

SERGIO HUGO MENNA

**N.R. HANSON E A METODOLOGIA
DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Departamento de Filosofia do Instituto de
Filosofia e Ciências Humanas da Universidade
Estadual de Campinas sob a orientação do
Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni

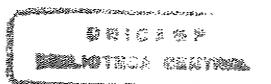
Este exemplar corresponde à
redação final da Dissertação
defendida e aprovada pela
Comissão Julgadora em
12/07/2001

BANCA


Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni


Prof.^a. Dr.^a. Maria Eunice Quilici Gonzales


Prof. Dr. José Carlos Pinto de Oliveira



UNIDADE	30
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	M526n
V.	Ex.
TOMBO BC/	46322
PROC.	16.392/01
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREC@	R\$ 11,00
DATA	14/09/07
N.º CPD	

CM00159625-8

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IFCH - UNICAMP

M526n Menna, Sergio Hugo
N. R. Hanson e a metodologia da investigação científica /
Sergio Hugo Menna. -- Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador: Sílvio Seno Chibeni
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Hanson, Norwood Russell. 2. Ciência - Metodologia.
3. Investigação. 4. Inferência (Lógica). 5. Criatividade na ciência.
I. Chibeni, Sílvio Seno. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Agradecimentos

Aos meus pais

A Alfredo Marcos, Roberto Martins e Víctor Rodríguez por suas leituras e sugestões de alguns capítulos, e aos membros das bancas de qualificação e dissertação, Maria Eunice Quilici Gonzales, José Oscar Marques e José Carlos Pinto de Oliveira, por seus construtivos comentários de versões prévias desta tese.

A Luciana por sua competente assistência na tradução. A Kelen, Ana, Gustavo, Dario e Luís por suas casas e por tudo.

A meu orientador, Silvio Chibeni, por suas aulas, por suas implacáveis críticas, e por sua paciente e minuciosa leitura e releitura deste trabalho.

Por último, e em especial, a Alberto Cupani, graças a quem foi possível esta excelente experiência no Brasil.

Esta tese em sua forma atual foi possível graças ao apoio econômico do CNPq. Desejo agradecer também a atenção dos funcionários da biblioteca do IFCH.

E-mails do autor: sermenn@hotmail.com, sermen@ffyh.unc.edu.ar

RESUMO

Este trabalho de investigação tem como objetivo expor, explicitar, exemplificar e aperfeiçoar as contribuições de Norwood Hanson à metodologia da investigação científica. Com esta finalidade, em primeiro lugar me ocupo das críticas elaboradas por este autor à polarização metodológica clássica entre os contextos de justificação e de descoberta. Em segundo lugar, desenvolvo a proposta de Hanson de um conjunto de regras ou ‘critérios’ para retratar um domínio de racionalidade científica maior que o estabelecido: a *metodologia da plausibilidade*. Esta metodologia, tal como defendo, é para Hanson um conjunto de critérios para *avaliar* a plausibilidade de hipóteses *já* descobertas (em particular, hipóteses *de trabalho*) e não um conjunto de critérios ou uma ‘máquina’ para fazer descobertas ou gerar novas hipóteses –idéia defendida por outros autores. Por último, mediante a formulação de exemplos, analiso a metodologia da plausibilidade de Hanson dentro do *continuum* de investigação científica, e defendo que ela pode formar uma instância de avaliação *independente* da de justificação.

ABSTRACT

The goal of this work is to present, to exemplify, and to improve Norwood Hanson’s contributions to the methodology of scientific inquiry. Aiming to these goals, first I analyze Hanson’s criticisms to the classic dichotomy between context of justification and context of discovery. Secondly, I develop his *methodology of plausibility*; that is, the set of ‘criteria’ that describe an area or scientific rationality greater than the traditional one. I support that this methodology was used by Hanson as a set of criteria for *evaluating* the plausibility of *already* advanced hypotheses (in special, *working* hypothesis) and not as a set of criteria or a ‘machine’ for discovering or generating new hypotheses. Lastly, I analyze –by means of different examples– the methodology of plausibility as it works within the *continuum* of scientific research, and I maintain that this methodology may constitute an instance of evaluation *independent* from the instance of justification.

N.R. HANSON E A METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

INTRODUÇÃO

I. HANSON E A METODOLOGIA HERDADA

1. Introdução
2. A metodologia herdada
3. Os contextos da ciência herdados
4. Síntese e comentários

II. A ABDUÇÃO E O PROBLEMA DA DESCOBERTA

1. Introdução
2. Descoberta e plausibilidade na obra de C.S. Peirce
3. Descoberta e plausibilidade na obra de N.R. Hanson
4. Síntese e comentários

III. A ABDUÇÃO E O PROBLEMA DA JUSTIFICAÇÃO

1. Introdução
2. As razões de plausibilidade são diferentes das razões de justificação?
3. Síntese e comentários

IV. N.R. HANSON E A RETRODUÇÃO

1. Introdução
2. Abdução e retrodução na obra de N.R. Hanson
3. Os critérios de plausibilidade: entre a psicologia da descoberta e a lógica da justificação
4. Síntese e comentários

V. A METODOLOGIA DA PLAUSIBILIDADE NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

1. Introdução
2. A plausibilidade e o processo metodológico
3. As razões de plausibilidade de hipóteses *gerais* são diferentes das razões de justificação de hipóteses *particulares*?
4. Síntese e comentários

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUÇÃO

Este trabalho de investigação tem como objetivo expor, explicitar, analisar, exemplificar e aperfeiçoar as contribuições de N.R. Hanson à metodologia da investigação científica. Norwood Russell Hanson (1924-1967) fez parte do movimento de filósofos –formado por autores tais como Kuhn, Lakatos, Feyerabend e Toulmin– que, em meados do século XX, criticaram e reformularam a filosofia da ciência contemporânea. Estes filósofos –conhecidos como os ‘novos filósofos da ciência’ ou como representantes da ‘filosofia histórica da ciência’– ocuparam-se de revisar o conjunto de temas que havia caracterizado a filosofia da ciência imperante até esse momento: fundacionalismo, logicismo, demarcacionismo, distinção entre contextos de justificação e descoberta, distinção teórico/observacional, progresso, crescimento cumulativo do conhecimento, etc.

A historiografia posterior reconheceu os aportes críticos de Hanson a vários destes pontos; fundamentalmente, a sua revisão da distinção teórico/observacional e seu desafio à concepção metodológica edificada por autores como Popper, Carnap, Reichenbach, Hempel ou Braithwaite, concepção que limitava o método e –conseqüentemente– a racionalidade dos cientistas à etapa de justificação.

Na maior parte deste trabalho, centrarei minha análise neste último aspecto, isto é, nas críticas elaboradas por Hanson à polarização metodológica radical entre os contextos de justificação e de descoberta, e a sua conseqüente proposta de um conjunto de regras ou ‘critérios’ para retratar um domínio de racionalidade científica maior que o estabelecido: a *metodologia da plausibilidade*. Com este propósito, abordarei minha tarefa nas seguintes etapas:

No capítulo (I), ‘Hanson e a metodologia herdada’, com a finalidade de situar a proposta de Hanson em um contexto histórico, exporei as principais características da metodologia da ciência da primeira metade do século XX e a interpretação dada por Hanson a esta metodologia.

Utiliza-se habitualmente a expressão ‘metodologia científica’ com diferentes níveis de generalidade, designando tanto um procedimento geral como um conjunto de regras ou um conjunto de técnicas. Entende-se a metodologia científica como aludindo a um *procedimento geral* quando se a concebe como uma estratégia a indicar uma seqüência de passos determinada. Nesse sentido, a expressão ‘método hipotético-dedutivo’ se refere à seqüência de conjecturar, deduzir enunciados testáveis e testar, e a expressão ‘método indutivo’ à seqüência de fazer observações e generalizar. Em outras ocasiões, a expressão ‘metodologia científica’ é empregada

para precisar quais *regras* devem-se utilizar em cada uma das seqüências do procedimento mencionado. (O ‘método indutivo’, por exemplo, está formado por diferentes classes de regras: eliminativas, enumerativas, etc.). Por último, com a expressão ‘metodologia científica’ também se indica como aplicar uma regra em uma disciplina específica, e é neste contexto que designa uma *técnica*. Um astrônomo, por exemplo, observa algo de modo muito diferente do que um químico ou um antropólogo, razão pela qual uma regra que indique ‘testar uma hipótese para sua aceitação’ deve ser acompanhada de indicações específicas quando se pretende aplicá-la em disciplinas diferentes.

Neste trabalho, utilizarei a expressão ‘metodologia científica’ nos dois primeiros níveis de generalidade, designando um procedimento quando me refira genericamente a uma metodologia em particular, e especificando um conjunto de regras quando me ocupe de sua estrutura.

Por outro lado, deve-se ter em conta também que, ao falar de ‘regra’, não aludo necessariamente à aplicação de uma *só* regra isolada. A ‘regra de abdução’, por exemplo, é um *esquema* composto de *várias* regras ou critérios –simplicidade, coerência, analogia, etc.– que avalia a preferência de uma hipótese explicativa sobre outra ou outras hipóteses. Meu uso do termo ‘regra’, então, abarca tanto o conceito de regra inferencial individual como o de ‘esquema’ inferencial ou conjunto de regras.

O objetivo principal do capítulo será o de descrever o *sentido* das inferências das metodologias hipotético-dedutiva e indutiva, a fim de contrastá-las com a inferência *de* dados *a* hipóteses apresentada por Hanson.

No capítulo (II), ‘A abdução e o problema da descoberta’, tratarei de indicar que a abdução, esquema inferencial apresentado por Hanson, é uma metodologia *da plausibilidade* e não –tal como defendem alguns críticos– uma metodologia da descoberta ou da invenção. Assim, defenderei que Hanson propôs um conjunto de critérios para *avaliar* a plausibilidade de hipóteses já descobertas e não um conjunto de critérios ou uma ‘máquina’ para fazer descobertas ou gerar novas hipóteses.

Com a finalidade de caracterizar a noção de abdução, fundamental para apresentar a metodologia da plausibilidade, ocupar-me-ei na seção (II.2) da noção de abdução dada por Peirce, predecessor direto de Hanson. Aquele, como veremos, faz retroagir a idéia de abdução aos *Primeiros analíticos* (II.25) de Aristóteles. De acordo com este autor, Aristóteles, ademais de estudar a inferência *dedutiva* e a inferência *indutiva*, (aparentemente) caracterizou uma terceira classe de inferência, a ‘*apagogé*’, termo traduzido por Peirce como ‘abdução’ (*abduction*),

ajustando-se à tradução latina de Julius Pacius, *abductio*. Basicamente, a distinção entre indução e abdução reside em que, enquanto a primeira é uma inferência do particular ao geral, a Segunda é uma inferência de efeitos a causas; dito em termos contemporâneos, de fenômenos a explicar a hipóteses explicativas que (geralmente) contêm termos teóricos.

Na seção (II.3) farei uma análise do conceito de abdução na obra de Hanson, em que a caracterizarei como um conjunto de critérios *não-empíricos* que permite ponderar o poder explicativo de uma hipótese *antes* de seu teste empírico. Ali indicarei, em primeiro lugar, que ainda que Hanson tenha utilizado habitualmente a expressão ‘lógica da descoberta’, ele não empregou o termo ‘lógica’ em um sentido estritamente logicista, mas como um sinônimo do termo ‘metodologia’. Em segundo lugar, defenderei que Hanson não utilizou o termo ‘descoberta’ designando processos de geração, invenção ou criação, mas, sim, para aspectos avaliativos prévios aos de justificação, isto é, a juízos de plausibilidade.

É importante assinalar aqui que em sua obra madura Hanson revisará a noção abdutiva de inferência ampliada propondo a noção de *retrodução*, a qual designará um esquema inferencial para avaliar hipóteses *gerais* ou hipóteses *de trabalho*. Devido a que a caracterização das noções de ‘inferência de dados a hipóteses’ e de ‘contexto de plausibilidade’ implique traçar a distinção ‘descoberta/ plausibilidade’ e a distinção ‘plausibilidade/ justificação’ –distinções independentes da distinção ‘abdução/ retrodução’–, por razões de simplicidade, tomo a decisão expositiva de introduzir a noção de ‘retrodução’ no capítulo (IV).

No capítulo (III), ‘A abdução e o problema da justificação’, buscarei caracterizar a distinção ‘plausibilidade/ justificação’, e tratarei de mostrar que os critérios *não-empíricos* e a evidência problemática conformam uma *base de inferência* no contexto de plausibilidade (ou seja, que são os elementos que permitem adotar uma hipótese nesse contexto), do mesmo modo que a experimentação e o teste consequencialista de nova evidência conformam uma base de inferência no contexto de justificação.

Em particular, na seção (III.2), argumentarei contra as críticas que afirmam que os critérios de plausibilidade não têm valor epistêmico e contra as críticas que, concedendo-lhes esta classe de valor, os tornam parte integral do processo de justificação. Argumentarei, também, contra as críticas que negam valor epistêmico à evidência problemática. A partir destes argumentos, defenderei que a distinção ‘plausibilidade/ justificação’ é legítima, e que pode ser traçada mediante a consideração dos dois elementos seguintes: a *classe de evidência* que cada esquema inferencial considera (a ‘*velha*’ e a ‘*nova*’ evidência), e a *classe de critérios* que cada

esquema inferencial incorpora para sua avaliação (critérios *não*-empíricos e critérios empíricos *conseqüencialistas*). No próximo capítulo, fortalecerei a distinção ‘plausibilidade/ justificação’ traçada a partir dos dois elementos mencionados, incorporando à mesma o critério de *grau de generalidade* da hipótese avaliada.

No capítulo (IV), ‘N.R. Hanson e a retrodução’, proponho-me a apresentar em detalhe os principais traços da metodologia da plausibilidade de Hanson. Tal como procurarei mostrar na seção (IV.2), enquanto as metodologias da justificação avaliam hipóteses *completamente articuladas*, a metodologia da plausibilidade situa-se em um estágio temporal e epistemologicamente anterior, possibilitando a avaliação de hipóteses *em estágios primitivos* de sua conformação. Tratarei de desdobrar esta diferença entre hipóteses de diferente grau de generalidade, desenvolvendo a distinção entre ‘hipótese *geral*’ e ‘hipótese *particular*’ oferecida por Hanson em sua obra madura, e ilustrando esta distinção mediante a reconstrução retrodutiva do processo de construção da hipótese sobre a forma da órbita elíptica de Marte realizado por Kepler. Esta concepção, que concede à dinâmica científica uma estrutura histórica e a possibilidade de oferecer uma reconstrução racional de diferentes estágios da mesma é, em meu entender, *a principal contribuição de Hanson à metodologia da ciência*.

Na seção (IV.3), tratarei de defender que os critérios de plausibilidade utilizados por Hanson têm um *status* lógico e que, portanto, estão legitimados a formar parte da metodologia da ciência. Argumentarei, entretanto, contra a fundamentação logicista proposta por este autor, exibindo os problemas do logicismo e as virtudes do naturalismo fraco para legitimar os critérios *não*-empíricos.

No capítulo (V), ‘A metodologia da plausibilidade no processo de investigação’, mediante a formulação de exemplos, analisarei a metodologia da plausibilidade dentro do *continuum* de investigação científica, a fim de avaliar se os critérios *não*-empíricos podem conformar uma instância de avaliação *independente* da de justificação; em síntese, tratarei de determinar se existe uma metodologia da plausibilidade *autônoma*. Por último, definirei o papel desta na metodologia da investigação, indicarei sua possível articulação com as metodologias justificacionistas, e mostrarei mediante a análise de novos exemplos que o projeto plausibilista é altamente plausível e necessário.

I. HANSON E A METODOLOGIA HERDADA

1. Introdução

A proposta metodológica de Hanson deve ser considerada dentro do contexto histórico em que foi formulada. Como já indiquei, este autor desenvolveu sua obra no marco de uma crítica geral à filosofia da ciência reinante em sua época, ou seja, à concepção filosófica que mais tarde ficou conhecida como ‘concepção herdada’. Os autores desta ‘concepção’ –entre os quais se destacam os nomes de Popper, Hempel, Carnap e Reichenbach– ditaram as pautas científicas que imperariam durante a primeira metade do século XX. Entre as mais relevantes, podem ser destacadas as pautas metodológicas que determinam uma rígida demarcação entre um contexto de justificação –único domínio de racionalidade– e um contexto de descoberta somente factível de análise empírica.

O objetivo deste capítulo é apresentar os traços básicos da metodologia à qual se opõe Hanson, e o modo como esta concepção permitia caracterizar os contextos da prática científica.

Para tal fim, na seção (I.2) analisarei a metodologia indutivista e a hipotético-dedutivista. No que diz respeito à primeira das metodologias mencionadas, mediante a apresentação de uma breve resenha histórica, tratarei de apontar a mudança radical que sofreu até final do século XIX. Em particular, mostrarei que até essa época a metodologia indutiva deixou de ser considerada como um conjunto de regras de descoberta para passar a ser considerada como um conjunto de regras de avaliação consequencialista.

A respeito da metodologia hipotético-dedutivista, destacarei as características consequencialistas do esquema inferencial que esta apresenta. Especificamente, enfatizarei o papel do teste positivo no processo de justificação e o importante peso epistêmico concedido à ‘nova’ evidência neste processo. A incorporação de todos estes conceitos será essencial para poder caracterizar, por contraste, a proposta metodológica de Hanson.

Na seção (I.3), analisarei o modo pelo qual estas metodologias demarcaram a atividade científica e caracterizarei em detalhe os contextos de descoberta e de justificação. Ademais, introduzirei as distinções entre os conceitos de descritividade e normatividade, e caracterizarei a lógica da descoberta e a lógica da justificação.

Por último, na seção (I.4), farei alguns comentários sobre as críticas de Hanson às metodologias nomeadas, bem como uma primeira apresentação da metodologia de Hanson a partir dos elementos conceituais introduzidos neste capítulo.

Com denominações tais como ‘esquema recebido’, ‘concepção aceita’ ou ‘concepção herdada’, autores como Suppe e Putnam designaram o legado epistemológico e metodológico de filósofos como Hempel, Carnap, Braithwaite, etc. É tema de debate se um hipotético-dedutivista como Popper pode ser incluído neste grupo. Meyer e Hoyningen-Huene, por exemplo, não estabelecem maiores distinções entre ele e Carnap ou Hempel, denominando-os a todos ‘positivistas’. Em contraposição, outros autores –entre os quais se inclui o mesmo Popper– procuram argumentar a favor da distinção entre as concepções de Popper e dos demais autores mencionados. Em um tom mais conciliador, Hacking observa diferenças entre estes pensadores, mas destaca as grandes semelhanças existentes em suas afirmações. Independentemente destas posições, entendendo que, *a respeito da metodologia*, as opiniões de (o “primeiro”) Popper coincidem completamente com a dos empiristas e positivistas lógicos, utilizarei neste trabalho a expressão ‘concepção metodológica herdada’ (*CMHF*) sem distinção para referir-me aos filósofos mencionados e, por extensão, àqueles autores contemporâneos que adotam os lineamentos básicos desta concepção.

