenômenos. Sendo assim, a fase três é “[...] equivalente a construir uma nova filosofia natural na qual a gravitação universal é um ingrediente essencial” (Cohen, 1985, p.111). Como Newton acreditava na filosofia mecânica, ele não aceitava a gravitação universal como uma propriedade essencial da matéria, mas pensava que a ela podia ser explicada por uma causa mecânica. Newton não encontrou princípios mecânicos que explicassem satisfatoriamente a gravitação. Dessa forma, Newton deixou em aberto os princípios da filosofia natural que explicam como os princípios matemáticos, deduzidos dos fenômenos, se aplicam à natureza. Kant compreende muito bem o método de Newton, mas, como veremos, Kant tem uma concepção totalmente inovadora acerca da função dos princípios da filosofia natural, ele acredita que os princípios metafísicos não são um tipo de conhecimento que podemos chegar pela pesquisa empírica ou que podemos conhecer por qualquer tipo de evidência *a priori*, para Kant, os princípios metafísicos da ciência natural tem apenas um caráter metodológico para guiar a pesquisa e, portanto, devem estar pressupostos no início da investigação.

da gravitação universal a todos os corpos materiais do universo depende da pressuposição de que as leis *a priori* do movimento são aplicadas ao conceito de matéria definido pelas forças fundamentais.

Acreditamos que isso significa que a teoria matemática da natureza depende de um plano sistemático *a priori* da razão. Só a pressuposição das forças fundamentais pode estabelecer uma natureza sistematicamente organizada passível de se aplicar a teoria matemática da gravitação universal. Se lembrarmos o final do nosso segundo capítulo, podemos entender o requerimento kantiano pelas forças fundamentais (para o estabelecimento da universalidade da gravitação) como uma tentativa de estabelecer um programa de pesquisa para a ciência da natureza a partir de uma teoria metafísica da natureza.

Kant elabora uma teoria dinâmica da matéria a fim de estabelecer um programa de pesquisa para ciência natural, onde o objetivo de tal teoria é estabelecer máximas racionais que possam orientar a pesquisa no interior da mecânica newtoniana, para tanto Kant apresenta um conceito de matéria que visa *possibilitar a lei matemática da gravitação universal* (cf MAN A 14).

Com efeito, a teoria dinâmica da matéria kantiana procura substituir a concepção mecânica da matéria, a qual Kant percebeu estar em contradição com a teoria da gravitação universal, ou seja, a concepção mecânica impossibilitava a teoria matemática da gravitação universal. De fato, as principais concepções mecanicistas da matéria (cartesiana e a atômica), admitia como propriedade essencial da matéria a extensão, onde as únicas maneiras de explicação da alteração natural do movimento é através do contato direto dos corpos. Nesta concepção, pode-se tentar explicar a gravitação como o resultado do movimento de corpúsculos, onde atração dos corpos é explicada pela ação direta (choque e pressão) destes corpúsculos, mas, neste caso, a atração seria apenas aparente (MAN, A 66). O que na visão de Kant implica no abandono da teoria da gravitação universal: “Não se pode, pois, aduzir este grande fundador da teoria da gravitação universal como seu predecessor, se se tomar a liberdade de substituir à verdadeira atração, que Newton afirmava, uma atração aparente, e de admitir a necessidade do impulso pelo choque, a fim de explicar o fenômeno da aproximação” (MAN, A 66). É por isso que Kant acredita que a terceira lei do movimento não é suficiente para fundamentar a gravitação universal, pois a força que causa a reciprocidade da ação e reação pode ser pensada como ocasionada pelo choque ou pressão, de modo que a atração seria apenas aparente. Mas, nesse

caso, a gravitação não seria universal, pois estaria *condicionada* ao movimento produzido pelo choque da matéria. Ou seja, a gravitação seria empiricamente restrita (condicionada), dependendo da ação pelo choque.

De fato, é historicamente reconhecido que não há como explicar a gravitação universal pelos princípios da teoria mecânica da matéria. Como vimos acima, Kant não está preocupado em estabelecer uma teoria da matéria com base em critérios objetivos acerca da constituição da matéria, pelo contrário, as forças são admitidamente objetos impossíveis. O objetivo de Kant é estabelecer uma teoria que sirva como plano de investigação para o cientista natural. Tal plano de investigação é constituído de máximas *a priori* regulativas que nos *permitem pensar* a teoria da gravitação universal sem contradição. Por exemplo, a lei da gravitação universal é aplicável a todos os corpos materiais do universo, porque a atração é considerada como se fosse uma propriedade incondicionada essencial à matéria, vale dizer, uma propriedade sem restrições empíricas (incondicionada) e por isso aplicável a todos os corpos naturais. Já a teoria mecânica da matéria impossibilitava tal aplicação da gravitação universal porque a contradizia, não permitia *a priori* pensar a atração como uma propriedade incondicionada e essencial à matéria. Como Kant observa, a incompatibilidade entre a teoria da gravitação universal e a teoria mecânica da matéria gerou “[...] o mal-estar, que os seus contemporâneos [de Newton], e talvez ele próprio, sentiam a propósito do conceito de uma atração originária, o pôs em desacordo consigo mesmo [...]” (MAN, A 66).

A teoria dinâmica da matéria kantiana, na medida em que é baseada em idéias da razão, é uma teoria sistematizadora da natureza. A natureza aqui deve ser entendida num sentido material: “[...] a natureza também em sentido *material*, não como uma maneira de ser, mas como o complexo de todas as coisas enquanto podem ser *objetos dos nossos sentidos* e, por conseguinte, também objetos da experiência; entende-se, pois, por essa palavra a totalidade de todos os fenômenos, ou seja, o mundo dos sentidos [...]” (MAN, A 3). A totalidade dos objetos sensíveis externos, isto é, a doutrina dos corpos (MAN, A 5), é na metafísica kantiana fundamentada pelas forças fundamentais da matéria. Na metafísica kantiana, todas as ações e propriedades dos corpos têm que ser explicados, em última instância, pelas forças fundamentais. Como já observamos, mesmo o movimento ocasionado pelo choque direto dos corpos em contato tem que ser pensado como condicionado pelas forças de atração e repulsão. Mas como vimos, tal teoria trata-se apenas de máximas da razão que ordenam como devemos considerar os corpos

materiais. Sendo assim, seguindo Loparic, podemos chamar os sistemas construídos a partir de máximas da razão de sistemas teóricos. De fato, como se trata de idéias da razão, os seus objetos são dados apenas no nível da razão, isto é, os seus objetos são dados na idéia (KrV, A 670/B 698). Dessa forma, só podemos pensar a natureza conforme esses pressupostos sistemáticos, mas nunca conhecê-la como tal. Kant faz a distinção entre admitir algo em absoluto e admitir algo relativamente (KrV A 676/B 704). Podemos admitir algo em absoluto quando o objeto nos é dado pura e simplesmente (KrV, A 670/B 698). Como sabemos, o único modo de termos a representação de objetos é mediante a intuição sensível, desse modo todos os objetos representados pela nossa intuição espaço-temporal podem ser admitidos em absoluto. Admitir algo relativamente significa *pensar* os objetos das idéias, os quais não podem ser representados pela intuição sensível. Nesse caso o objeto é admitido *como se* fosse dado. Sendo assim, sistemas teóricos são pressuposições relativas (mediante a fé doutrinal conforme visto no capítulo 2), onde pensamos a constituição da natureza segundo máximas *como se*.

Dessa forma, a teoria dinâmica da matéria kantiana é um sistema teórico a partir do qual temos que pensar a matéria corporal como sendo definida pelas forças fundamentais. As leis *a priori* do movimento, que compõem a mecânica, devem, então, ser aplicadas a totalidade dos objetos da experiência pensados sob o pressuposto (relativo, ou doutrinal) das forças fundamentais. Assim, diferentemente de Newton, que partia apenas da pressuposição das três leis mecânicas para elaborar a teoria da gravitação universal, Kant sugere que o sistema teórico, formado pelas forças fundamentais e pelas leis *a priori* do movimento, é o pressuposto necessário para *possibilitar* a teoria matemática da natureza (a lei matemática da gravitação universal).

O sistema teórico acerca das forças fundamentais da matéria constitui um plano *a priori* da razão a partir do qual fazemos um interrogatório à natureza. Nesse caso, a experiência é guiada pelo sistema teórico, as respostas obtidas pela experiência dependem dos pressupostos contidos no sistema.