2. A metodologia herdada

A idéia básica defendida por Hanson em todos os seus escritos é que *a investigação racional não se reduz ao estágio de justificação de hipóteses*. Esta idéia guia suas críticas ao método ‘indutivo’ e ao método ‘hipotético-dedutivo’, tanto como a sua proposta da abdução como uma ‘lógica’ ou uma ‘metodologia’ da plausibilidade.

A continuação, farei algumas breves considerações históricas dos métodos revisados por Hanson e destacarei os traços centrais de suas críticas aos mesmos.

2.1. A metodologia indutiva

A metodologia indutiva tem uma longa história. Em suas origens, esteve estreitamente relacionada ao empreendimento de construir uma ‘lógica’, ‘*organum*’, ou ‘método’ de descoberta. Ainda que este *ideal* tenha estado no coração da epistemologia desde a Antigüidade, foi apenas no final do século XVI que a confluência de vários fatores tornaram possível concebê-lo como realizável. Podemos mencionar como fatores relevantes o êxito dos métodos formais gregos ao resolver muitos problemas matemáticos e o fortalecimento da idéia renascentista de que o saber se constrói e não apenas se reproduz. Assim, no início do século XVII, muitos autores tentam dar regras para uma metodologia *indutiva* da descoberta; especificamente, uma metodologia indutiva *mecânica*. Bacon, Descartes e

Leibniz são, obviamente, os mais emblemáticos deste período.

A motivação destes autores para encontrar ou construir um método indutivo com essas características era dupla: *heurística* e *epistemológica*. Este sentido dual da metodologia indutivista da modernidade é uma herança da distinção medieval (ou talvez grega) entre uma *ordem da descoberta* ou a invenção, e uma *ordem do juízo* ou a demonstração. A primeira era a ordem do ‘*ascenso*’ *cognitivo*; a segunda, do ‘*descenso*’ *cognitivo*. A primeira servia para alcançar uma afirmação que *não* se conhecia; a segunda, para estabelecer como certa uma afirmação já descoberta, mas *que se possuía de modo imperfeito*. (Descendente direta das distinções mencionadas é a distinção (mais sofisticada) entre um *contexto de descoberta* e um *contexto de justificação* empregada por filósofos-metodólogos como Carnap, Reichenbach e Popper (me ocuparei dela no próximo item)).

A motivação heurística (quer dizer, inventiva ou generativa) era a de resolver o problema do *crescimento* do conhecimento, ou seja, encontrar regras que permitissem construir hipóteses a partir da evidência disponível. A motivação epistêmica era a de resolver o problema dos *fundamentos* do conhecimento alcançado, isto é, encontrar regras que permitissem garantir a verdade das hipóteses construídas, que mostrassem que estas são ‘científicas’.

De ambas as motivações, a *principal* era a epistêmica: uma metodologia indutiva da descoberta devia funcionar como uma metodologia *generativista* da justificação, ou seja, devia determinar as condições das inferências *de dados a hipóteses*; em outras palavras, mostrar que o passo construtivo estava legitimado. Os autores indutivistas anteriormente mencionados reconheciam a distinção entre processos de descoberta e processos de justificação, mas entendiam que um método de descoberta *infalível*, ao autenticar automaticamente seus produtos, tornava desnecessário e redundante qualquer outro método de justificação.

Como podemos apreciar, o método indutivo clássico tinha em realidade um único contexto de investigação e regras de uma só classe, as que cumpriam simultaneamente funções de descoberta e de justificação. Bacon, neste mesmo sentido, afirma sua intenção de dar uma «indução para a descoberta e a demonstração nas ciências e nas artes» ([1620]:I.55; grifo meu). Complementando esta imagem dual da metodologia da Revolução Científica do século XVII, recordemos que o título completo do *Discurso* de Descartes era *Discurso sobre o método de conduzir corretamente a razão e buscar a verdade nas ciências*¹.

¹ A fim de sermos historicamente precisos, devemos ter em conta que, no *Discurso*, Descartes

É muito fácil exibir o *papel dual* (quer dizer, generativo e justificativo) da metodologia indutiva. A regra de indução simples, por exemplo, pode ter a seguinte forma:

“*Inferir* que todos os *A* são *B* a partir do fato de que todos os *A* observados tenham sido *B* (e nenhum *A* tenha sido não-*B*)”.

Atendendo a seu papel *justificativo*, esta classe de regra permite inferir o enunciado universal mencionado². Trata-se, *primariamente*, de uma instância *avaliativa*. Nisto, precisamente, radica o papel normativo das regras da metodologia.

Analisemos agora o papel *inventivo*, *generativo* ou *heurístico* desta classe de procedimentos indutivos. A indução enumerativa, efetivamente, permite dar um ‘passo indutivo’ generativista, isto é, possibilita projetar enunciados universais sobre a base de uma experiência uniforme, e neste sentido podemos dizer que é generativa.

«Como chega um físico a uma lei *empírica*?» –pergunta-se Carnap (1966:228)– «Observa certos eventos na natureza, nota certa regularidade, e descreve esta regularidade fazendo uma *generalização indutiva*».

Observemos, entretanto, que o poder de ‘geração’ desta regra de generalização é bastante limitado, porque o único trabalho criativo presente na inferência é o de estabelecer ou perceber a correlação ou conjunção entre *A*’s e *B*’s (e este não é um trabalho realizado pela regra enumerativa) e porque a regra meramente quantifica as afirmações observacionais particulares. Tal como vários autores contemporâneos acertadamente afirmaram, nestes casos «o elemento de descoberta desaparece», porque o enunciado geral se segue quase de modo direto da observação de uma regularidade (cf., por exemplo, von Wright 1957:59).

não se limita a dar um método dedutivo de ciência tal como o concebe a caracterização racionalista (para uma versão radical desta caracterização, cf., p.ex., Olscamp 1965). Na regra V, por exemplo, Descartes condena àqueles que, «descuidando da experiência, crêem que a verdade saltará de seu próprio cérebro como Minerva da cabeça de Zeus». Como bem assinala Clarke ([1982]:III), em muitas passagens de sua obra Descartes utiliza o termo ‘dedução’ para referir-se a *qualquer* classe de inferência, inclusive àquelas que hoje chamamos *indutivas*. Nas regras XII e XIII do *Discurso*, por exemplo, Descartes descreve a descoberta da natureza do magnetismo em etapas praticamente baconianas, isto é, ‘tipicamente’ indutivas.

² Em uma metodologia infalibilista como a do século XVII, isto significava ‘verificá-lo’; em nossa metodologia contemporânea, isso somente pode significar ‘estimar sua probabilidade’.

Período histórico	<i>Ordem da descoberta</i>	<i>Ordem do Juízo</i>
Período medieval	<i>Ascenso falível</i> Heurísticas	<i>Descenso infalível?</i>
Período moderno	<i>Ascenso infalível (ideal)</i> Inferência indutiva baconiana	

FIG. 1: A ordem da descoberta e a ordem do juízo I

Até meados do século XIX o interesse pela indução generativista começou a decair. Isto se deveu, entre outros fatores, a uma *mudança de objetivo* no empreendimento científico; especificamente, o que levou da busca de hipóteses empíricas à busca de hipóteses *teóricas* (cf. Laudan 1980/1). Apesar de, em épocas anteriores, ter havido importantes hipóteses teóricas, é a partir desse século que a ciência torna-se mais especulativa e as hipóteses passam a ser consideradas «criaturas da razão» (cf. Herschel [1833]:150).

As hipóteses teóricas diferem das generalizações empíricas pelo fato de que servem para *explicar* fenômenos e generalizações, e para este fim postulam a existência de inobserváveis³. É por este motivo que não podem ser descobertas a partir da experiência direta, já que esses inobserváveis obviamente não se encontram por observação e não são generalizações de observações. Hipóteses teóricas como a da «estrutura do DNA», diz Laudan, por exemplo, «envolvem entidades teóricas e processos que, *inferencialmente, estão muito distantes dos dados que explicam*» (1980/1:185; as cursivas são minhas).

Carnap tem apreciações críticas parecidas:

«Como podem ser descobertas as leis *teóricas*? Não podemos dizer “coletemos mais e mais dados, e logo os generalizemos para além das leis empíricas até alcançar leis teóricas”. Nenhuma lei teórica foi jamais alcançada dessa maneira. ...[U]m termo [como] ‘molécula’ não surge como resultado de observações. Por esta razão, nenhuma generalização a partir de observações produzirá uma teoria dos processos moleculares (1966:230).

As críticas de Hanson somam-se às críticas deste tipo contra a metodologia indutiva generativista. Segundo ele, esta metodologia sugere,

³ Para a distinção entre hipóteses empíricas e hipóteses teóricas, cf., p.ex., von Wright (1957), Bunge (1960), Pera (1980) e McLaughlin (1982). Esta distinção geralmente é proposta através de ‘hipóteses fenomênicas’/ ‘hipóteses construtivas’. Esta denominação é mais adequada, já que a outra oposição parece sugerir que somente há teoria no segundo nível. Feito este esclarecimento, dado que o debate do qual estou me ocupando foi proposto nos termos já definidos, continuarei utilizando-os.

erroneamente, que a hipótese adotada em uma inferência é um resumo ou uma generalização dos dados, mas esta é algo mais, é uma *explicação* dos mesmos (cf. 1958a:IV). «A razão pela qual um prisma mostra o espectro da luz branca não se explica dizendo que todos os prismas o mostram», sustenta Hanson (1958a:71). Investigar, concluir, é *mais* que apenas agrupar dados.

A metodologia indutiva generativista, obviamente, não foi abandonada na metodologia contemporânea, mas seu alcance se viu limitado às hipóteses empíricas (a principal exceção é Popper, que nega o papel das inferências indutivas nos processos de descoberta e/ou justificação tanto de hipóteses empíricas como de hipóteses teóricas). Para dar uma versão explicativa das inferências utilizadas para adotar hipóteses teóricas, os epistemólogos da primeira metade do século XX abandonaram o estudo das regras de justificação generativistas e desenvolveram sofisticadas teorias para determinar as condições em que uma hipótese pode ser justificada por suas *conseqüências* observacionais. Einstein caracteriza adequadamente esta mudança metodológica radical: «os métodos indutivos apropriados para a juventude da ciência começam a dar lugar à dedução tentativa [conseqüencialista]» ([1934]:282). Independentemente de seus nomes e características particulares –hipotético-dedutivismo hempeliano, implicação parcial carnapiana, subjetivismo bayesiano, probabilismo reichenbachiano–, todas as novas teorias da justificação têm uma estrutura muito similar. Nelas, o passo inferencial não consiste na derivação de uma hipótese teórica a partir dos dados (já que estipulam que as hipóteses desta classe são conjeturadas, ou seja, inventadas ou postuladas), mas na justificação ou estimação de seu valor a partir do teste dos enunciados particulares observacionais deduzidos dela.

Esta mudança de sentido da inferência indutiva –esta *inversão metodológica* da metodologia da indução– está claramente enunciada nos principais autores hipotetistas e positivistas. Hempel ([1966]:31-7), por exemplo, sustenta que (cito seus comentários em extensão porque encerram a maior parte dos conceitos tratados aqui):

«Concebe-se a indução como um método que, por meio de regras aplicáveis mecanicamente, nos conduz dos fatos observados aos correspondentes princípios gerais. Desta forma, as regras da inferência indutiva proporcionariam cânones efetivos de descoberta científica... Podemos estar seguros de que nenhuma regra mecânica conseguirá isto... A descoberta de teoremas matemáticos importantes, como a descoberta de teorias importantes na ciência empírica, requer habilidade criativa; exige capacidade imaginativa para fazer conjeturas... Assim, pois, ao conhecimento não se chega aplicando um procedimento induti-

vo de inferência a dados recolhidos com anterioridade, mas mediante o chamado ‘método de hipóteses’; isto é, inventando hipóteses a título de tentativas de resposta a um problema em estudo, e as submetendo a teste empírico. Portanto, ainda que a investigação científica não seja indutiva no *sentido restrito* que temos examinado, pode-se dizer que é indutiva em um *sentido mais amplo*, na medida em que supõe a aceitação de hipóteses sobre a base de dados que não as fazem dedutivamente concludentes, senão que apenas lhes proporcionam um ‘apoio indutivo’ mais ou menos forte, um maior ou menor grau de confirmação. As ‘regras de indução’ têm de ser concebidas, em qualquer caso, por analogia com as regras de dedução, como cânones de validação mais que de descoberta».

Os comentários de Carnap são similares: «alguns autores chegaram ao extremo de definir a indução como uma classe de inferência não dedutiva que *conduz a leis*» –afirma em seu ([1950]:141), aludindo a indutivistas generativistas como Bacon. E acrescenta: nós concebemos a lógica indutiva em «um *sentido muito mais amplo*», como um conjunto de regras para julgar teorias *já dadas* sobre a base da evidência (cf. [1950]:141). Para Carnap, como para qualquer HD, as teorias já estão ‘dadas’ porque não surgem de um processo lógico de indução construtiva, mas de um evento psicológico de inspiração: ‘ato imaginativo’, ‘salto intuitivo’, etc. Em suas próprias palavras: as hipóteses teóricas «não [surgem] como uma generalização de fatos, mas como uma *hipótese*» (1966:230).

Aqui, Carnap e Hempel destacam uma distinção entre uma indução moderna ‘generativista’ ou ‘restrita’, a qual entendem que não existe (para hipóteses teóricas), e uma indução (avaliativa) ‘consequencialista’, ‘ampla’ ou ‘confirmacionista’, única classe de indução que considerarão ‘lógica’ e consequentemente adotarão.

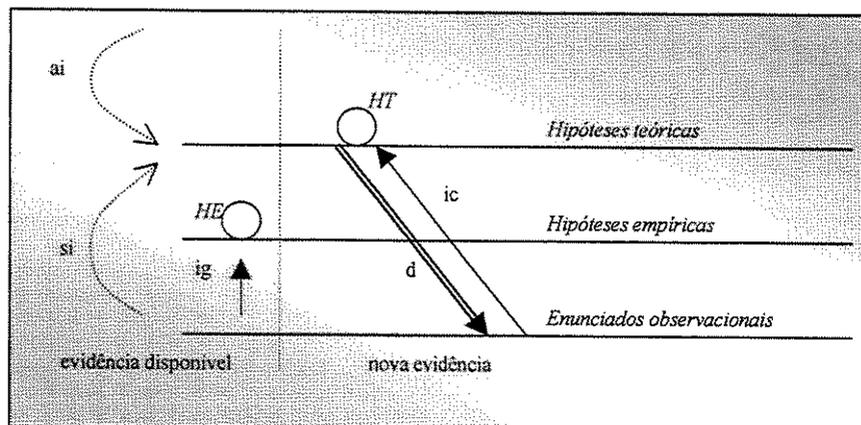


FIG. 2: A inferência indutiva generativista e a inferência indutiva consequencialista

Na figura procuro confrontar a inferência indutiva generativista (ig) e a inferência indutiva consequencialista (ic). Suas diferenças, como indiquei, são muitas. Utiliza-se a primeira para hipóteses empíricas (*HE*); a segunda, para hipóteses teóricas (*HT*); a primeira apóia-se na evidência *a priori*, quer dizer, na evidência disponível no momento de fazer a generalização e enunciar a lei empírica; a segunda apóia-se na evidência *a posteriori*, isto é, na evidência que se obtém deduzindo consequências observacionais de uma hipótese teórica. Uma diferença fundamental é que, enquanto a primeira classe de inferência indutiva, a generativista, pode ser empregada *tanto* para descobrir como para justificar (o ‘passo indutivo’), a segunda classe de inferência indutiva *só* é empregada para justificar hipóteses teóricas, já que esta classe de hipóteses é conjeturada; para dizê-lo de modo figurado: é produto de um ‘ato imaginativo’ (ai) ou de um ‘salto intuitivo’ (si). *Em ambos os casos*, não obstante, a direção da inferência é *de* evidência *a* hipótese (ainda que a *classe* de evidência que se considera seja diferente), com a marcada diferença de que a indução consequencialista está precedida por um processo dedutivo *de* hipótese *a* evidência (d).

Esta concepção de inferência indutiva, restrita à função de avaliação, não nos deve surpreender. Quando dizemos que a (regra de) inferência dedutiva permite fazer uma inferência do geral ao particular, não queremos dizer que funciona como uma regra de descoberta do enunciado particular deduzido, mas apenas que o permite justificar. O mesmo podemos dizer da dedução quando opera dentro de um processo metodológico: ali a dedução permite fazer uma inferência *de* hipóteses dadas *a* enunciados particulares de observação, ou seja, permite *avaliar* a importância do enunciado deduzido a partir do conteúdo da hipótese, mas não *gerar* esse enunciado. Há criatividade na tarefa de extrair um enunciado confirmativo, corroborativo ou crucial particular.

Como podemos ver, a concepção contemporânea de metodologia indutiva, isto é, como método de avaliação consequencialista de uma hipótese conjeturada, *forma parte* do ‘método hipotético-dedutivo’. Com a finalidade de precisar mais esta relação, passo a caracterizar brevemente o ‘método de hipóteses’ ou ‘método hipotético-dedutivo’.

2.2. O método hipotético-dedutivo

Ocasionalmente, as expressões ‘método de hipóteses’ e ‘método hipotético-dedutivo’ utilizam-se indistintamente para designar a mesma classe de processos metodológicos. Todavia, como toda expressão com uma longa e debatida história, ‘método de hipóteses’ geralmente pode ser usada com diferentes sentidos. (a) Como ‘método’ de geração, aludindo

simplesmente à prescrição “faça hipóteses” (cf., *supra*, Hempel); (b) *incluindo* uma fase de prova dedutiva, como abreviação de ‘método hipotético-dedutivo’ (cf., por exemplo, Achinstein 1985), ou (c) *apenas* como método de aceitação (cf., por exemplo, Barker (1957:153): «o método de hipóteses consiste em deduzir conseqüências a partir de uma hipótese e verificá-las»⁴). Neste trabalho, reservarei a expressão ‘método de hipóteses’ para o sentido generativista e utilizarei a expressão ‘método hipotético-dedutivo’ para abarcar seu complemento metodológico de teste.