A razão, tendo por um lado os seus princípios, únicos a poderem dar aos fenômenos concordantes a autoridade de leis e, por outro, a experimentação, que imaginou segundo esses princípios, deve ir ao encontro da natureza, para ser por esta ensinada, é certo, mas não na qualidade de aluno que aceita tudo o que o mestre afirma, antes na de juiz investido nas suas funções, que obriga as testemunhas a responder aos quesitos que lhes apresenta (KrV, B XIII).

Como o experimento é imaginado segundo os princípios contidos no sistema teórico, o objeto resultado do experimento é uma variável dependente dos pressupostos do sistema. Por exemplo, segundo Kant, só é possível dizer que a atração dos corpos é proporcional à quantidade de matéria, se pressupomos inicialmente a força de atração:

[...] como efeito, [Newton] não podia absolutamente dizer que as forças atrativas de dois planetas, por exemplo, de Júpiter e Saturno, que eles manifestam nas iguais distâncias dos seus satélites (cujas a massa se ignora), se comportam como a quantidade da matéria daqueles corpos celestes, se não admitir que só enquanto matéria, portanto, segundo uma propriedade geral desta, é que atraem outras matérias (MAN, A 66-67).

A única maneira de entendermos que as forças atrativas exercidas por Júpiter e Saturno sobre seus satélites é proporcional a quantidade de matéria destes corpos celestes é se pressupormos *a priori* que a força fundamental de atração é essencial à matéria. O objeto da experiência determinado pela lei matemática da gravitação é, assim, pensado conforme o pressuposto do sistema teórico baseado nas forças fundamentais.

Vemos, dessa maneira, que a experiência científica (sistemática) deve ser obtida pelos procedimentos sistemáticos de controle da razão. O sistema teórico é um conjunto de máximas pelas quais devemos elaborar problemas, imaginar experimentos, e procurar a solução consultando (questionando) a natureza. A pesquisa empírica não revela os segredos da natureza, mas resolve os problemas que a própria razão formula. Por exemplo, a causa da órbita elíptica dos planetas é um problema que surge por conta do princípio *a priori* da causalidade, e a sua solução adequada é dada pela lei da gravitação universal fundamentada num sistema teórico tal como apresentado no MAN.

Conclusão

Como temos defendido no decorrer deste trabalho, a noção kantiana de experiência possível pelos princípios transcendentais do entendimento, já contém em si a pressuposição do universal. Para obtermos a representação objetiva da experiência é necessário pressupor leis universais, onde os objetos da experiência são apenas casos de tais leis. Os objetos da experiência são resultado de uma análise construcional, onde os compostos empíricos representam problemas de determinação. A solução de tais problemas depende de uma análise configuracional dos dados empíricos. Tal análise começa com pressuposição de que a experiência é regulada por leis *a priori* do entendimento e termina quando encontramos as condições universais (leis empíricas) que determinam a composição dos objetos empíricos. No entanto, além das condições formais do entendimento pressuposta para tornar a experiência universal, Kant indica condições sistêmicas necessárias para a elaboração da experiência segundo leis sempre mais amplas, isto é, o processo de indução, onde se deduz leis cada vez mais universais dos fenômenos (procedimento newtoniano), depende da pressuposição de que a natureza constitui uma unidade sistemática. Como vimos no capítulo 2, tal pressuposição não se trata da elaboração de hipóteses, mas de um postulado da razão. Pressupomos uma natureza sistematicamente organizada a fim de produzir conhecimento racional, isto é, pressupomos a sistematicidade da natureza, pois isso corresponde à estrutura subjetiva da razão.

No Capítulo 3, vimos que as forças fundamentais são pressuposições sistemáticas que, para Kant, justificam racionalmente a física newtoniana. Isto é, as forças fundamentais são princípios de exposição (segundo o método hipotético da razão) para as leis que compõem a teoria da gravitação universal, mediante as forças fundamentais podemos pensar a natureza *como se* fosse um sistema onde a atração à distância é um elemento fundamental.