Antes de analisar com maior detalhe o método hipotético-dedutivo, é importante fazer algumas breves considerações históricas. Este método também era conhecido desde a Antigüidade. Até o Renascimento, por exemplo, o termo ‘hipótese’ designava uma ‘ficção’ ou um ‘instrumento’ conceitual. Esta concepção era habitual na astronomia medieval, em que só importava que uma ‘hipótese’ descrevesse adequadamente as aparências (cf. Lalande [1929]).

A partir do século XVII, entretanto, surge a idéia de hipótese como ‘conjetura’ a ser *demonstrada por suas conseqüências*. ‘Hipótese’, bem como ‘conjetura’, é um termo que alude tanto à *origem* (não-metodológica) como ao *valor epistêmico* (não-justificado) de uma afirmação teórica: no contexto de descoberta denomina-se ‘hipótese’ a uma afirmação teórica que tenha sido introduzida sem método algum. No de justificação, a uma afirmação teórica da qual se carece de informação epistemológica. Uma ‘hipótese’, segundo os defensores do ‘método de hipóteses’, introduz-se por acaso, sorte, intuição, imaginação, etc., razão pela qual seu *status* epistêmico é desconhecido até que não seja submetida a teste a partir de suas conseqüências.

Esta metodologia não foi valorizada em seu momento porque o homem do século XVII buscava conhecimento infalível, e o teste empírico *post hoc* de hipóteses é epistemologicamente inconcludente (argumentar a partir da verdade da conseqüência de uma hipótese à verdade da hipótese mesma é uma falácia lógica –a chamada ‘falácia da afirmação do conseqüente’)⁵. O importante aqui é destacar que, desde o século XVII até

⁴ Popper, em seu ([1934]:I), priorizando este aspecto avaliativo, também o denomina ‘método dedutivo’.

⁵ A fim de não ignorar a realidade da época, devemos ressaltar que os autores do século XVII *buscavam* conhecimento infalível, o que não implica que o tenham encontrado. De fato, a maioria deles tratou com imprecisas categorias epistemológicas intermediárias como as de ‘probabilidade’ ou ‘certeza moral’. De toda maneira, a busca de certeza epistemológica foi tanto um princípio historicamente ativo como um ideal *explícito* por parte destes autores. A historiografia contemporânea captou isto adequadamente ao falar, por exemplo, de um *ideal cartesiano* (cf. Albert 1979), de um *ideal baconiano* (cf. Watkins 1984:&4) ou de um *ideal leibniziano* de ciência (cf. Laudan 1984).

nossos dias, considera-se que uma ‘hipótese’ ou ‘conjetura’ é ou verdadeira ou falsa –independentemente da possibilidade de determinar seu valor de verdade.

Vejamus uma típica formulação contemporânea do *método hipotético-dedutivo* (‘HD’):

«Em geral, buscamos uma nova [hipótese] mediante o seguinte processo: primeiro, *conjeturamos*. Logo [*deduzimos*] as *conseqüências* da conjetura para ver o que poderia implicar se a [hipótese] conjeturada fosse correta. Por último, *comparamos os resultados da [dedução] com a natureza mediante experimentos ou experiências* para ver se funcionam. Se estes não concordam com os experimentos, [a hipótese] é errônea. Nesta simples enunciação encontra-se a chave da ciência» (Feynman 1965:156; o itálico é meu).

Aqui pode ser importante que nos detenhamos no conteúdo dos *resultados da dedução* do processo HD mencionado por Feynman. Estes estão diretamente relacionados aos conceitos de ‘explicação’ e ‘predição’, conceitos chaves no esquema HD.

Para muitos filósofos, os termos ‘explicação’ e ‘predição’ são sinônimos ou intercambiáveis. Hempel, o exemplo paradigmático, os subsume à noção de ‘poder sistemático’. Para este autor, dado que a dedução é uma relação *estritamente lógica*, ‘predição’ não alude de forma excludente a enunciados sobre eventos futuros, mas abarca indistintamente a eventos presentes e passados. Explicação e predição são inferências (dedutivas) *simétricas*. Predizer *x* é explicar *x* antes que ocorra; explicar *x* é predizer *x* depois que tenha acontecido. Em termos do próprio Hempel (1965:279):

«A dedução chamar-se-á *explicação ou predição* dependendo de se, no momento de realizá-la, se sabe ou não se os dados deduzidos já ocorreram» (itálico meu).

Como se tem mostrado em diversas críticas, a mencionada simetria não se sustenta: há predições sem as explicações subseqüentes, explicações sem as predições correspondentes, etc. Hanson dedicará todo seu longo e elaborado ([1973]) a narrar «a história da teoria planetária como interação de predições *sans* explicações e explicações *sans* predições» (p. 14; itálico no original).

Quero deter-me em algumas afirmações de Hempel a fim de introduzir uma distinção que nos será de utilidade ao longo do trabalho. Diz ele:

«Uma parte do teste consistirá em ver se a hipótese está confirmada por quantos dados relevantes hajam podido ser obtidos antes de sua formulação; uma hipótese aceitável terá que *se acomodar* aos dados relevantes com que já se contava. Outra parte do teste consistirá em [*predizer*] novas implicações contrastantes, e em *comprová-las* mediante

as oportunas observações ou experiências» ([1966]:36; as itálicas são minhas).

Utilizando termos empregados por Hempel, gostaria de distinguir três requisitos utilizados para o teste, ou seja, a justificação de hipóteses:

- i. *Requisito de acomodação*: as hipóteses devem dar conta dos fenômenos *problemáticos*.
- ii. *Requisito de predição*: as hipóteses, ademais de acomodar os fenômenos dados, devem ter *novas* conseqüências testáveis.
- iii. *Requisito de êxito empírico*: as predições devem superar com êxito o teste observacional e experimental.

O primeiro dos requisitos mencionados, o de acomodação, será a chave para compreender a proposta metodológica de Hanson e de Peirce quando estes autores nos dizem que a abdução nos permite adotar uma hipótese «em função da explicação *de fatos conhecidos* que esta nos oferece». O novo termo adotado, 'acomodação', evita os problemas que surgem com o termo 'explicação', utilizado, como vimos, por diferentes autores com diferente sentido.

O segundo dos requisitos apenas assinala uma condição potencial que devem cumprir as hipóteses, e não exige necessariamente sua atualização. Tal como veremos, aqui se deterá a abdução de Peirce e Hanson.

O terceiro dos requisitos é considerado pelos justificacionistas como um requisito necessário e *em continuidade* com o segundo: predizer e comprovar; derivar e testar; deduzir e contrastar, etc. O seguinte comentário de Duhem nos oferece uma excelente síntese do poder que os justificacionistas concedem a este requisito:

«Quando se realiza o experimento, e este confirma as predições obtidas de nossa teoria, sentimo-nos *fortalecidos* em nossa convicção» ([1906]:28).

Sobre a base destas e outras enunciações HD similares (cf., por exemplo, Agassi 1964), podemos esquematizar a seqüência metodológica HD do seguinte modo:

- (0) Dado um conjunto de fenômenos problemáticos, conjeturar uma hipótese para tentar explicá-los
- (1) Explicitar a hipótese conjeturada
- (2) Deduzir (acomodar) os fenômenos dados⁶
- (3) Deduzir (predizer) novos fenômenos

⁶ Quando a 'hipótese' a desenvolver é uma teoria explicativa, a derivação dedutiva requererá, obviamente, a conjunção de um grupo de *condições iniciais* pertinentes e de *hipóteses auxiliares* adequadas. Feita esta aclaração, por razões de simplicidade em minha exposição não explicitarei a presença destes elementos a menos que seja necessário.

- (4) Determinar por observação se as predições são verdadeiras ou falsas
- (4.1) Se as predições são falsas, a hipótese é desconfirmada o falsificada
 - (4.2) Se as predições são verdadeiras, considera-se indutivamente (ou corroborativamente) se a hipótese pode ser aceita sem necessidade de ulteriores ajustes

Em realidade, esta formulação, encontrada (com muito poucas variantes) em autores ‘hipotético-dedutivistas’ da CMH tais como Hempel, Feynman, Agassi ou Braithwaite, é muito similar à formulação ‘indutivista’ encontrada em autores ‘positivistas lógicos’ como Carnap ou ‘empiristas lógicos’ como Reichenbach. As principais diferenças entre estas metodologias –sobre a base das quais se (auto)batizam e reconhecem as mesmas– estão dadas pela ênfase com que seus proponentes elaboram algumas das etapas mencionadas. Neste caso, enquanto os metodólogos HD desenvolvem teoricamente as derivações dedutivas implicadas nas etapas (2) e (3), os indutivistas (contemporâneos, consequencialistas) fazem o mesmo com as derivações indutivas da etapa (4.2). Mas *todos* compartilham *toda* a seqüência metodológica.

O fato de que alguns dos autores mencionados centrem suas análises nas implicações lógicas da etapa dedutiva, assim como outros o façam nos problemas lógicos que surgem ao considerar o apoio *post hoc* que a evidência indutiva confere às hipóteses, é o que faz aos primeiros ‘hipotético-dedutivistas’ e aos segundos ‘indutivistas’ (no sentido ‘consequencialista’, ‘amplo’, deste termo), mas todos os autores mencionados são, em sentido estrito, ‘hipotético-dedutivo-indutivistas’⁷. Sustentam que, a respeito de sua origem, as hipóteses são meras conjeturas, isto é, que se chega a elas inventando, imaginando, ‘fazendo hipóteses’. Deste modo, para estes autores, a metodologia científica *começa* na etapa de extrair consequências dedutivas a partir dessas hipóteses, e culmina com a etapa de confirmação (ou corroboração) empírica das hipóteses em questão. Segundo esta concepção, dado que o processo de derivação consequencialista/ teste empírico é *suficiente* para a justificação, um método de descoberta, ademais de inexistente, é epistemologicamente desnecessário. O mesmo, obviamente, poderiam

⁷ Popper é o único autor que parece ater-se à denominação literal de ‘hipotético-dedutivista’, já que elabora de modo *sui generis* a etapa de teste (4.2), pretendendo alcançar algum modo de ‘confirmação’ sem renunciar ao emprego do *modus tollens*: «o método de falsificação» – comenta Popper– «não pressupõe inferências indutivas mas apenas transformações tautológicas da lógica dedutiva» ([1934]:42). De todos os modos, o ‘sopro indutivo’ de sua corroboração permite incluir sua concepção junto à dos demais autores aqui citados dentro do que defini como ‘CMH’. Para dizê-lo com as palavras de Salmon (1967:28): «*modus tollens* com corroboração é indução».

haver dito com relação a um método de plausibilidade tal como o que propõe Hanson. O método HD, portanto, é para eles o *único* método da ciência.

Tornado explícito que o método hipotético-dedutivista *à la* Hempel inclui uma etapa de confirmação indutiva, e que o indutivismo contemporâneo *à la* Carnap não exclui uma etapa de derivação dedutiva, atendo-me à nomenclatura 'HD' para designar indistintamente esta concepção metodológica compartilhada pelos autores da CMH. Neste sentido, Hanson, no item intitulado «*Hipotético-dedução*» de seu (1971), após expor a metodologia hipotético-dedutiva de modo similar ao que apresentei aqui, comenta que «pensadores ilustres como Hempel, Braithwaite, Popper, Carnap e J.S. Mill [articularam] variações desta análise hipotético-dedutiva» (p. 62).

Período histórico		<i>Ordem da descoberta</i>	<i>Ordem do juízo</i>
Período contemporâneo (Primeira metade do século XX)	Hipotético-dedutivistas	(Ascenso (falível) só para hipóteses empíricas) Não há ascenso para hipóteses teóricas	<i>Descenso falível?</i> Inferência dedutiva e Indutiva consequencialista Hipotético-dedutivismo hempeliano, Implicação parcial carnapiana, Subjetivismo bayesiano
	Popper	Não há inferência a partir da experiência!	<i>Descenso falível</i> Inferência dedutiva (e 'sopro' indutivo consequencialista?): Corroboração popperiana

FIG. 3: A ordem da descoberta e a ordem do juízo II

Hanson não nega as virtudes da metodologia HD, a qual, segundo entende, «descreve a maioria dos aspectos da *estrutura* das teorias». Esta metodologia, admite, exhibe claramente uma das características mais importantes da ciência: que as hipóteses *explicam* os dados. Entretanto, questiona, esta metodologia não nos ajuda a entender adequadamente a *dinâmica* da «construção de teorias», porque suas reconstruções obscurecem a conexão inicial entre hipóteses e dados (cf. 1971:63-6).

Hanson, como veremos nos próximos dois capítulos, defende que *depois* de uma descoberta imaginativa, e *antes* de submeter as hipóteses a um processo HD, os cientistas fazem juízos racionais ao decidir sobre que hipóteses continuarão trabalhando. Esse contexto de investigação *pós*-descoberta e *pré*-teste, de acordo com Hanson, ocupa uma parte muito importante da 'dinâmica de construção de teorias'.

3. Os contextos da ciência herdados

A distinção que nos ocupa é uma distinção lógica, ou, dito com maior precisão, uma distinção elaborada por uma metodologia governada pela lógica, por uma metodologia entendida essencialmente como lógica da ciência que vê nessa distinção a distinção fundacional, a distinção que lhe permite edificar-se em toda sua pureza... Trata-se, em definitivo, de uma distinção metodológica.

Alfredo Deaño

A maioria dos filósofos da ‘concepção metodológica herdada’ (CMH), tal como vimos, centraram suas investigações no que denominaram lógica da prova ou *lógica da justificação*. A filosofia, determinaram, deve ocupar-se da análise e justificação dos *resultados* da atividade científica, quer dizer, das expressões lingüísticas da ciência considerada como um *produto* acabado (cf., por exemplo, Carnap [1938]). A partir deste ponto de vista, o *processo* de conceber uma hipótese não está sujeito à análise lógica (cf., p.ex., Popper [1934]:31), ficando como objeto de estudo da história, da psicologia individual ou da sociologia do pensamento (cf., p.ex., Braithwaite 1953:20-1).

A distinção que com estas considerações se pretende enfatizar é entre um nível de análise *descritivo* e um *normativo* –entre uma descrição de como se conduzem realmente os cientistas (por exemplo, como inventam, julgam ou tomam decisões) e uma enunciação de normas de conduta científica válidas (por exemplo, juízo firme ou argumento correto e rigoroso). Feigl (1970b:4) contrapõe com toda precisão os contrastes existentes entre estas duas perspectivas metacientíficas: trata-se de «narrações *histórico-sócio-psicológicas*» e de «reconstruções *lógico-método-filosóficas*».

A distinção subjacente a esta concepção da filosofia da ciência incorporou-se à história dos conceitos filosóficos com as expressões ‘*contexto de descoberta*’ e ‘*contexto de justificação*’ introduzidas por Reichenbach em seu *Experience and Prediction* (1938:I). Cabe destacar que, mesmo que as expressões mencionadas pertençam a Reichenbach, esta distinção –implícita, ou sob outras denominações– pode encontrar-se ao longo de toda a história da metodologia. Hanson menciona Schiller como seu precursor, e autores como Feigl (1970a) e Hoyningen-Huene (1987) fazem retroagir a distinção até Aristóteles ou inclusive antes. Entretanto, ainda que a distinção conceitual tenha existido com muita anterioridade ao momento em que a adotam os autores mencionados, sua *interpretação logicista* é própria da CMH.

Esta distinção entre «reinos de análises» (cf. Reichenbach [1947]:2) –herdeira, por sua vez, do logicismo de Frege e Russell– reflete uma *dupla*

divisão analítica do processo de investigação científica. Por um lado,

(α) indica uma distinção *procedimental* (e talvez temporal) da *atividade científica* entre processos de descoberta e processos de justificação; pelo outro,

(β) estabelece uma distinção *disciplinar* entre um estudo *empírico* e um estudo *filosófico* desta atividade, isto é, entre um nível de análise *descritivo* e um nível de análise *normativo*⁸.

Graficamente:

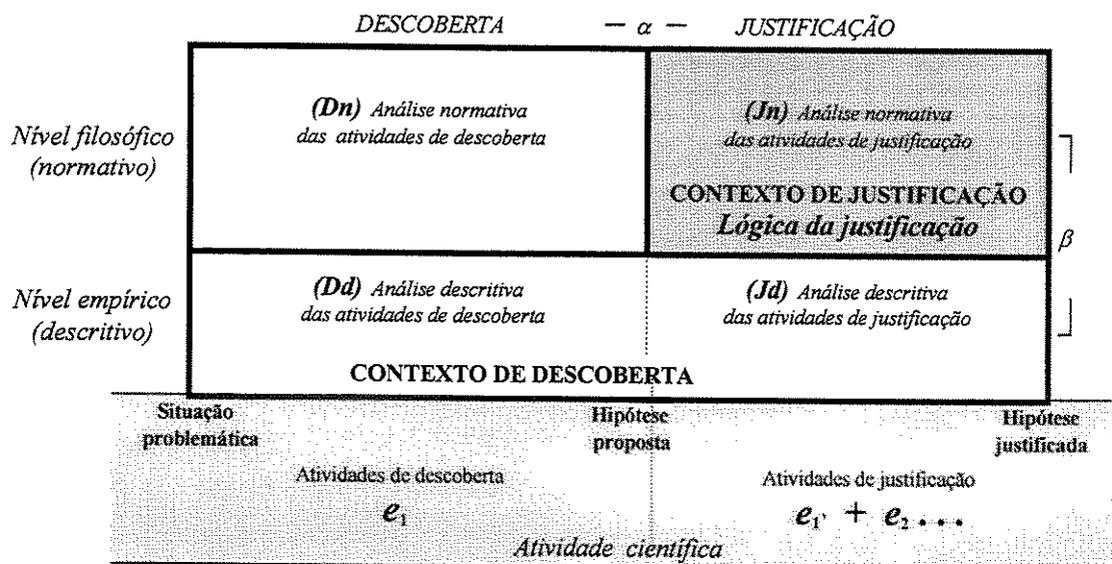


FIG. 4: O esquema herdado

No esquema, *Dn* simboliza o âmbito de análise normativa dos processos de descoberta, bem como *Jn* simboliza o âmbito de análise normativa dos processos de justificação. *Dd* e *Jd* representam, respectivamente, os âmbitos de análise descritiva das atividades de descoberta e de justificação.

Por sua parte, e_1 representa a evidência disponível ao momento da descoberta, como e_1 e e_2 simbolizam, respectivamente, a ‘extensão’ e ‘diversificação’ da evidência exigida no contexto de justificação. Esta distinção entre ‘velha’ e ‘nova’ evidência é outro dos critérios empregados para distinguir entre contextos. Lakatosianos e popperianos, em especial, utilizaram o argumento da assimetria evidencial para outorgar papel *epistêmico* apenas ao contexto de justificação.

⁸ Utilizei os pares ‘descritivo-normativo’ e ‘empírico-filosófico’ indistintamente; também poderia ter utilizado o par ‘empírico-lógico’, pois esta é uma identificação habitual na CMH. Assim, para os autores representantes desta concepção, uma reconstrução *lógica* é sinônima de uma reconstrução *filosófica* ou, inclusive, de uma reconstrução *racional*. Como exemplo, cf. *supra* a terminologia utilizada por Feigl.

3.1. A análise descritiva (*Dd* e *Jd*)

a. No esquema, *Dd* representa um âmbito de descrição empírica das atividades de descoberta, atividades supostamente subjetivas, privadas, a-rationais ou irracionais, etc., caracterizáveis com termos tais como ‘criatividade’, ‘imaginação’, ‘intuição’, ‘gênio’, etc. Segundo autores desta tradição justificacionista, o processo de descoberta depende de «intuição criativa», «inventividade científica» ou «conjetura instintiva», considerando-se às hipóteses como «livres criações do intelecto humano»⁹.

É importante observar que a radical polarização entre criatividade e regra que faz esta tradição está traçada pensando-se na descoberta de hipóteses teóricas, isto é, de hipóteses que incorporam afirmações sobre entidades, propriedades e processos em princípio inobserváveis. O esclarecimento é pertinente, já que, tal como indiquei no item anterior, a metodologia indutiva generativista não foi abandonada na metodologia contemporânea, mas apenas limitada às hipóteses empíricas. De fato, a maioria dos positivistas e empiristas lógicos concederam que existem regras para a generalização de leis empíricas. Carnap (1966:228), por exemplo, sustenta que uma regularidade pode ser descrita fazendo-se uma «generalização indutiva».

b. Devido a que a ênfase da distinção entre contextos esteja posta na contraposição *justificação filosófica/ descoberta não-filosófica*, estes filósofos despreocuparam-se em especificar as características do contexto descritivo das atividades de justificação, *Jd*. Hoyningen-Huene (1993:V.5.c) entende que a distinção herdada «identifica» a distinção *descritivo/ normativo* com a distinção *empírico/ lógico* e, conseqüentemente, com a distinção *descoberta/ justificação*: descreve-se a gênese –comenta–; regula-se a justificação. Creio que, ainda que a mencionada identificação seja correta, sua interpretação por parte de Hoyningen-Huene não o é, pois a identificação aparenta ser mais pragmática que lógica. *Nada impede uma descrição dos processos empíricos de justificação*, e nenhum filósofo da CMH parece ter entendido o contrário. Lakatos ([1971]:13), por exemplo, afirma: «à margem do domínio legislativo das regras normativas [de avaliação] existe, obviamente, uma psicologia e uma sociologia empírica»¹⁰.

⁹ Cf., respectivamente, Popper ([1934]:31), Hempel (1960:464), Reichenbach (1944:67) e Einstein ([1933]:272).

¹⁰ Esta tendência a permitir a descrição de *todo* o domínio de investigação –já seja diferenciando conceitualmente, ou não, processos de descoberta e processos de justificação– reflete-se nas distinções entre história da ciência/ filosofia da ciência, história externa/ história interna, etc., demarcadas por outros continuadores desta tradição tais como Salmon (1970) e Lakatos ([1971]). Em nenhum destes casos a ‘história externa’ ou a ‘história da ciência’ limita-se a

Apesar da existência de afirmações como estas, lakatosianos como Musgrave coincidem com a interpretação de Hoyningen-Huene. Em sua leitura da «ortodoxia positivista e popperiana», Musgrave entende – incorretamente a meu ver – que para esta «existe uma psicologia, mas não uma lógica [da descoberta], e *uma lógica, mas não uma psicologia* [da justificação]» (1989:20; grifo meu). Mas a contraposição que pretende Musgrave não é tal nem sequer para os autores ‘ortodoxos’. Por exemplo, a ‘psicologia do conhecimento’ de Popper –de quem tanto se ocupa Musgrave– designa inequivocamente o estudo empírico dos processos de corroboração/ falsificação no contexto de justificação.

Considerando que nenhum dos autores que propuseram ou adotaram a distinção entre contextos se opôs explicitamente a uma análise descritiva das atividades de justificação, entenderei –ao menos por razões de economia expositiva– que a CMH incluía *Dd* e *Jd* em seu *contexto de descoberta*.

Devido a que neste trabalho me ocupo especialmente de aspectos metodológicos, é imprescindível esclarecer os dois sentidos em que se deve utilizar o termo ‘*metodologia*’. Existe um sentido ‘antigo’ ou ‘clássico’ deste termo, que remete ao estudo empírico dos métodos utilizados na prática científica e ao conjunto de regras que podem ser recomendadas para que se investigue adequadamente. Este é o sentido que teve o termo ‘*metodologia*’ em obras de metodólogos do século XVII, como Bacon, ou em obras de metodólogos do século XIX, como Mill. Contudo, a epistemologia conseguiu uma gradual apropriação desta denominação, a qual, em começos do século XX, deixou de designar uma *disciplina empírica* para passar a designar uma *disciplina normativa*. Um metodólogo contemporâneo como Carnap, por exemplo, identificando a metodologia de la ciencia com a ‘lógica da ciência’, disse que «o *novo método* científico do filosofar pode caracterizar-se brevemente dizendo que consiste na *análise lógica* das proposições e conceitos da ciência»

descrição dos eventos que acontecem no contexto de descoberta. Cf., por exemplo, Lakatos, que comenta que sua própria metodologia, «como qualquer outra teoria da racionalidade científica, deve ser complementada pela história empírica-externa» ([1971]:13). Ou, também, mesmo sabendo-se que «o aspecto *racional* do desenvolvimento científico se explica completamente pela lógica [da justificação]... as reconstruções *normativas* podem ser completadas por teorias externas *empíricas* para explicar os fatores não-rationais» (*idem*, pp. 38-9). Possivelmente a inclusão de Lakatos entre os filósofos da CMH não seja muito acertada, já que o pensamento deste autor oscilou entre as idéias básicas da CMH e a dos ‘novos filósofos da ciência’. Entretanto, no que se refere ao núcleo de conceitos metodológicos que apresento, Lakatos parece haver adotado uma postura mais tradicional e, portanto, mais próxima à da CMH.

([1930-1]:139; o itálico é meu). É por este motivo que à lista de disciplinas empíricas que os positivistas delegam ao contexto de descoberta – psicologia, sociologia e história–, Carnap também agrega a «*metodologia da ciência*» ao estilo de Bacon ou Mill (cf., por exemplo, [1938]:42).

Deste modo, as metodologias normativas contemporâneas ocupam-se de dar definições de ciência, cânones de racionalidade, reconstruções racionais, critérios de demarcação, etc.; atividades estas que vão mais além das descrições e generalizações descritivas de suas predecessoras empíricas. Este deslocamento é muito claro na maioria das epistemologias do século XX, nas quais os *princípios metodológicos* e os *princípios de racionalidade* definem-se e remetem-se mutuamente. Assim, enquanto as regras de justificação herdadas (*a priori* e invariantes) determinam teorias da racionalidade, as teorias da racionalidade herdadas legitimam o uso das regras de justificação, as quais à sua vez funcionam como ‘critérios de demarcação’. Para Carnap e Popper, por exemplo, a racionalidade científica reduz-se à logicidade explicitada pelas regras de suas respectivas ‘lógicas da ciência’¹¹.

A partir da conformação das metodologias admitidas pelas *novas filosofias da ciência* –abdução, inferência à melhor explicação, resolução de problemas, programas de investigação, etc.–, nas últimas décadas alguns autores têm entendido que «a tradicional conexão entre a racionalidade da ciência e seu método ...tem sido em grande medida abandonada» (cf., p.ex., Siegel 1985:517-8)¹².

Esta classe de opinião funda-se no fato de que as rígidas regras das metodologias clássicas começaram a ser substituídas por –ou melhor, complementadas com– valores, *desideratas*, estratégias de solução de

¹¹ Hooker (1977) observa que, enquanto para os empiristas «o método está determinado por uma teoria da ciência», para Popper «o método determina a forma da teoria da ciência». Mas qualquer que seja o modo em que se estabeleça esta relação, é possível sustentar a tese que aqui se propõe de que, em ambas posturas filosóficas, os princípios metodológicos e os princípios de racionalidade implicam-se e remetem-se mutuamente. Cf., por exemplo, Karl Popper: «o livro [seu [1934]] pretendia proporcionar uma teoria do conhecimento e, *ao mesmo tempo*, ser um tratado sobre o método» ([1976]:114, as cursivas são minhas).

¹² Uma interpretação ainda mais extrema da relação metodologia/ racionalidade afirma que a racionalidade não está em função do método. Um autor como Curtis (1986:155-6), por exemplo, rechaça «a idéia geralmente aceita de que nossas metodologias podem dizer-nos quais eleições racionais deveriam haver feito os cientistas». Independentemente destas interpretações críticas isoladas, neste trabalho assumirei que existe uma metodologia científica normativa, e que esta define uma teoria da racionalidade. (Observemos que a relação metodologia/ racionalidade está presente inclusive na obra daqueles que negam a existência de metodologia e racionalidade na ciência. O caso mais claro é o de Feyerabend (1975), cuja conhecida fórmula é: não há metodologia; logo, não há racionalidade).

problemas, etc. (isto é, por princípios *a posteriori* e historicamente formados); por brevidade, ‘critérios’ (em Kuhn [1962], por exemplo, a racionalidade se constrói debilmente pela aplicação de um conjunto de valores ou critérios metodológicos compartilhados)¹³.

Todavia, assumir que esses critérios *não são* parte de uma metodologia supõe mais um tema de definição que uma imposição da natureza. Neste trabalho entendo que estes «fantasmas da metodologia» –tal como os designa Hanson– *constituem* uma metodologia ou *são parte* de uma metodologia, e que definem, caracterizam, etc., uma forma de racionalidade.

Ainda farei algumas observações a respeito da teoria da racionalidade subjacente à metodologia da investigação de Hanson. Em particular, mostrarei que este autor, apesar de haver incorporado critérios de distinta natureza à sua metodologia, e apesar de haver-se oposto à redução da metodologia à lógica realizada pelos filósofos da CMH, *não rompeu o vínculo entre metodologia e racionalidade*.

3.2. *A análise normativa (Jn e Dn)*

a. *Jn* designa um âmbito de «objetividade científica», de «revisão crítica» e «normas objetivas», de «análise lógica», de «reconstrução racional», de «teorias da racionalidade científica», ‘critérios de demarcação’ ou ‘definições de ciência’, de «questões de justificação, verdade ou validade»¹⁴; em síntese, de questões de *direito*. É a este âmbito que a CMH chama *contexto de justificação* e converte em área de análise da *lógica da justificação*.

A *normatividade* que neste contexto se pretende alcançar, é preciso esclarecer, não deve ser entendida como necessariamente *prescritiva*. A demarcação entre níveis consignada –na tradição herdada– alude a um plano de estudo normativo *ideal*. Para os filósofos desta tradição, as normas de sua metodologia são, *prioritariamente*, normas para sua *própria* análise epistemológica¹⁵. Devido a que as regras possibilitem julgar o

¹³ Distinguir dentro da metodologia entre *regras* e *critérios* pode ser de utilidade para outros propósitos. Aqui apenas cabe assinalar que entendo a ‘metodologia científica’ no sentido contemporâneo (amplo) de «conjunto de princípios normativos de investigação». Por tal motivo, neste trabalho tanto uma regra lógica em sentido estrito (tal como o clássico *modus tollens*) como um critério não rigoroso (por exemplo, o de *simplicidade*) são considerados como parte constitutiva de uma metodologia da investigação científica.

¹⁴ Expressões estas de Reichenbach, Hempel, Feigl, Carnap e Popper respectivamente. Cf. Reichenbach ([1938]:7); Hempel ([1966]:34); Feigl (1964:472); Carnap ([1930-1]:139), Lakatos ([1971]:12-3) e Popper ([1934]:30-31).

¹⁵ Cf., por exemplo, Reichenbach (1951:231): «[a tarefa do lógico] é analisar a relação entre os fatos e a teoria *apresentada a ele* com a pretensão de que explique esses fatos». Cf., também,

produto de uma ação e não dirigir à ação mesma, apenas podem assinalar como *deveria* haver atuado um cientista para que suas decisões sejam racionais, de que modo este *deveria* haver justificado suas hipóteses para que sejam conhecimento, mas não lhe prescrevem *necessariamente* como atuar. (Popper, por exemplo, assim como aspira a uma ‘epistemologia sem sujeito cognoscente’, também parece aspirar a uma metodologia sem sujeito atuante). Obviamente: dado que uma metodologia normativa oferece pautas de conduta racional, critérios para distinguir boa de má ciência, etc., parece natural que possa ser oferecida em caráter de conselhos aos cientistas. Mas uma metodologia normativa converte-se *ipso facto* em uma metodologia prescritiva ou ‘aplicativa’? Uma metodologia bem pode incluir regras cuja aplicação seja impraticável –ao menos, por cientistas humanos e por instrumentos ao alcance de comunidades científicas humanas¹⁶. Por outro lado, podemos conceber a metodologia normativa como um conjunto de regras e critérios que permitem *explicar post facto* decisões científicas sem que isto suponha que um cientista haja atuado seguindo essas regras ou que o conhecimento dessas regras lhe possibilite atuar cientificamente.

Aqui é possível traçar um paralelo com a lógica, inegável disciplina normativa. A lógica –tal como geralmente se esclarece em alguns textos contemporâneos desta disciplina (cf., p.ex., Salmon [1963]:I)– não *prescreve* como pensar. Somente depois de que se realizou um raciocínio, uma vez efetuada uma inferência –processo psicológico para o qual não há regras lógicas que *o dirijam*–, esta pode ser transformada em um argumento, e a lógica pode ser aplicada para decidir se este argumento é correto ou não. Aqui, obviamente, não afirmo que a metodologia deva reduzir-se a, ou coincidir com, a lógica –ainda que esta seja a tendência de grande parte dos filósofos da CMH. Apenas afirmo que a distinção *normatividade/ prescritividade*, ou, melhor, *normatividade/ aplicabilidade*, se bem desnecessária na prática, é *analiticamente* útil, razão pela qual a incorporo neste trabalho.

Karl Popper: «para que um enunciado possa ser examinado logicamente... alguém tem que tê-lo formulado e *nos ter entregue* para [sua análise epistemológica]» ([1934]:30-31). Cf., por último, este comentário de Lakatos ([1971a]:152): «qualquer coisa que [os cientistas] façam, *eu* a posso julgar: posso dizer se progrediram ou não» (em todos os casos as cursivas são minhas).

¹⁶ As metodologias herdadas aproximam-se bastante desta caracterização. Estas propõem primeiros princípios metodologicamente muito formalizados e arquétipos de ciência historicamente muito simplificados, com a esperança de articular um modelo que possa ser implementado na avaliação de casos genuínos de teorias científicas. Todavia, tal como comenta Suppe ([1974]), *nenhuma* teoria científica *real* satisfaz os requisitos metodológicos das metodologias da CMH.

b. *Dn*, em meu esquema, simboliza o lugar de um *eventual* estudo normativo dos processos de descoberta. Devido a que –tal como vimos– os filósofos da CMH considerem que em *Dd* não há regras nem processos racionais de construção de hipóteses, negam a possibilidade de um estudo *filosófico* da descoberta, isto é, negam a existência de uma *lógica* ou uma *metodologia* da descoberta. Popper, por exemplo, afirma:

«Não existe um método lógico de ter novas idéias, nem uma reconstrução lógica deste processo... toda descoberta contém ‘um elemento irracional’ ou ‘uma intuição criadora’» ([1934]:31; cf., também, Braithwaite 1953:11-37).

Reichenbach, por sua vez, expressa esta idéia de maneira muito similar:

«O ato de descoberta escapa à análise lógica; não existem regras lógicas com as quais se possa construir uma “máquina de descoberta” que faça cargo da função criativa do gênio» (1951:231; cf., também, Feigl 1964:472).

Em geral, as discussões sobre esta temática estabelecem-se sob a denominação de ‘lógica da descoberta’. Todavia, a maioria dos autores que defendem a existência de racionalidade nos processos de descoberta, com o uso do termo ‘lógica’ *na* expressão mencionada, não procuram restringir-se às regras da lógica formal. Por este motivo, seria talvez mais adequado falar de uma ‘lógica’ (entre aspas) ou de uma ‘metodologia’ da descoberta. Feita esta aclaração, é importante indicar que neste trabalho *não* me ocuparei da ‘lógica’ ou ‘metodologia’ da descoberta, nem no sentido de um conjunto de regras para a construção, invenção, geração, etc., nem no sentido de um conjunto de regras para a reconstrução de processos de construção, invenção, geração, etc. Tal como defenderei nos dois próximos capítulos, apesar de Hanson ter utilizado esta expressão, a mesma é confusa e pouco adequada para designar sua proposta metodológica, a qual, em sentido estrito, deveria ser considerada uma ‘lógica’ ou uma ‘metodologia’ *da plausibilidade*.

4. Síntese e comentários

Este foi um capítulo fundamentalmente expositivo. Seu propósito foi o de caracterizar a metodologia imperante na época em que Hanson apresentou sua proposta metodológica, isto é, a metodologia indutiva e a hipotético-dedutiva.

Em particular, centrei-me em destacar o sentido das inferências que conformam a metodologia hipotético-dedutiva. Esta estava baseada, tal como vimos, em uma concepção logicista que distinguia estritamente entre um contexto filosófico de justificação e um contexto empírico de descoberta. Hanson opor-se-á rotundamente a esta distinção tão radical:

«O slogan contrastante entre “o contexto de justificação” e “o contexto de descoberta” muitas vezes é empregado para ocultar questões que são de caráter fundamentalmente *conceitual*» (1969b:74).