Como assumimos, o uso regulativo da razão, na sua melhor formulação, está fundamentado na fé racional, a qual é um tipo de assentimento subjetivo da razão a princípios que ela não pode conhecer objetivamente. De fato, a noção de fé racional, tal como discutida por Kant no Opúsculo de 1786 chamado *O que significa Orientar-se no Pensamento?*, serve para Kant recusar o irracionalismo de Jacobi. Jacobi diante do desprestígio da metafísica enquanto disciplina dogmática para se conhecer objetos transcendentais, afirmava uma forma fé em que exigia o abandono da razão em favor de um tipo de experiência mística. Ou seja, a noção de fé

racional de Kant, para fundamentar o uso regulativo da razão, é uma tentativa de salvar a razão que estava em descrédito.

A justificativa racional kantiana para os aspectos fundamentais da física newtoniana ocorre justamente como uma alternativa aos princípios metafísicos transcendentais correntes no século XVIII, que estavam em forte desacordo com a física de Newton. Para justificar racionalmente a teoria da gravitação universal, Kant pretende substituir a velha maneira dogmática de se fazer ontologia por princípios baseados numa fé racional. Mas por que Kant procura dar princípios alternativos aos princípios da metafísica dogmática? Kant não poderia se contentar em justificar racionalmente a física newtoniana no nível da experiência e da matemática mediante os princípios transcendentais do entendimento? Por que Kant procura justificar a física de Newton no nível da discussão metafísica? Por que lançar mão de conceitos como as forças fundamentais, as quais do ponto de vista matemático e empírico não representam relevância nenhuma para a física?

Conforme vimos, Para Kant “Todos os filósofos da natureza que, nos seus trabalhos, quiseram proceder matematicamente sempre se serviram e tiveram de servir (se bem que inconscientemente) de princípios metafísicos, embora, sob outros aspectos, protestassem solenemente contra toda pretensão da metafísica a respeito da sua ciência” (MAN, A 12). Ora, isso significa que o empreendimento científico sempre supõe uma concepção metafísica. Isto é, o cientista, na elaboração de leis empírico-matemáticas, pressupõe uma concepção sobre como o mundo é. A prática científica depende das concepções metafísicas assumidas pelo cientista, e isso não pode ser ignorado. De acordo com Kant, as construções matemáticas da ciência natural estão entrelaçadas com as suposições metafísicas: “[...] a propósito da parte pura da ciência natural (*physica generalis*), em que as construções metafísicas e matemáticas costumam entrelaçar-se [...]” (MAN, p.14). Ou seja, a prática científica está repleta de pressuposições ontológicas. Sendo assim, a metafísica da natureza, a qual descreve as características fundamentais de como o mundo é, tem um papel essencial na ciência. Tal concepção acerca da prática científica também pode ser vista em Thomas Kuhn: “A pesquisa eficaz raramente começa antes que uma comunidade científica pense ter adquirido respostas seguras para perguntas como as seguintes: Quais são as entidades fundamentais que compõe o universo? Como interagem essas entidades umas com as outras e com os sentidos?” (Kuhn, 2009, p.23).

No entanto, Kant compreende que o empreendimento científico se caracteriza pelo estabelecimento de funções matemáticas, antes do que conceitos ontológicos: “[...] a teoria da natureza conterá unicamente tanta ciência genuína quanta a matemática que nela aplicar se pode” (MAN, A 9). A matemática produz conhecimento mediante a construção racional de conceitos, a qual possibilita “[...] conhecer a possibilidade de coisas naturais determinadas, por conseguinte, conhecer estas *a priori*, exige ainda que se dê *a priori* a intuição correspondente ao conceito, isto é, que o conceito seja construído” (MAN, A 9). Contudo, a ciência da natureza não pode ser concebida apenas como uma estrutura matemática, pois ela se aplica ao conjunto dos objetos existentes, e a existência não pode ser matematicamente construída: “A ciência da natureza propriamente assim chamada pressupõe uma metafísica da natureza; com efeito, leis, isto é, princípios da necessidade do que é inerente à *existência* de uma coisa, referem-se a um conceito que não se pode construir, porque a existência não pode-se representar em nenhuma intuição *a priori*” (MAN, A 7). Isso nos parece sugerir é que a aplicação das dependências funcionais matemáticas constitutivas da ciência da natureza supõem uma concepção acerca dos referentes físicos destas funções. Ou seja, “a ciência da natureza” é a teoria da natureza que contém os princípios matemáticos, a qual pressupõe uma metafísica da natureza que contém os princípios de uma natureza “[...] em sentido *material*, não como uma maneira de ser, mas como o complexo de todas as coisas enquanto podem ser *objetos dos nossos sentidos* e, por conseguinte, também objetos da experiência [...]” (MAN, A 3).