Segundo Hanson, esta concepção filosófica oferece uma «análise procustean», que cerceia as partes vivas da ciência (1969b:83). De acordo com minha interpretação, o objetivo metodológico de Hanson foi o de dar um instrumento de análise *menos restrito* que o herdado, mas que conservasse seus traços normativos. A fim de ressaltar esta possibilidade, é importante ter em consideração que a reconstrução logicista da CMH é, somente, *uma* forma de reconstrução, e que há um amplo espectro de formas de reconstrução racional possíveis. Dependendo de que grau de exatidão e completude busquemos, podemos encontrar exemplos de reconstruções que vão desde axiomatizações estritamente formalizadas a sistematizações relativamente informais. Até autores relacionados com a CMH admitem isto (cf., p.ex., Feigl 1970b). *Dentro de certos limites*, então, a reconstrução racional pode ser tão formal ou tão empírica de acordo com o que se deseje.

Nos próximos capítulos apresentarei em detalhe a proposta metodológica de Hanson. Esta, tal como mostrarei, consiste em um esquema inferencial *de dados a hipótese*, a abdução, esquema que permite avaliar hipóteses *antes* que sejam submetidas a um processo de teste consequencialista.

II. A ABDUÇÃO E O PROBLEMA DA DESCOBERTA

1. Introdução

Hanson introduz no debate filosófico a idéia de que, no contexto científico, existe mais racionalidade do que admitem as metodologias clássicas. Continuando o programa de Peirce, desenvolve esta idéia propondo um esquema inferencial a que denominou 'lógica abdutiva'.

A lógica abdutiva é considerada por muitos críticos como uma lógica ou uma metodologia da geração, invenção ou inovação, em síntese, como uma *lógica da descoberta*. (Também identificada com a 'inferência à melhor explicação', a abdução é considerada como uma lógica da *justificação*. Ocupar-me-ei deste problema no capítulo III).

A expressão 'lógica da descoberta', tal como já indiquei, tem muitos significados. Como vimos no capítulo (I), Bacon utilizava esta expressão para referir-se a uma lógica da invenção, ao método do 'momento' ou 'processo *eureka*'. De fato, esta deveria ser a única acepção da expressão. Entretanto, outros autores a empregaram de maneira diferente. Popper, por exemplo, utilizou-a para designar uma lógica do *conhecimento* científico; Lakatos pensou nela para nomear uma lógica do *progresso* científico; Dewey, por sua parte, empregou-a para referir-se a uma lógica da *investigação*; Whewell, para aludir a uma lógica da *ciência*, e outros autores para fazer alusão a uma lógica da *eleição* de hipóteses.

Neste capítulo me ocuparei da concepção de Hanson das expressões 'lógica abdutiva' e 'lógica da descoberta'. Tal como defenderei, para este autor a lógica ou metodologia abdutiva consiste em um esquema inferencial (integrado por um conjunto de critérios não-empíricos) que permite ponderar de modo provisório uma hipótese *antes* de seu teste efetivo. Se, por exemplo, uma hipótese é simples, ou análoga a outra hipótese altamente confirmada (ou corroborada), ou é proposta por um cientista de êxito, pode ser adotada tentativamente *antes* de seu teste empírico. Para dar um exemplo: suponhamos que se tenha verificado que a hipótese H_1 explica os fenômenos f_1 , e que em uma situação problemática se tenha proposto a hipótese H_2 para explicar (acomodar) os fenômenos problemáticos f_2 . Se os fenômenos f_1 são similares aos fenômenos problemáticos f_2 , e se os mecanismos e entidades postulados pela hipótese H_2 são análogos aos que constituem a hipótese H_1 , então o esquema abduativo nos dirá que é plausível adotar provisoriamente a hipótese H_2 . Deste modo, a abdução funcionaria como uma lógica da avaliação pré-teste, quer dizer, como uma lógica da *plausibilidade*, e não como uma lógica da descoberta. (Tampouco como uma lógica da justificação).

Na próxima seção tratarei, em particular, da concepção metodológica de

Peirce. Há várias razões para isto. Em primeiro lugar, porque Peirce desenvolveu um trabalho original sobre as temáticas da abdução e a lógica da descoberta. Em segundo lugar, porque incorpora às análises sobre abdução —já introduzidas por Aristóteles ao debate filosófico— dentro de um marco metodológico. Em terceiro lugar, porque Hanson, explicitamente, tomou suas próprias idéias sobre metodologia da obra de Peirce. Por esta última razão, entender de que modo concebeu Peirce a metodologia e, fundamentalmente, a lógica abdutiva e a lógica da descoberta, ajudará a compreender posteriormente a versão de Hanson destes mesmos conceitos.

Na seção (II.3) analisarei as opiniões de Hanson sobre o problema da descoberta e sobre a extensão da racionalidade da ciência. Devido a que este autor tenha apresentado suas reflexões sobre plausibilidade no marco de discussão ‘herdado’, poderemos, mediante esta análise, confrontar claramente as *idéias* de descoberta e de plausibilidade.

2. Descoberta e plausibilidade na obra de C.S. Peirce

Charles Sanders Peirce (1839-1914) foi um dos mais prolíficos e criativos autores do século XIX. Fez aportes fundamentais em muitas disciplinas e em quase todos os ramos da filosofia. Ainda hoje sua obra segue sendo uma inestimável fonte de idéias em lógica, lingüística, estética e metodologia. A fim de ressaltar a distinção existente entre os estágios de descoberta, plausibilidade e justificação, aqui apenas me ocuparei de suas contribuições a esta última disciplina, e principalmente de seus conceitos de ‘abdução’ e ‘plausibilidade’.

Segundo Peirce, na atividade científica *real* uma hipótese não é submetida a um processo de justificação, a menos que *previamente* se mostre *plausível*, isto é, que dê conta adequadamente dos fenômenos para cuja explicação foi concebida, e que mereça que desdobremos suas conseqüências dedutivas e tentemos prová-la mediante teste indutivo (cf. 2.511; as referências entre parênteses remetem a volume e parágrafo de Peirce 1931-58).

«Eu denomino *plausível*» —diz Peirce— «àquela teoria que poderia explicar fenômenos mais ou menos surpreendentes se fosse verdadeira, que ainda não tenha sido sujeita a nenhuma classe de teste, e que se recomenda a si mesma para um exame posterior» (2.662; grifo meu).

De acordo com esta primeira caracterização, Peirce, ao tradicional estágio avaliativo de *justificação*, procura contrapor *outro* estágio avaliativo: o de *plausibilidade*. Este apresenta-se como um estágio avaliativo *prévio*, *independente* e em *continuidade* com o de justificação.

Em muitas partes de sua obra, Peirce menciona vários critérios não-

empíricos que, segundo sua consideração, proporcionam *plausibilidade* a uma hipótese (cf., especialmente, 7.220)¹⁷. Segundo este autor, estas razões ou critérios avaliativos podem ser agrupados em uma forma inferencial que denomina «*abdução*».

A busca de critérios de avaliação que não se reduzam aos relacionados com a confrontação empírica, obviamente, não começa com Peirce nem termina com Kuhn, um dos filósofos contemporâneos que mais se ocupou dos mesmos. De fato, uma exaustiva história da filosofia da ciência deveria dedicar um capítulo importante a este tema. Entretanto, este pareceria haver sido o interesse central dos metodólogos da segunda metade do século XIX, tal como uma rápida revisão de textos de Peirce, Whewell, Mill, Hertz ou Jevons revela de imediato.

Peirce menciona várias classes de critérios. Muitos deles são critérios *formais*. Por exemplo, faz considerações sobre critérios tais como os de *precisão e parcimônia* (4.35), *ajuste* da hipótese com os dados (1.85) e *coerência* da hipótese proposta com hipóteses já aceitas (2.776).

Ocupar-me-ei com maior atenção dos critérios mais importantes, principalmente os *pragmáticos*.

(a) *Poder explicativo*. Uma hipótese deve *explicar* os fenômenos para os quais foi proposta. Isto é: os fatos problemáticos devem seguir-se dedutivamente da hipótese (cf. 1.89, 1.197 e 6.606).

Como vemos, o ‘poder explicativo’ de Peirce alude ao requisito de acomodação que introduzi no primeiro capítulo (cf. I.2.2). De acordo com Peirce, uma vez detectada uma hipótese com poder explicativo, «o investigador considera de modo favorável a sua conjetura ou hipótese; ...sustenta de modo provisório que esta é ‘plausível’».

É importante observar que, se bem Peirce tenha desenvolvido em detalhe a distinção metodológica *plausibilidade/justificação*, a mesma não

¹⁷ Os critérios metodológicos devem distinguir-se em duas grandes categorias; os *empíricos* (como vimos, aqueles dados pela observação e a experimentação) e os *não-empíricos*. Na extensa literatura sobre o tema, os critérios desta última classe recebem diferentes denominações: ‘*standares*’, ‘valores’, ‘razões’ e ‘virtudes’ são os mais conhecidos. Também são denominados ‘*desideratas*’, porque exibem características desejáveis em uma hipótese, ou ‘princípios reguladores’, porque permitem ‘regular’ (com as margens de imprecisão que este termo contempla) nosso assentimento a diferentes hipóteses. Com o propósito de destacar seu contraste com os critérios empíricos, têm sido adjetivados de modo diverso: ‘não-experimentais’, ‘não-empíricos’, ‘super’ ou ‘supra-empíricos’, ‘explicativos’, etc. Talvez com mais propriedade tenham sido denominados *não-diretamente-empíricos*, porque transferem valor experiencial de hipóteses testadas a hipóteses ainda não testadas. Para unificar minha terminologia, eu os designarei, respectivamente, como ‘critérios empíricos’ e ‘critérios não-empíricos’.

era estranha para outros metodólogos do século XIX. Whewell ([1857], II:370), por exemplo, sustentou que uma teoria adquire alguma “plausibilidade” «por sua completa explicação do que pretende explicar», isto é, ‘acomodar’, mas que apenas está adequadamente «confirmada» «por sua explicação do que *não* pretendia explicar»; isto é, justificada pelo teste exitoso de suas predições. Como se vê, esta distinção subjaz à distinção entre ‘velha’ e ‘nova’ evidência, distinção que põe em jogo diferentes conceitos de explicação.

Devido a que o poder explicativo se meça com relação *aos fatos problemáticos*, em alguma medida o juízo de plausibilidade supõe apoio positivo. Neste sentido, o poder explicativo é um critério empírico. Mas, como veremos mais adiante, os metodólogos foram deslocando o ‘peso evidencial’ —e, conseqüentemente, os critérios empíricos— aos fenômenos *novos*, isto é, ao contexto de justificação¹⁸.

(b) *Testabilidade*. As hipóteses explicativas devem ser «testáveis» (cf. 1.120), ou seja, empiricamente confirmáveis (cf. 7.220).

Peirce concede grande importância a este critério, ao qual denomina «princípio de pragmatismo» ou «regra principal da abdução». A testabilidade refere-se ao teste *conseqüencial* da hipótese com nova *evidência*.

Como vemos, novamente supõe-se a existência de duas classes de instâncias avaliativas com distintas classes de exigências para uma hipótese; em outras palavras, diferentes concepções de explicação. Por outro lado, especifica-se que as hipóteses tentativamente propostas devem ser *testáveis*, quer dizer, «*factíveis* de verificação experimental» (cf. 1.68; grifo meu), não efetivamente testadas, requisito que —obviamente— se exige para sua aceitação.

(c) *Economia*. Várias hipóteses podem satisfazer os dois critérios previamente mencionados. Mas é altamente custoso, se não impossível, testar todas as hipóteses com poder explicativo (cf. 6.530). Portanto, requerem-se critérios que nos indiquem qual das hipóteses é conveniente começar a experimentar.

Tal como havia observado Aristóteles —assinala Peirce (cf. 7.199-200)—, pode haver muitas explicações (dos mesmos fatos) incompatíveis entre si. Por este motivo, é importante decidir qual das hipóteses explicativas do

¹⁸ Para os positivistas lógicos, assim como para autores formalistas como van Fraassen, não há diferença entre a velha e a nova evidência. Eles argumentam que o único fator que importa na justificação é a relação lógica entre dados e hipóteses, e que o momento em que se conheceu um dado é logicamente irrelevante para essa relação. Ocupar-me-ei com mais detalhe deste problema no capítulo (III).

conjunto admitido deve ser testada *em primeiro lugar*. Esta decisão está em função da aplicação do que Peirce denomina «critérios de *economia*» (cf. 7.139-61). No item ‘economia de investigação’, Peirce ocupa-se principalmente do *custo* e da *simplicidade*.

(c.1) *Custo*. A experimentação implica um «enorme custo» em «tempo, dinheiro, energia e pensamento». Dado que nossos recursos são limitados, este é um importante critério a ter em conta *antes* de decidir que hipóteses submeter a um processo de justificação (cf. 5.600, 7.200 e 7.220).

(c.2) *Simplicidade*. Peirce considera a simplicidade a «máxima do procedimento científico» (cf. 5.60). Entende que, ainda que a hipótese mais simples possa não ser verdadeira, este princípio é de extrema utilidade ao começo da investigação, porque uma hipótese simples pode ser rechaçada rapidamente se for falsa (cf. 1.120), ou pode iluminar o caminho até a hipótese correta em um número finito de conjeturas (cf. 7.220).

Observemos que o critério de simplicidade, critério *material* clássico para autores realistas, é apresentado por Peirce em termos *pragmáticos*. Ele não diz que, dado que a natureza seja simples, devemos buscar hipóteses simples. Ele afirma que uma hipótese simples é útil porque pode ser rechaçada rapidamente se for falsa. Os critérios mencionados não são independentes. Em uma hipótese simples, por exemplo, suas conseqüências serão deduzidas mais rapidamente e comparadas mais facilmente com a observação (cf. 6.532). (Para uma análise mais detalhada sobre questões de economia de investigação, ver Rescher 1978:IV e Brown 1988).

Como se vê, Peirce ressalta o caráter *tentativo* e *provisório* da hipótese adotada abduktivamente. Que esta explique (ou ‘acomode’) os fenômenos para os quais tenha sido proposta *não é uma condição suficiente para sua aceitação*. Mais ainda: a condição que autoriza adotar «a prova (*on probation*)» a uma hipótese é que logo esta «se comprove por comparação com a observação» (cf. 1.121; cf., também, 2.776 e 1.68). Como ele mesmo menciona, «a [abdução] não dá segurança; a hipótese deve ser testada» (6.470).

Desde um ponto de vista *evidencial*, podemos dizer, então, que a metodologia abduativa baseia-se na evidência disponível ao momento da descoberta, e a metodologia de confirmação/ corroboração na nova (e variada) evidência que se acumula no processo de justificação.

2.1. O processo metodológico de investigação científica segundo Peirce

Para entender claramente esta distinção metodológica entre os programas justificacionistas e os 'plausibilistas' –se me é permitido o neologismo–, devemos conceber, junto a Peirce, a investigação como um *processo metodológico* (cf. 7.59). Este processo, segundo este autor, compreende três «estágios», caracterizado cada um deles pelas inferências *abdutiva*, *dedutiva* e *indutiva* respectivamente (cf., por exemplo, 2.775, 5.170 e 6.100)¹⁹.

(1º) A *abdução* constitui o «primeiro estágio de investigação» (cf. 6.469). Sua tarefa é a de propor uma resposta potencial ao problema científico investigado. É uma instância «preparatória» (7.218) que permite a adoção «provisória» (1.68), «a prova» (7.235), tentativa, etc., de uma hipótese.

Segundo esta versão deste modo inferencial, então, dado um conjunto de fenômenos a explicar, se a hipótese *H* oferece uma boa explicação destes fenômenos, teremos boas razões –sobre a base de seu poder explicativo– para dizer que *H* é plausível, ou seja, para concluir que podemos propô-la –«em primeiro lugar»– para um exame posterior. (Em seu esquema, Peirce não explicita a existência de hipóteses rivais, nem salienta o caráter comparativo deste modo inferencial. Entretanto, esta possibilidade está contemplada no emprego da expressão '*em primeiro lugar*'. A este respeito, talvez seja apropriado o comentário de Putnam ([1975]) de que esta classe de ponderações subministram «*ordenações* de plausibilidade»). «Os físicos» –comenta Peirce (8.223)– «estão muito influenciados por [considerações de] plausibilidade ao selecionar qual de várias hipóteses testarão em primeiro lugar».

(2º) Logo que uma hipótese tenha sido adotada por abdução, a tarefa da *dedução* é a de desenvolver suas conseqüências necessárias (cf., p.ex., 6.525 e 7.203).

Os abdutivistas consideram esta instância –central nos esquemas da CMH– como a menos problemática. Para Peirce, a dedução «meramente» extrai as conseqüências de uma hipótese (cf., p.ex., 6.525); para Hanson, apenas conforma o «simples» processo de derivar enunciados observacionais (cf. 1958b:1081). Possivelmente esta classe de considerações constitua uma simplificação injusta desta instância

¹⁹ Em termos gerais, a caracterização da metodologia que exponho corresponde ao que foi denominado 'período maduro' de Peirce, o qual teria começado ao redor de 1900 (cf., p.ex., Fann 1970:27ss.). Nesta época, Peirce distingue claramente as três formas de inferência e passa a considerá-las como etapas metodológicas no processo de investigação.

metodológica, já que não reflete a complexidade das derivações dedutivas nem a criatividade que implica esta classe de tarefa²⁰. Mas é uma crítica que capta basicamente as limitações dos programas justificacionistas logicistas, os quais reduzem o poder explicativo a uma mera relação lógica de implicação.

(3°) A *indução*, como estágio final de investigação, verifica por teste experimental os enunciados deduzidos de uma hipótese sugerida por abdução (cf. 2.776).

Como podemos ver, Peirce já é sensível à mudança de sentido da inferência indutiva que denominei ‘inversão metodológica’ (cf. I.2.1). Ele concebe a indução em um sentido conseqüencialista, não em um sentido generativista simples (cf. 7.215) ou baconiano: «a indução não nos faz descobrir nada» (5.145). O seguinte comentário é revelador a este respeito:

«Havendo predito por meio da dedução a partir de uma hipótese quais serão os resultados de um experimento, procedemos a comprovar a hipótese realizando os experimentos e comprovando as predições com os resultados efetivos. ...*Esta classe de inferência, isto é, a comprovação de predições extraídas de uma hipótese, é a única que merece chamar-se indução*» (7.206; grifo meu).

Deste modo, Peirce reduz o conceito de ‘indução’ ao de apoio empírico quantitativo, a verificação mediante «um grande número de amostras ao acaso» (6.100; cf., também, 1.95). O processo de teste, para ele, proporciona uma inferência estatística, a qual permite determinar se a hipótese testada ajusta-se aos dados, se requer alguma modificação ou se deve ser abandonada (cf., p.ex., 2.758 e 7.83)²¹. Assim, o processo indutivo é, na metodologia de Peirce, um processo rotineiro governado por regras bem determinadas²².

Esta caracterização da indução ajuda-nos a diferenciar o conceito de

²⁰ A mencionada complexidade alude ao fato já consignado em (II, nota 6): que toda derivação dedutiva requer a *conjunção* da hipótese a testar com um conjunto de *condições iniciais* pertinentes e de *hipóteses auxiliares* adequadas. A mencionada criatividade alude ao fato de que, nessa tarefa, requeira-se trabalho intelectual não regulado pela própria regra de dedução, e um amplo conhecimento do domínio. Por exemplo, é preciso ter em conta quais derivações permite uma hipótese rival, a fim de poder conceber experimentos cruciais para a hipótese a ser avaliada.

²¹ Esta concepção de ‘indução’ é, obviamente, discutível, já que –tal como posteriores desenvolvimentos justificacionistas mostraram– a confirmação indutiva requer mais de uma *qualificação* da evidência que dê uma amostragem ao acaso.

²² Para uma análise do tratamento de Peirce à indução, ver Goudge (1940); para algumas observações sobre o caráter mecânico do processo de teste na metodologia de Peirce, ver Levi (1980).

plausibilidade do de *probabilidade*. Tal como defini anteriormente, uma hipótese *plausível* é aquela que, *embora não tenha sido testada*, se recomenda a si mesma para uma posterior investigação. Enquanto que uma hipótese *provável* é aquela que *já foi testada* e verificada por um grande número de suas conseqüências empíricas.

A distinção entre lógica abdutiva e lógica indutiva é relevante para o teste da abdução de Peirce com qualquer das metodologias justificacionistas. Nada tem contribuído tanto ao surgimento de idéias errôneas em filosofia da ciência –comenta Peirce a respeito deste tema (cf. 7.218)– que o considerar a abdução e a indução como um mesmo argumento. Estas inferências ocupam pólos opostos da razão, diz; uma o mais ineficaz, a outra o mais eficaz. A abdução é um passo «temerário e perigoso» que apenas pode «propor» uma proposição, enquanto a indução «é a única côrte de apelação» (cf. 7.220).

«[A abdução]» –agrega Peirce em outro lugar– «compreende a preferência de uma hipótese sobre outras que poderiam explicar os dados igualmente bem, na medida que esta preferência *não esteja baseada ...no teste* [indutivo] das hipóteses submetidas a prova» (6.525; grifo meu).

Em síntese: como podemos apreciar, a metodologia de Peirce acompanha toda a ‘vida’ de uma hipótese. Esta é ‘introduzida’ à consideração científica por abdução, é desenvolvida por dedução e testada por indução. Nos termos de Peirce:

«A abdução é meramente preparatória. É o primeiro passo do raciocínio científico, assim como [a dedução é o passo intermediário e] a indução, o passo final» (cf. 7.218).

Dado que o peso da prova para a abdução centre-se em mostrar que suas razões são *diferentes* das razões dadas no processo de justificação, é oportuno introduzir algumas considerações adicionais. Em primeiro lugar, devemos ter em conta que Peirce, à diferença dos filósofos da CMH, concebe os critérios não-empíricos como *razões*, não como hábitos ou intuições psicológicas. Ele, independentemente de Frege e Husserl, defendeu a eliminação do psicologismo em filosofia. Para ele, os critérios não-empíricos são parte da lógica da investigação, e esta lógica é normativa (cf. 2.52 e 4.8; ver Burks 1943).

Em segundo lugar, devemos ter em conta que, quando Peirce pensa em razões de justificação, pensa no apoio indutivo *post hoc* das metodologias hipotético-dedutivistas de sua época. (Nesta mesma linha interpretativa, Hanson desenvolverá mais tarde seus argumentos contra as mais sofisticadas versões logicistas destas metodologias propostas por diversos autores da CMH).

2.2. Criatividade e inferência em Peirce

Este é o momento de fazer uma breve (ou uma longa) digressão no caminho genealógico de conformação da ‘metodologia da plausibilidade’. Nos breves parágrafos citados de Peirce, expressões como ‘introdução de uma hipótese’ ou ‘primeiro estágio de investigação’ de imediato fazem surgir interrogações a respeito da amplitude de sua proposta. Qual é a *função* da abdução? Que papel *metodológico* cumpre na metodologia da investigação? Permite *descobrir*, inventar ou gerar hipóteses? Todas estas questões estão relacionadas à inferência abdutiva, de modo que, por razões de relevância e de ‘economia’ (para adotar um critério ‘peirceano’), referir-me-ei principalmente a este modo inferencial.

O processo metodológico que apresentei na seção anterior é narrado por alguns autores de um modo ‘generativista’. Vejamos por exemplo esta frase de Delaney (1992:727):

«A fase abdutiva está relacionada à geração original e à proposta de hipóteses explicativas; a fase dedutiva tem a ver com a elaboração lógica dessas hipóteses, e a fase indutiva ocupa-se da confirmação ou falsificação dessas hipóteses mediante a experiência futura» (itálico meu).

Ou esta outra de Harris e Hoover (1983:134):

«Uma abdução produz uma hipótese; várias conseqüências são derivadas dela por dedução; essas conseqüências esperadas são testadas por indução» (grifo meu).

Como vimos, os juízos abdutivos empregam para suas decisões a *mesma* evidência que estabelece o problema que requer a invenção de uma hipótese explicativa. É possivelmente por esta razão que a proposta da abdução tem dado lugar a esta classe de interpretações, e a supor que ela seja uma ‘lógica’ para a geração original ou a produção de hipóteses; em síntese, para *fazer* descobertas.

Como veremos em seguida, esta suposição é incorreta. A abdução não é –nem pode ser– uma ‘lógica da *descoberta*’ no sentido clássico, generativista dessa denominação, mas uma lógica *avaliativa*, uma lógica da plausibilidade. Se meus argumentos da seção (3) são convincentes no que diz respeito a Hanson, isto ficará estabelecido ali. No caso de Peirce, que esta afirmação seja correta deriva-se claramente de suas observações acerca da natureza da inferência e de sua posição sobre a criatividade científica.

2.2.1. Os textos generativistas de Peirce: a abdução como uma lógica da descoberta?

Existem muitas expressões de aparência generativista na obra de Peirce, ou seja, expressões que parecem conceder à abdução um papel metodológico na invenção, geração, construção, descoberta, etc. Vejamos por exemplo estas citações, clássicas nos artigos de intérpretes que poderíamos denominar ‘generativistas’:

«Uma abdução é *originária* porque é a única classe de argumento que *dá início* a uma nova idéia» (2.96; itálico meu).

«A abdução é o processo de *formar* hipóteses. É a única operação lógica que *introduz* uma nova idéia» (5.171; grifo meu).

Sobre a base desta classe de frases, muitos autores (na realidade a maioria) interpretam que Peirce propõe uma *metodologia da descoberta*. Gonzalo Génova, p.ex., sustenta que «à abdução *corresponde o papel de introduzir novas idéias* na ciência: *a criatividade*, em uma palavra» (1997:59; grifo meu). De modo similar, em uma muito elaborada ‘Introdução’ a um texto de Peirce, Sara Barrena entende que a abdução, «o mais característico e inovador da *metodologia peirceana*», é «a base do avanço do conhecimento», porque as demais inferências «não acrescentam conceitos novos à estrutura do conhecimento» (cf. 1996:34-6; o itálico é meu).

Pode ser importante diferenciar qual função *entendeu Peirce* que cumpre a abdução, e que função *pode cumprir* a abdução independentemente de sua opinião. As duas tarefas são, obviamente, interpretativas, mas de diferente nível. E ainda que em nenhum caso se dê com a interpretação correta (e assim será, pois temos encaminhado esta argumentação com atitude falibilista peirceana), é importante traçar essa diferença, pois ainda que seja possível interpretar que Peirce tem afirmações generativistas, não é tão simples mostrar como a abdução, *se entendida como uma regra (ou ‘forma’) lógica com função metodológica*, permite *gerar* hipóteses.

Nos exemplos citados, não é fácil distinguir se se trata de uma interpretação das palavras de Peirce ou de uma interpretação de qual seja a possível função da abdução. Na maioria das ocasiões – ‘à abdução corresponde...’ (Génova, *ibid.*); ‘vemos como a abdução entranha...’, ‘a abdução depende...’ (Barrena, *op.cit.*:35), etc.–, mais que de uma paráfrase do pensamento de Peirce, trata-se de uma expressão da própria opinião dos autores sobre a abdução. Esta diferença geralmente é irrelevante, mas neste caso queremos saber se se trata de uma interpretação *de palavras* ou de uma interpretação *de idéias*, pois parece haver latente um deslocamento de uma classe de interpretação a outra.

De que modo poderia a abdução «introduzir novas idéias» (se entendemos esta expressão no sentido generativista de produzir uma nova idéia, ou de extraí-la dos dados)? Não se tratará apenas de uma expressão terminológica de Peirce que não necessariamente esteja designando um sentido generativista? Na segunda parte de seu livro –entitulado, precisamente, *Charles Peirce: a lógica da descoberta*–, Génova pergunta retoricamente «quais são *as regras* que deve seguir o cientista na hora *de construir hipóteses*» (p. 77; grifo meu), e passa a enumerar três: ‘controle experimental’, ‘capacidade explicativa’ e ‘economia da investigação’ (cf. págs. 78-9). Mas como é possível que o fato de ter em conta o futuro custo experimental de uma hipótese que ainda desconheço pode ajudar-me a gerá-la? Por que –e como– o cientista deveria seguir esta classe de regras à hora de construir hipóteses? Não se tratará, simplesmente, de que esta classe de critérios me permitem dar algum tipo de ponderação tentativa de uma hipótese já existente, mas ainda não submetida a um processo de teste?

Observemos que um critério como o de ‘controle experimental’ é totalmente *dependente* do contexto de justificação. É uma função do estado de desenvolvimento tecnológico, não uma característica objetiva da metodologia ou das hipóteses ainda não descobertas. Quem o aplica para avaliar a plausibilidade de uma hipótese deve ter conhecimento da capacidade tecnológica da comunidade experimental. E isto geralmente se sabe *depois* de obtida a hipótese que requer avaliação. Mais ainda: muitas vezes, o físico teórico que luta por inventar uma hipótese explicativa não conta com a informação prática de que dispõe o físico experimental. Logo: como critérios que não posso determinar com precisão ou que ainda não conheço poderiam servir para descobrir, gerar, etc.?

Voltemos à frase em que Peirce afirma que «a abdução ...é a única operação lógica que *introduz* uma nova idéia», uma das quais motiva a interpretação generativista de Génova. No mesmo parágrafo em que escreve isto, Peirce apresenta as três classes de inferência em uma versão modal e diz:

«A dedução prova que algo *deve ser*; a indução mostra que algo *é* realmente significativo; a abdução meramente sugere que algo *pode ser*» (5.171).

E esta última qualificação de possibilidade é claramente *avaliativa*: posso sugerir a possibilidade epistemológica de uma hipótese com a que *já* conto, não a de uma hipótese ainda desconhecida para mim.

Para continuar a discussão no nível das palavras, analisemos as expressões ‘começar uma nova idéia’, ‘acrescentar um novo conceito’, etc.

No citado texto de Sara Barrena, menciona-se que a dedução e a indução «não acrescentam conceitos novos à estrutura do conhecimento». Esta parece ser uma interpretação válida, mas que estas inferências acrescentem ou não conceitos novos à estrutura do conhecimento é um tema de definição. Popper, p.ex., poderia dizer que a dedução ‘acrescenta’ conceitos novos na medida que permite incorporá-los ao *corpus* provisório de conhecimento admitido. Para ele, a função da falsificação consiste em determinar «se [uma] inspiração foi uma descoberta» ([1934]:31-2); isto é, em determinar se uma conjectura à qual se chegou por um ato não-racional pode ser considerada científica. O mesmo poderia dizer (e de fato diz) Carnap de sua implicação indutiva parcial: a indução conseqüencialista permite justificar –e conseqüentemente adotar– uma hipótese e, nesse sentido, ‘acrescenta’ conceitos novos à estrutura do conhecimento.

Se se trata apenas de um problema de palavras, poderíamos começar desde agora a introduzir uma interpretação terminológica rival à generativista: a abdução (entendida como uma regra lógica!) não é o processo que *introduz* uma nova idéia no sentido de ser o processo que bate à porta da metodologia; antes, é o processo que, de dentro da metodologia, introduz a nova idéia abrindo-lhe a porta e deixando-a passar.

Outra interpretação ‘verbal’ criativista pode ser encontrada em um artigo muito erudito de Mauricio Beuchot. Ele diz que:

«A idéia principal de Peirce com respeito à abdução foi dar um instrumento à lógica da invenção. Deve haver boas ou más razões para produzir ou sugerir uma hipótese e não outra; e o mesmo para aceitar uma e não outra. Quer dizer, Peirce distingue o raciocinar *até* uma hipótese do raciocinar *a partir de* uma hipótese. Justamente a abdução é o raciocínio até a hipótese, isto é, desde os fatos até a hipótese que lhes assinala sua causa ou os explica» (1998:57).

Detenhamo-nos na primeira frase: ‘a abdução como um instrumento para a lógica da invenção’. Como podemos interpretar estas palavras? Um ‘instrumento’, de acordo com o *Diccionario del español actual* (cf. Seco *et al.* 1999:2658), é um «objeto fabricado ...que serve para realizar com ele um trabalho ou outra operação». Neste caso, a operação em questão seria a operação de inventar. Devemos entender, então, que a abdução é um instrumento que, aplicado à evidência, pode nos ajudar a inventar? Esta frase parece estar determinando, sem nenhuma ambigüidade, que a abdução tem uma função metodológica *construtiva*. Mas como poderia a abdução –entendida como parte de uma metodologia ou uma lógica– inventar, descobrir ou produzir? Poderíamos citar algum exemplo em que a aplicação da (regra de) abdução tenha gerado –para utilizar uma objeção

positivista à lógica clássica da descoberta— uma hipótese explicativa que faça uso de termos sobre entidades teóricas tais como moléculas ou átomos?²³ Isto não parece possível realizar mediante um instrumento infalível (como pretendia ser a indução baconiana), nem tampouco mediante um instrumento falível (como *se pretende que seja* a abdução peirceana). Os critérios que conformam o suposto ‘instrumento’ de invenção de Peirce, tal como vimos, parecem ser demasiado pouco restritivos como para que, aplicados a qualquer classe de evidência, inventem, gerem, descubram, etc.

Deixemos de lado por um momento o fato de que Beuchot iguala as ações de *produzir* e *sugerir*, e vejamos a última frase da citação. Ali diz que «Peirce distingue o raciocinar *até* uma hipótese do raciocinar *a partir de* uma hipótese», e assinala que raciocinar *até* uma hipótese é raciocinar *a partir dos* fatos *até* a hipótese, mas fazendo uma interpretação generativista do ‘até’, ou seja, sugerindo que o raciocínio —o ‘instrumento’— aplicado aos fatos permite inventar uma hipótese. Se temos de ser cuidadosos com os termos, e este é precisamente o propósito deste item, esta não é uma exposição totalmente correta. O raciocínio *até* uma hipótese —tal como vimos no capítulo (I)— não é exclusivo dos processos generativistas, já que, se alguém me apresentasse uma hipótese explicativa (já gerada), eu poderia raciocinar *até* ela para avaliá-la inclusive *antes* de tentar deduzir enunciados para testá-la. Por outro lado, em um processo justificativo *também* raciocina-se a partir da evidência conseqüencialista *até* a hipótese a provar. Seria possível dizer, então, que na realidade Peirce distingue dois estágios em que se raciocina *até* uma hipótese: um de plausibilidade, no qual se raciocina a partir dos fatos *problemáticos* (a ‘velha’ evidência), e outro de justificação, em que se raciocina a partir dos fatos *conseqüenciais* (a ‘nova’ evidência), e nenhuma das duas classes de raciocínio funciona como um ‘instrumento de invenção’.

Para finalizar as interpretações criativistas, citarei este último texto:

«A abdução ...é o tipo de *raciocínio* através do qual a criatividade manifesta-se na ciência. ...Apesar de que a abdução tenha um *argumento frágil*, esta fragilidade é paradoxal; *dela depende a criação ...e, conseqüentemente, o processo de investigação*» (Droguett 2001:12; grifo meu).

A fim de não repetir argumentos similares aos anteriores, apenas resta

²³ A seguinte frase de Hempel sintetiza as objeções clássicas: «As [hipóteses teóricas] fazem uso de termos tais como átomo, molécula e muitos outros que não aparecem na descrição dos dados experimentais... Que regras mecânicas de descoberta poderiam produzir os novos conceitos requeridos pelas [hipóteses] explicativas?» (1985:115).

perguntar: como (*nesse* contexto) se pode dizer que *uma forma lógica* (frágil ou forte) *é criativa*, a menos que por ‘criatividade’ queira-se significar ‘avaliação tentativa’?

Façamos uma síntese da divisão terminológica analisada. Vimos quatro exemplos em que se realiza uma interpretação *metodológica* –não uma interpretação descritiva– da abdução: *lógica* da descoberta, *instrumento* de invenção, *argumento* (frágil) de criação, (*regra* de) inferência que acrescenta conhecimento (isto é, *procedimento* epistêmico), são todos termos metodológicos.

O problema não é de palavras, ainda que devamos ter cuidado com elas. Peirce utiliza a expressão ‘metodologia da descoberta’ (cf. 2.108), mas isto não implica que necessariamente deva referir-se a procedimentos inventivos no contexto de descoberta. Recordemos que também Popper (na versão inglesa (por ele autorizada) de seu [1934]) emprega a expressão ‘lógica da descoberta’. E, como bem sabemos, Popper é um dos críticos mais radicais à possibilidade de falar de racionalidade nos processos de descoberta.

O problema não é que existam termos generativistas. Estes bem podem, em alguns casos, estar designando processos psicológicos plausibilistas ou inclusive *processos psicológicos generativistas* –tal como veremos mais adiante. O problema é quando se tenta dar uma interpretação *metodológica* destes termos, interpretação que, em meu julgamento, vai mais além das intenções do próprio Peirce (ou, ao menos, das possibilidades da regra de abdução).