Como vimos, o que Kant propõe como metafísica da natureza não fundamenta uma concepção ontológica da natureza, onde os princípios metafísicos constituem as substâncias fundamentais que compõem a realidade, pelo contrário, os princípios metafísicos kantianos não possuem conteúdo objetivo, mas a mera forma sistemática da razão. A metafísica da natureza de Kant expressa a legislação da razão no empreendimento científico, onde a orientação na prática científica ocorre mediante programas de pesquisas racionalmente orientados, e não sob o pressuposto de princípios ontológicos.

Referências bibliográficas

Obras de Kant

KANT, Immanuel. (KrV): *Crítica da Razão Pura*. 6.ed. Trad. Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

_____. (Prol): *Prolegômenos a Toda a metafísica Futura*. Trad. Artur Morão. Edições 70. 2008.

_____. (WDO). *O que significa Orientar-se no pensamento*. Trad Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1985.

_____. (MAN). *Princípios metafísicos da ciência da natureza*. 5.ed. Trad. Alexandre Fradique Morujão. Lisboa: Edições 70, 1990.

_____. (KU): *Crítica da Faculdade do Juízo*. Trad. Valério Rohden e António Marques. EDITORA FORENSE UNIVERSITÁRIA, Rio de Janeiro, 1993.

_____. (Log): *Lógica*. 2.ed. Trad. Guido Antonio de Almeida. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

_____. *Opus Postumum*. Trad. Eckart Förster e Michael Rosen. New York: Cambridge University Press, 1999.

_____. (V-Lo/Blomberg): “The Blomberg Logic”. In *Lectures on Logic*. Trad Michael Young. New York: Cambridge University Press, 1992.

_____. (Metataphysic L₂): “Metaphydik Volckmann”. In *Lectures on Logic*. Trad Michael Young. New York: Cambridge University Press, 1997.

Obras sobre Kant

ALLISON, Henry E. *Kant's transcendental idealism. An Interpretation and Defense*. New Haven and London, Yale university Press, 2004.

_____. “Causality and causal laws in Kant: a critique of Michael Friedman”. In *Kant and Contemporary Epistemology*. ed. Paolo Parrini. Dordrecht, Kluwer Academic publishers, 1992, p.291-307.

- BARRA, Eduardo Salles de O. *Arquitetônica kantiana e gravitação newtoniana*. scientiæ studia, São Paulo, v.2, n.3, p.327-53, 2004.
- BECK, Lewis White. *Essays on Hume and Kant*. New Haven and London, Yale university press, 1978.
- _____. *Kant on the Uniformity of nature*. Synthese, vol 47, N°3. p.449-464.
- BUTTS, Robert. *The Methodological Structure of Kant's metaphysics of Science*. In. Kant's Philosophy of Physical Science. ed. Paolo Parrini. Dordrecht, Kluwer Academic publishers, 1986, p.163-200.
- BUCHDAHL, Gerd. "Causality, Causal laws and scientific theory". *The British Journal for the Philosophy of Science* V. XVI, N° 63 (1965), p. 187-208.
- _____. "The Relation Between 'Undertanding' and 'Reason' in the Architectonic of Kant's Philosophy". In. *Critical Assessments*. New York: Routledge, 1995.
- _____. *Kant's 'Special Metaphysics' and The Metaphysical Foundation of Natural Science*. In. Kant's Philosophy of Physical Science. ed. Paolo Parrini. Dordrecht, Kluwer Academic publishers, 1986, p.163-200
- FAGGION, Andrea. "Da semântica empirista de Hume à semântica transcendental de Kant". 2010 (manuscrito exposto no XIV Encontro Nacional de Filosofia – ANPOF).
- FRANGIOTTI, Marco A. *Kant e a análise geométrica grega*. Dissertação de Mestrado. Departamento de filosofia, UNICAMP. 1989.
- _____. Aspectos metodológicos da filosofia especulativa kantiana. Reflexão, Campinas, SP, 1993. p.82-102.
- FRIEDMAN, Michael. "Causal laws and the foundation of nature science". In GUYER, Paul Ed. *The Cambridge Companion to Kant*. New York: Cambridge University Press, 1992.
- _____. *Kant and Exact Science*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- GRIER, Michelle. *Kant's Doctrine of Transcendental Illusion*. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, New York, 2001.
- GUYER, Paul. Kant's Second Analogy: objects, events and Causal Laws. In *Kant's Critique of Pure Reason*. Ed Patricia Kitcher, ROWMAN & LITTLEFIELD PUBLISHERS, New York, 1998. p.117-144.

_____. *Kant's System of nature and Freedom*. CLARENDON PRESS- OXFORD, New York, 2005.

HANNA, Robert: *Kant and the Foundations of Analytic Philosophy*. New York, Oxford University press. 2001

KITCHER, Philip. "Projecting the Order of Nature". In *Kant's Critique of Pure Reason*. Ed Patricia Kitcher, ROWMAN & LITTLEFIELD PUBLISHERS, New York, 1998. p.219-238.

LONGUENESSE, Béatrice: *Kant and the capacity to Judge: sensibility and discursivity in transcendental analytic of the Critique of pure reason*. Trad. Charles Wolfe. Princeton: Princeton University Press. 1998

_____. *Kant on the Human Standpoint*. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. New York, 2005.

LOPARIC, Zeljko (1990): *The logical Struture of the First Antinomy*. In KANT-STUDIEN. Walter de Gruyter & Co. p.280-303.

_____. *A Semântica Transcendental de Kant*. Campinas: Coleção CLE, 2005.

NUSSBAUM, Charles: *Critical and pré-critical phases in Kant's philosophy of logic*. In KANT-STUDIEN. Berlin: Walter de Gruyter & Co. p.280-293. 1992

OKRUHLIK, Kathleen. "Kant on Realism and Methodology". In *Kant's Philosophy of Physical Science*. ed. Paolo Parrini. Dordrecht, Kluwer Academic publishers, 1986, p.163-200. p. 307-329.

O'NEILL, Onora. "Vindicating of reason". In GUYER, Paul, *The Cambridge Companion to Kant*. New York: Cambridge University Press, 1992.

WARTENBERG, T. "Reason and pratice of science". In GUYER, Paul, *The Cambridge Companion to Kant*. New York: Cambridge University Press, 1992, p. 228-248.

WATKINS, Eric: *Kant's Justification of the Laws of Mechanics*. OXFORD UNIVERSITY PRESS, New York, 2001. p. 136-159.

Obras de outros autores:

CASSIRER, Ernst. *Substance and Function and Einstein's Theory of Relativity*. Trad. William Curtis Swabey e Marie Collins Swabey. Chicago: The Open Court Publishing Company, 1923.

COHEN, Bernard. *The Newtonian Revolution*. New York, Cambridge University Press. 1985

- FRIEDMAN, Michael. *Dynamics of Reason*. Stanford: CSLI Publications, 2001.
- GARRISON, James W. *Hintikka, Laudan and Newton: An Interrogative Model of Scientific Inquiry*. New York, 1988, Synthese, Vol 74, N°2, p. 145-172.
- HEATH, T. L. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*. Cambridge: Cambridge University Press, 1908.
- HINTIKKA, Jaakko. *Inquiry as inquiry: a logic of scientific discovery*. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, Dordrecht, 1999.
- _____. *On the Logic of an Interrogative Model of Scientific Inquiry*. Synthese, Vol 47, N°1, p. 69-83.
- KOYRÉ, Alexandre. *Estudos de História do Pensamento Científico*. Trad. Márcio Ramalho. Rio de Janeiro, Ed Forense Universitária, 1991.
- KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2009
- LOPARIC, Zeljko. *Descartes heurístico*. Campinas: IFCH, Col. Trajetória, n.5, 1997
- NEWTON, Issac. *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*. Trad. Carlos Lopes de Mattos e Pablo Rubén Mariconda e Luiz possa. Editora Abril, Coleção os Pensadores, 1996.
- _____. *Optiks*. Nova Yorke: Dover, 1952.
- POLYA, G. *How to Solve It: a new aspects of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press, 1957.
- POPPER, Karl R. *A Lógica da Investigação Científica*. Trad. Pablo Rubén mariconda. 2.ed. São Paulo, Abril Cultural, 1980.