Após apresentar argumentos baseados em análises terminológicas, estamos em condições de defender a seguinte interpretação plausibilista: expressões peirceanas tais como ‘introduzir uma hipótese’, ‘formar uma hipótese’ ou ‘começar uma nova idéia’ –segundo *esta* concepção das intenções de Peirce– não supõem necessariamente a descoberta de uma hipótese, mas meramente sua primeira ponderação racional *depois* de haver sido descoberta, isto é, supõem *juízos de plausibilidade*.

Vejam agora uma interpretação *positiva* dos termos plausibilistas.

2.2.2. Os textos plausibilistas de Peirce: a abdução como uma metodologia da plausibilidade

Os textos plausibilistas de Peirce –ou melhor, aqueles em que formula explicitamente a abdução como um esquema inferencial pré-teste– são muitíssimos; assim, por razões de brevidade, a modo de exemplo apenas cito uns poucos.

«[A abdução] compreende a *preferência* de uma hipótese sobre outras que poderiam explicar os dados igualmente bem, *enquanto esta preferência*

não esteja baseada ...no teste das hipóteses submetidas a prova» (6.525; grifo meu).

Como vemos, nesta citação trata-se claramente de uma concepção da abdução como uma inferência *avaliativa*. ‘Preferir’ é um termo avaliativo. Mas a parte final da frase não deixa lugar a dúvidas, já que confronta a preferência abdutiva (isto é, a decisão inferencial sobre a base de dados problemáticos) com a preferência indutiva sobre a base do teste consequencialista. Vejamos estas outras afirmações de Peirce:

«A operação de *adotar* uma hipótese explicativa... é precisamente o que a abdução é» (5.189; o itálico é meu).

A abdução provê diferentes «*ponderações* de plausibilidade». Estas abarcam desde a «*mera afirmação* interrogativa» e a «*opinião* que merece atenção» até a «*incontrolável inclinação a crer*» (cf. 6.469; o itálico é meu).

Poder-se-ia encontrar alguma afirmação mais plausibilista que estas? Aqui Peirce expressa claramente sua concepção *avaliativa* da plausibilidade: designa uma gradação de *ponderações*. Observemos, ademais, que inclusive o extremo *mais débil*, a «*mera afirmação* interrogativa», denota um juízo *avaliativo*, não uma ação *generativa*.

Existe uma última classe de textos, aos que podemos denominar ‘duais’, nos que Peirce faz afirmações generativistas e plausibilistas *simultaneamente*. O caráter aparentemente contraditório destes textos levou alguns de seus críticos a dizer que a proposta metodológica de Peirce é em certa medida incoerente. Também permitiu fundamentar as afirmações daqueles críticos que procuram defender que o pensamento de Peirce evoluiu de um período generativista a um plausibilista.

No próximo item buscarei dar uma interpretação desses textos consistente com a apresentada até aqui. Nela defenderei que não há contradição nem transição na obra de Peirce, mas apenas uma distinção (pouco clara, talvez) de níveis de análises.

2.2.3. Os textos ‘duais’: a relação entre a metodologia da plausibilidade e as inferências de descoberta

Um exemplo de textos nos quais Peirce parece combinar expressões generativistas e expressões plausibilistas pode encontrar-se em «A Neglected Argument for the Reality of God» (6.452-492), em um parágrafo no qual Peirce fala de uma «*série de funções mentais*». Ali diz:

«...O trabalho obscuro, o estalido da assombrosa conjectura ...e a estimação final de sua plausibilidade ...[são] *componentes da primeira etapa de investigação*. À forma típica deste raciocínio denomino [abdução]» (6.469; itálico meu).

Em outros lugares tem apreciações similares:

«O surgimento de [um] novo elemento em nossa consciência deve ser considerado um juízo perceptivo... Mas a conexão de sua percepção com outros elementos deve ser uma inferência lógica, sujeita a erro como qualquer outra inferência» (5.192; grifo meu).

«A sugestão vem a nós como um raio (*flash*)... os diferentes elementos estavam antes em nossa mente; mas é a idéia de [juntá-los] o que faz brilhar a nova sugestão ante *nossa contemplação*» (5.181).

Se consideramos as expressões contrastantes, podemos ver que são de natureza diferente: as primeiras referem-se a aspectos não-rationais – ‘trabalho obscuro’, ‘chegar como um raio’, ‘juízo perceptivo’; as segundas, a aspectos racionais – ‘estimação de sua plausibilidade’, ‘contemplação’ (do que já sucedeu?), ‘inferência lógica’. Arriscando uma interpretação, poderíamos dizer que as afirmações de Peirce remetem a dois níveis: um empírico e um normativo. No primeiro procura enunciar o que sucede em *nível psicológico* na descoberta; no segundo, enuncia no *nível (metodo)lógico* as regras que regem a ponderação de plausibilidade do já descoberto. Mas *na versão de Peirce estes dois níveis estão metodologicamente desconectados entre si*, já que o processo que se descreve no primeiro não é o que se avalia no segundo, e as regras que regem o segundo não produzem nem explicam o primeiro. Não há, claramente, uma *lógica construtiva da descoberta* para Peirce e, como veremos à continuação, fecha-se o caminho a uma *lógica reconstrutiva da descoberta*.

A última das frases citadas de Peirce é reveladora com respeito a este último ponto: os elementos que tornam possível o surgimento de uma idéia estavam presentes em nossa mente antes do ‘estalido’ ou do ‘*flash*’ criativo. Logo, a idéia ‘surge como um raio’ para ficar exposta à nossa contemplação (plausivelmente, para que ponderemos sua plausibilidade). Em outros termos: havia condições de *possibilidade* para que a idéia surgisse, mas –as condições de possibilidade não são condições de *necessidade!*– o vazio entre as condições de possibilidade e a nova hipótese é preenchido por um processo psicológico. Há uma «reorganização dos fatos» (cf. 5.388-43), há «*insight instintivo*» (5.173), «*flash*» (5.181) ou –inclusive!– «*gênio*» (5.604). Mas Peirce explica este «*flash*», «*insight*» ou «*gênio*» aludindo à evolução conjunta da mente com a natureza (cf., p.ex. 6.418 e 5.28), e não à aplicação de uma regra de inferência. Muda-se o modo de explicação do mistério da descoberta, mas permanecemos no mesmo lugar onde nos deixaram as explicações criativistas e irracionistas e as ‘teorias do gênio’ do século XVIII!

Em síntese: Peirce denominou «abdução» a um processo inferencial com dois «componentes»: um *intuitivo* –o «trabalho obscuro»– e um *racional* –«a estimação final de sua plausibilidade». O componente intuitivo (‘intuitivo’ no sentido de instintivo e falível) opera no contexto (descritivo) de *descoberta*, o componente racional no contexto (normativo) de *plausibilidade*, sem nenhum vínculo *metodológico* explícito entre eles; isto é, sem que se especifique como as regras explícitas do contexto de plausibilidade podem influenciar no componente instintivo do contexto da descoberta.

Creio que a explicação do componente instintivo postulando, figurativamente, uma ‘*luz natural da razão*’, isto é, uma capacidade emergente da evolução conjunta e condicionada da mente com a natureza, seja um elemento talvez necessário da explicação, *mas não um elemento suficiente*. Para explicar, para realmente *explicar* o surgimento das hipóteses, deve-se complementar a luz natural peirceana com uma *luz histórica*, ou *cultural*, ou *contextual*, e o melhor caminho é buscando um vínculo com uma *luz metodológica*²⁴.

2.2.1. *Abdução e criatividade*

Com *todas* as interpretações alternativas em mão, podemos passar agora a analisar a tão discutida relação entre abdução e criatividade mediante o seguinte exemplo peirceano:

«Encontram-se fósseis marinhos, mas em uma região muito longe do mar. Para explicar este fenômeno supomos que alguma vez o mar cobriu essa zona. Isto é uma [abdução]» (cf. 2.625).

Tornemos claro, em primeiro lugar, que em nenhum momento, no contexto da citação, Peirce afirma que a inferência ampliativa é o *mecanismo gerador* da hipótese explicativa. Esta, ao menos em situações muito simples, pode apresentar-se de modo natural (ainda que no nível empírico se trate de explicar este ‘modo natural’ sem recorrer a conjeturas metafísicas).

Se, viajando por um lugar distante do mar, encontro um fóssil e sei reconhecer que esse fóssil é marinho, é possível que, de imediato, se (me) apresentem –surjam, ou me ocorram– algumas hipóteses rivais para explicar este fato. Por exemplo, que em tempos pré-históricos a região em que me encontro esteve submersa pelo mar, ou que alguém pôs esses fósseis ali para enganar-me ou para provar minha habilidade como

²⁴ Aqui apenas consigno uma linha de investigação. Este tema, obviamente, excede os objetivos deste trabalho.

paleontólogo²⁵. Ponderando estas explicações à luz de critérios abduativos e da evidência total disponível, posso considerar, por exemplo, que dado que há muitos fósseis, que esses fósseis são muito raros, que a região em que estou é de muito difícil acesso, etc., a hipótese ‘marinha’ é a mais plausível. Isto é, posso inferi-la tentativamente, adotá-la em caráter provisório e prosseguir trabalhando sobre ela. Neste caso poderia dizer que a hipótese que inferi tenha me ocorrido ou, com alguma licença, que eu a tenha *descoberto*. Mas isto não implica necessariamente que a inferência que realizei tenha sido a responsável pela geração original da mesma. Eu poderia levar minha conclusão a outro paleontólogo, que, se julgá-la plausível, apesar de não ser ele seu (primeiro) descobridor, fará a *mesma* inferência abduativa que eu fiz.

Devemos mencionar que estas considerações não excluem a possibilidade de asseverar que os critérios de plausibilidade e de descoberta *coincidem* (o vínculo metodológico buscado!); que a *mesma* inferência de plausibilidade é uma inferência de descoberta, que as hipóteses surgem porque o cientista que as pensa tem presente (consciente ou inconscientemente) critérios de plausibilidade. Inclusive, textos duais similares aos analisados previamente apoiariam esta alternativa interpretativa. Mas aqui apenas é importante destacar que Peirce *elimina* a possibilidade de realizar esta interpretação ao propor, *ao mesmo tempo*, que a abdução é o processo crítico que determina a plausibilidade de uma hipótese e que existe no homem «uma *luz natural*, ou *luz da natureza*, ou *insight instintivo*, ou *gênio*, que tende a fazê-lo adivinhar (*guess*)» hipóteses plausíveis (5.604). (Hanson, como veremos, também elimina essa alternativa interpretativa ao destacar que a descoberta depende «*essencialmente*» de ‘intuição’, ‘*insight*’, ‘conjetura inspirada’ e ‘gênio’; cf., p.ex., 1965a:61). É dizer: para Peirce, não há método na invenção de uma nova hipótese e sim na avaliação tentativa dessa hipótese, à qual se chegou mediante um *insight* instintivo.

A mesma classe de análise que realizamos com o exemplo anterior poderia ser realizada com qualquer dos exemplos de abdução que dá Peirce. Citemos apenas alguns:

²⁵ O fato de que estas hipóteses ‘surjam’ ou ‘me ocorram’ supõe algum mecanismo psicológico subjacente; por exemplo, posso tê-las *imaginado*, posso ter *recordado* que em uma situação similar um colega formulou essas explicações, posso ter *compreendido* o valor dessas hipóteses quando outro cientista as tenha mencionado a mim ou, por que não?, posso ter *raciocinado* até elas. De todos os modos, e ainda que possa ser de interesse conhecer quais mecanismos causais estão relacionados com o aparecimento das hipóteses, no momento apenas me interessa analisar o papel *metodológico* avaliativo possivelmente cumprido pela abdução na *interpretação* de Peirce.

–Uma vez, quando visitei uma cidade turca –conta Peirce–, vi um homem a cavalo, pomposamente vestido e rodeado de guardas. Como o governador era a única pessoa que pensei que poderia reunir essas características, inferi que esse homem era o governador, e acertei (cf. 2.625).

–Recebemos um anônimo. No escritório privado do suspeito (do qual apenas ele tem chave), encontramos um pedaço de papel que coincide perfeitamente em todas suas irregularidades com o pedaço de papel recebido. Então inferimos abduktivamente que o suspeito é o autor do anônimo (cf. 2.632)²⁶.

–Dadas as informações de Tycho Brahe, Kepler considerou que a elipse era a órbita mais simples que podia explicá-los. «Esta foi» –sustenta Peirce– «a obra máxima do raciocínio [abduutivo]» (I.74).

Todos estes exemplos de abduções –extraídos dos muitos que oferece Peirce– têm um padrão: a resposta, solução, hipótese que se oferece em cada caso *explica* a situação problemática, e por essa razão se a pondera favoravelmente.

2.2.2. *Abdução e inferência*

Passemos a ocupar-nos agora do conceito de inferência em Peirce. As inferências são objeto de estudo da psicologia tanto como da lógica. Dentro do campo da psicologia, considera-se uma *inferência* como a adoção de uma crença a partir de outras crenças (cf., p.ex., Manktelow e Over 1990:II). Deste ponto de vista, portanto, uma inferência é um ato ou ‘passo’ psicológico.

Mas ao passo que a psicologia estuda as inferências de um ponto de vista empírico, a lógica o faz de um ponto de vista normativo, determinando *leis* ou *regras lógicas de inferência* que permitam julgar a validade ou razoabilidade deste passo cognitivo. É este último enfoque o que me interessa apresentar neste item.

Uma ‘regra de inferência’ é um critério para *julgar* inferências (já realizadas). As ‘regras’ (sob o suposto de que estejam bem fundamentadas) permitem fazer uma *análise lógica* das inferências, e deste modo oferecem uma *reconstrução lógica* ou *racional* das avaliações e decisões científicas. Que a ‘análise lógica’ ou a ‘reconstrução racional’ abarquem a inferências dedutivas tanto como a inferências não-dedutivas dependerá, obviamente, da doutrina epistemológica do metodólogo que realize a avaliação e, conseqüentemente, do critério de fundamentação que

²⁶ A abdução, segundo seus defensores, utiliza-se em todos os domínios da vida científica e cotidiana. Truzzi ([1983]), por exemplo, observa que nas *Histórias completas de Sherlock Holmes* o famoso detetive realiza mais de 200 abduções. Peirce mesmo dá exemplos de abduções de todo tipo e, como podemos ver, inclusive várias abduções ‘detetivescas’.

incorpore esta doutrina. (Voltarei a esta questão ao final do capítulo IV).

Aqui empreguei o termo ‘regra’ porque este é o mais habitual no contexto da filosofia da lógica. Mas entenda-se que utilizo este termo em um sentido *lato*, que não exclui nem as regras lógicas clássicas, nem as regras ampliativas consequencialistas, nem os critérios não-empíricos que conformam a abdução. (Daqui em diante, dado que a maior parte deste trabalho está centrada na área da filosofia ou metodologia da ciência, utilizarei com mais frequência o termo –cria que mais neutro– ‘critério’).

Após estas considerações gerais, podemos passar a nos ocupar do problema da concepção de ‘inferência’ de Peirce. Este concebe a inferência dentro dos lineamentos clássicos que acabo de definir. Para ele, inferir implica *crer* em (na verdade, probabilidade ou plausibilidade de) um enunciado dado a partir da crença na verdade de outro(s) enunciado(s) (cf., p.ex., seu 2.27). ‘Inferência’, em suas palavras, é «a adoção controlada e consciente de uma crença como consequência de outra crença» (2.442). Devido a que seja controlada, uma inferência *deve* estar sujeita a regras que indiquem que crenças estamos autorizados a adotar. Para Peirce, portanto, uma regra de inferência *não* dá prescrições para descobrir –criar, inventar, construir, etc.– um novo enunciado; apenas determina que nossa crença nele (qualquer que seja a *origem* desta crença, e qualquer que seja o *grau* de assentimento da mesma) está bem fundamentada.

Assim, quando Peirce propõe a regra abdutiva como uma regra de inferência, procura oferecer um instrumento de reconstrução racional ao estilo dos metodólogos da primeira metade do século XX, apenas menos restrito que aqueles. «Ainda que escassamente limitada por regras lógicas», diz Peirce a respeito, «[a abdução] é uma inferência lógica» (5.188). Somente se compreende isto, observa em outro lugar, se não se tem «uma concepção da inferência [demasiado] estreita e formalista» (8.228).

É importante assinalar que Peirce entende que sua abdução é uma inferência de suposições acerca de mecanismos e entidades «inobserváveis na prática» *tanto* como de mecanismos e entidades «em princípio inobserváveis» (cf. 2.625). Deste modo, suas considerações sobre plausibilidade podem aplicar-se tanto a generalizações de baixo nível como a hipóteses explicativas de alto nível.

2.3. Síntese e comentários

Nesta seção apresentei as considerações de Peirce a respeito do papel que cumprem os critérios não-empíricos no empreendimento científico. Pareceu-me de particular interesse a formulação deste autor devido a que, ao considerar estes critérios como constitutivos de uma instância

independente *dentro do processo de investigação*, permite contrastá-los com os critérios que operam na instância de justificação. Como vimos, Peirce insiste em distinguir a abdução (entendida como um conjunto de critérios não-empíricos) da indução (reduzida ao critério empírico do teste consequencialista), defendendo que este enfoque inferencial realiza uma avaliação pragmática de uma hipótese *antes* de seu teste *e a fim de* decidir se é economicamente conveniente realizar tal teste.

Um aspecto importante a assinalar é que Peirce propõe a abdução como um esquema inferencial que permite reconstruir os processos de (o que poderíamos denominar) *assentimento inicial*, não os processos de *descoberta* de hipóteses. Como vimos através de uma análise de sua concepção de criatividade e de inferência, para ele o processo de descoberta ou invenção de uma hipótese não é um processo racional, já que é fruto de um '*insight* instintivo'. Sobre a base destas considerações, estamos em condições de revisar a distinção de contextos da CMH da seguinte maneira:

<p>–<u>Razões para aceitar uma hipótese</u> –das quais, como vimos, se ocupam metodologias justificacionistas <i>centradas</i> no critério de confirmação (ou corroboração) <i>empírica</i> (o qual supõe um teste consequencialista, ou seja, sobre a base de fenômenos novos)</p>	<p>Contexto de Justificação</p>
<p>–<u>Razões para sugerir uma hipótese em primeiro lugar</u> –das quais se ocuparia sua metodologia, <i>centrada</i> em critérios não-empíricos de avaliação</p>	<p>Contexto de plausibilidade</p>
<p>–<u>Processos irracionais ou a-rationais empregados para descobrir hipóteses</u>. Peirce explica os processos de descoberta mediante a noção de '<i>luz natural da razão</i>'. Esta é uma noção metafísica, não uma noção metodológica. Não há, portanto, lógica da descoberta</p>	<p>Contexto de descoberta</p>

FIG. 1: A distinção de contextos segundo Peirce

Também é importante mencionar que, ainda que o processo metodológico abdução-(dedução)-indução de Peirce não se estenda à geração das hipóteses, é mais amplo que o processo de conjetura-(dedução)-confirmação de hipotético-dedutivistas ou de conjetura-(dedução)-refutação de Popper, pois nestes últimos a seqüência de 'conjetura' *não é uma seqüência metodológica*. Apesar desta diferença radical, alguns autores –cf., por exemplo, Rescher (1978) e Skagestad (1979)– interpretam Peirce como um hipotético-dedutivista ao estilo de Popper. Rescher, por exemplo, considera a abdução de Peirce como «equivalente ao método hipotético-dedutivo» (p. 3), e a metodologia peirceana como um todo indiscernível do procedimento de conjetura e refutação de Popper. Mas se uma 'conjetura' é –como entende Rescher– uma «projeção *imaginativa*», então não é equivalente a uma 'abdução', já que esta, em todo caso, é uma *avaliação crítica* de uma 'projeção imaginativa'.

Na próxima seção me ocuparei da proposta de plausibilidade de Hanson e de sua relação com os problemas da descoberta científica. Apesar das similitudes existentes entre as propostas de Peirce e de Hanson, posso dar duas razões para apresentar ambas as propostas — e para apresentá-las separadamente. A primeira é que as similaridades entre elas são apenas formais, já que ambas — como especificarei no capítulo (IV) — propõem-se para *diferentes* estágios de investigação. A outra é histórica, mas fundamental: os argumentos de Hanson apresentaram-se *contra* a distinção entre contextos traçada pelos filósofos da concepção herdada, e por isso adquirem outra importância e outra conotação.

3. Descoberta e plausibilidade na obra de N.R. Hanson

Como buscar, com os olhos do lógico, as trilhas tortuosas atravessadas pelo intelecto criativo? Como esboçar as primeiras poucas páginas do que finalmente poderia ser denominada «uma lógica da descoberta»?

N.R. Hanson

3.1. Introdução

A temática da descoberta científica é central na obra de N.R. Hanson. De fato, a maioria dos títulos de seus trabalhos incluem esse termo: *Patterns of Discovery*, «The Logic of Discovery», «Is There a Logic of Scientific Discovery?», «An Anatomy of Discovery», «The Idea of a Logic of Discovery» e «Proof and Discovery». Mas apesar da recorrência com que se ocupou deste tema, sua concepção de descoberta deu lugar a muita confusão e a longos debates. Ainda hoje se discute se este autor pretendeu ocupar-se dos processos de invenção ou dos processos de avaliação prévios aos processos de justificação final das hipóteses. Em outras palavras, da ‘lógica da descoberta’ ou da ‘lógica da plausibilidade’.

Existem ao menos dois motivos para esta variedade de interpretações. Um deles é a ambigüidade da linguagem utilizada por Hanson — dificuldade em grande parte atribuível à imprecisão própria dos termos ‘generativistas’. A expressão “*formular* uma hipótese”, por exemplo, sem um contexto esclarecedor adequado, não permite discriminar entre a ação de *gerar* e a ação de *explicitar* ou *enunciar* com termos científicos (talvez de algum modo particular) uma idéia já conhecida. Um segundo motivo é que Hanson introduz suas reflexões sobre este tema em duas etapas diferentes. Uma inicial — que podemos englobar sob a idéia de «padrão da descoberta» —, em que pretende explicar a proposta tentativa das hipóteses pela organização conceitual do conhecimento disponível, e outra posterior — caracterizada por sua idéia de «lógica da descoberta» —, em que procura realizar uma análise lógica das inferências que, segundo entende, se sucedem nos processos de construção de hipóteses.

A mencionada ambigüidade terminológica e a mudança de enfoque citada têm favorecido a existência de diferentes interpretações de sua proposta. Em uma primeira aproximação, podemos dividir seus críticos em dois grandes grupos: o dos que defendem que Hanson pretendeu construir uma ‘lógica da descoberta’ (McLaughlin 1982a, Kantorovich 1994, etc.) e o dos que afirmam que procurou dar uma ‘lógica da plausibilidade’ (Schon 1959, Kleiner 1990, etc.). Em uma distinção mais precisa, podemos mencionar um grupo de críticos que entende que, em sua ‘primeira’ etapa, Hanson propôs uma lógica da descoberta e, em sua ‘segunda’ etapa, uma lógica da plausibilidade (Nickles 1980, Thagard 1988, Niiniluoto 1999, etc.). Geralmente, todos esses críticos extraem suas conclusões a partir da análise dos mesmos poucos textos de Hanson: os de (1958a) e (1958b), com os quais caracterizam a primeira etapa de sua obra, e os de (1961) e (1965), os quais, segundo entendem, conformam a segunda etapa.

O objetivo desta seção é de confrontar estas interpretações com as afirmações que realiza Hanson em *toda* sua obra sobre este tema. Como resultado desta confrontação, de uma análise do *contexto histórico* no qual este autor formulou sua proposta, e de uma interpretação de seus argumentos, procuro mostrar que, *tanto* em sua primeira como em sua segunda etapa, Hanson pretende dar uma ‘lógica da plausibilidade’ e *não* uma ‘lógica da descoberta’.

3.2. *Hanson e os contextos da ciência*

Existe mais espaço para o exercício da razão e da análise dentro do ‘contexto de descoberta’ que o que a maioria dos filósofos da ciência tem concedido.

N.R. Hanson

Dado que a caracterização, por parte de Hanson, de expressões como ‘descoberta científica’ e ‘lógica da descoberta’ esteja formulada *a* partir de e *contra* a caracterização de descoberta dos principais filósofos da ciência das primeiras décadas do século XX, apresentarei sua contribuição a esta problemática contrastando seus aportes com a concepção destes filósofos – a qual, por brevidade, denominei ‘concepção metodológica herdada’.

Tal como indiquei no capítulo anterior, Hanson sempre confronta sua proposta com a dos filósofos da CMH; em particular, com a de Popper, Reichenbach e Braithwaite.

«Livros como *Logik der Forschung*, *Experience and Prediction*, e *Scientific Explanation*» – diz, por exemplo – «... ocupam-se de dar razões em apoio de hipóteses uma vez que estas tenham sido bem formuladas e explicitamente propostas. Não se ocupam, contudo, do *contexto conceitual* em que estas hipóteses são inicialmente *concebidas* e *consideradas* (*entertained*) – contexto dentro do qual *Forschung*, experiência e explicação afetam o ritmo do *corpus* científico» (1965b:45; grifos meus).

Hanson está, claramente, em oposição às *limitações* analíticas do que denomina «lógica da prova», «lógica dedutiva» ou «lógica da justificação» da CMH. Todavia, a ambigüidade que, em citações como a anterior, revelam verbos como ‘conceber’ e ‘considerar’ não permite determinar claramente qual a natureza e a dimensão do ‘contexto conceitual’ em que está interessado, fato que tem dado lugar a uma ampla cadeia de mal-entendidos. A fim de precisar o *plano de análise* que este autor pretendia abarcar com sua lógica da descoberta e a *extensão* que concedia ao âmbito da descoberta, apresentarei –com as distinções herdadas (α) e (β), estabelecidas no capítulo (I.3) como marco– estes dois problemas de modo independente.

A descoberta e a análise normativa

Hanson coincide com a distinção de níveis de análise estabelecida pela CMH (Cf. Fig. 4, cap. I). Também coincide com esta concepção de que existe uma investigação empírica da descoberta (nosso *Dd* da Fig. 4 do capítulo I). Sua divergência radica em negar que a análise filosófica deva restringir-se a uma reconstrução lógica do «relatório final de investigação». A análise da descoberta, sustenta, não pode ser *só* psicológica, sociológica ou histórica. «A descoberta», para ele, tem «credenciais lógicas próprias». Pertence a «ambos os contextos» (cf. 1967a:352), quer dizer, ao empírico e ao filosófico.

«Se o estabelecimento de [uma hipótese] mediante suas predições tem uma lógica» –afirma–, «também a tem o argumento que conduz a propor uma hipótese inicialmente» (1958b:1083).

Seu propósito é claramente *filosófico*: busca dar uma *explicação* do modo como as hipóteses são descobertas (cf. 1958b:1084); um *esclarecimento* dos raciocínios que subjazem às primeiras tentativas e propostas de uma hipótese (cf. 1958a:164); uma *justificação* da sugestão inicial de uma hipótese (cf. 1960:183); uma *formulação dos critérios* em cujos termos uma pessoa criativa poderia dizer que ‘raciocinou bem’ em suas considerações em direção ao desconhecido (cf. 1965b:42). Procura, em síntese, dar uma «*análise conceitual* da descoberta», uma «*filosofia* da descoberta científica» (cf. 1965b).

Com esta proposta, Hanson não pretende estar fazendo um aporte original. Na maioria de seus artigos, menciona predecessores de sua linha de investigação filosófica:

«Aristóteles [*Primeiros analíticos* (II.25); *Analíticos posteriores* (II.19)] e Peirce [(1931-1958)]» –defende– «ocuparam-se de algo diferente da psicologia, sociologia ou história da descoberta; estiveram interessados em uma *lógica* da descoberta; iniciaram uma *investigação filosófica* da

estrutura *formal* do raciocínio que alcança inovação científica e descoberta» (1965a:49-50; itálicos agregados).

À diferença da maioria dos ‘novos’ filósofos da ciência, Hanson conservou a estrita distinção herdada entre os planos descritivo e normativo²⁷. Ao passo que filósofos de tendência naturalista como Toulmin entenderam que a história era a fonte das normas da metodologia, ele –ainda que estendendo seu domínio– articulou sua metodologia sobre bases logicistas. O problema da origem e fundamentação das normas, contudo, manteve-se como um problema ao longo de toda sua obra. Enquanto em seu (1962c) sustentou que inferir normas a partir de fatos era cometer a «falácia genética», em seu (1967b) entendeu que uma história sem filosofia é conceitualmente obscura e que uma filosofia sem história é completamente irrelevante. Assim, concedeu, fica aberta a pergunta: como «combinar» fatos e análises de modo tal que possamos «evitar a cegueira e a vacuidade e, ao mesmo tempo, não cair na Falácia?» (1967b:113). (Retomarei este problema no capítulo IV, em que mostrarei as debilidades dos propósitos logicistas de Hanson e tratarei de apresentar uma fundamentação naturalista que possa dar resposta a esta pergunta).

Até aqui, tenho buscado estabelecer a proposta de Hanson, enfatizando que seu interesse é *filosófico* e não *empírico*; que, em suas próprias palavras, não confunde uma ‘lógica da descoberta’ com uma «história das grandes descobertas» ou uma «tipologia psicológica do descobridor» (cf. 1965a:50). Como podemos ver, Hanson, à diferença da opinião de Simon (1973:472) –que sustenta que Hanson «não traçou uma clara distinção entre psicologia e lógica»– distinguiu estas disciplinas com toda clareza.

Antes de passar a uma análise mais detalhada da ‘lógica da descoberta’ de Hanson, fica ainda por precisar que atividades considera este autor pertencerem ao contexto de descoberta.

A descoberta e a análise empírica

O que entende Hanson por ‘descoberta’? Seu primeiro texto sobre este tema, «Proof and Discovery» (1956), ajuda a delimitar –por oposição– este problema. Nele, contrapõe ‘descoberta’ a ‘prova’: descoberta é o processo de ter novas idéias; prova, o de justificá-las.

Com o conceito de prova não há maiores problemas. Em todos os seus textos, Hanson volta muitas vezes a este conceito, associando-o aos de ‘dedução’, ‘aceitação’, ‘validação’ e ‘teste’. O processo de prova –para Hanson tanto como para a CMH– começa com uma hipótese *já conhecida*

²⁷ Em contraste, um autor como Kuhn, por haver estado «intelectualmente formado» sob essa distinção valoriza sua importância, mas a atenua ao minimizar seu *status* lógico (cf., por exemplo, Kuhn [1962]:I).

e abarca desde a dedução de enunciados observacionais até sua confirmação indutiva empírica²⁸.

Entretanto, a amplitude do conceito de descoberta não está tão bem delimitada²⁹. O que é ‘ter uma nova idéia’? Chegar a ela; é dizer, gerá-la, ou só adotá-la, reconhecê-la como tal? Autores como Carnap ou Feigl entendem por descoberta o que não é justificação. Hanson, todavia, procura realizar uma *discriminação lógica* entre os processos que geralmente –ainda que imprecisamente– são designados com esse termo. A fim de considerar sua posição, analisemos o seguinte parágrafo, que condensa os problemas apresentados:

«O que conduz à formação inicial de uma hipótese: o ‘golpe’, intuição, sensibilidade, penetração, percepção, etc., é assunto da psicologia. Mas muitas hipóteses aparecem repentinamente na mente do investigador, para serem rechaçadas de imediato. Algumas, contudo, merecem uma atenta consideração, e isso por boas razões» (1958a:200).

Aqui Hanson distingue entre uma *instância inventiva* em que se ‘formam’ ou ‘aparecem’ as hipóteses –a qual é relegada a um estudo empírico, neste caso, por parte da psicologia– e uma *instância avaliativa* em que estas hipóteses são «rechaçadas» ou «consideradas» –instância para a qual parecem existir «boas razões». A distinção é clara:

- (i) Nos processos de invenção, geração ou –em síntese– de descoberta, há intuição; as hipóteses surgem, e Hanson não pretende dar regras para guiar este processo.
- (ii) Uma vez ‘concebidas’, as hipóteses podem ser *racionalmente* ‘consideradas’, ‘propostas’, ‘sustentadas’, etc., em um processo avaliativo que *não coincide* com o dos programas justificacionistas herdados. E, para Hanson, este é o contexto de estudo da *lógica da descoberta*.

²⁸ Ou, no caso do ‘justificacionismo’ popperiano, até sua corroboração sistemática. Por razões de simplicidade, ignorarei as peculiaridades do hipotetismo de Popper. O indelével ‘sopro indutivo’ de sua corroboração, inclusive, justifica esta decisão.

²⁹ Segundo Hanson (1967a), de um ponto de vista empírico, conceitos como ‘verificação’, ‘observação’ ou ‘hipótese’ designam o que os *cientistas fazem*, enquanto, de um ponto de vista conceitual, também exibem o que a *ciência é*. Contudo, lamenta, os filósofos não se têm ocupado de analisar o conceito ‘descoberta’ porque consideram –erroneamente– que este não está relacionado com a estrutura conceitual dos argumentos e teorias científicas. E, agrega, «um conceito que não é analisado é um conceito desconhecido» (1967a:321).

PROCESSOS DE DESCOBERTA	CMH	HANSON
(i) Invenção Estudo .. empírico	Estudo empírico
(ii) Avaliação		Estudo empírico e filosófico: LÓGICA DA DESCOBERTA

FIG. 2: O contexto de descoberta segundo a Concepção Herdada e N.R. Hanson

Analisemos as duas instâncias separadamente:

(i) Tal como podemos apreciar no parágrafo citado, Hanson, *qua* filósofo, não está interessado nos processos de invenção, geração ou inovação. A descoberta, entende, depende *essencialmente* de ‘intuição’, ‘*insight*’, ‘conjetura inspirada’ e ‘gênio’ (cf. 1965a:61). Sob esta concepção dos processos de descoberta, e coincidindo com os filósofos da CMH, afirma que *não* existe uma análise lógica apropriada para o «intrincado e misterioso complexo psicológico» que ocorre quando surgem novas idéias (cf. 1965b:43).

Muitos de seus críticos, não obstante, parecem entender o contrário. Langley *et al.* (1987:44), por exemplo, assinalam que ele tem desafiado a idéia de que «o processo de *geração* de teorias é misterioso e inexplicável». Segundo Snyder (1997:584), para Hanson, uma hipótese é «*inventada* por uma certa classe de raciocínio a partir dos dados». Para Schaffner (1980:174), Hanson entendeu que «existe uma classe de raciocínio, denominada ‘inferência abductiva’, a qual captura o tipo de raciocínio implícito nas *descobertas* científicas criativas». Na opinião de McLaughlin (1982a:83), Hanson pretendia oferecer argumentos de «genuína *invenção*». De acordo com Kantorovich (1994:4-5), este autor buscou «representar os processos *geradores* de descoberta». Nas palavras de Martínez Velasco (1993:14), ele se ocupa «da *descoberta* e da *inovação*». Segundo Kapitan (1992:2), o de Hanson é um «típico método *de descoberta*». Gutting (1980:221), por sua parte, indica que Hanson dá uma «resposta afirmativa» à pergunta «‘existe uma lógica *da descoberta*?’», e Niiniluoto (1999:440) consigna que «Hanson sugeriu ...[que a abdução] pode ser interpretada como dando uma ‘lógica *da descoberta*’» (em todos os casos, os grifos são meus). Como é possível que existam interpretações desta classe?

Em seu primeiro livro, *Patterns of Discovery* (1958a), Hanson *parece* buscar uma linha argumentativa para explicar de que modo surgem as hipóteses, e é possivelmente este texto o que dá lugar às interpretações ‘generativistas’. No capítulo (IV), por exemplo, seguindo intuições dos teóricos da Gestalt e das *Philosophical Investigations* de Wittgenstein, propõe a idéia de «padrão de descoberta». As teorias, argumenta,

proporcionam marcos ou padrões conceituais dentro dos quais os dados se fazem inteligíveis; constituem uma «'gestalt conceitual'». Um descobridor vê uma solução a uma anomalia pelas mesmas razões que um astrônomo vê um telescópio enquanto seu filho de oito anos só vê um tubo de cobre. A observação está moldada pelo conhecimento adquirido; nossos padrões perceptivos estão cognitivamente carregados de tradição.

Porém, este enfoque apresenta uma importante limitação. Pode chegar a sugerir que o *insight* responsável pelo surgimento ou pela cristalização das hipóteses está 'educado' pelo conhecimento prévio ou 'controlado' pela tradição de investigação, mas não dá uma resposta *metodológica* para como surgem as hipóteses. (E esta –a julgar pelo contexto de suas afirmações– é a classe de resposta que Hanson buscou). Dessa forma, quando Hanson diz que um cientista 'vê' uma solução para um problema, só pode estar querendo dizer que este a 'vê' porque a solução de alguma maneira já está dada, porque 'apareceu repentinamente' em sua mente, e aqui não se pode falar de 'lógica' em sentido construtivo nem reconstrutivo. Assim como as anomalias apresentam-se como tais contra o pano de fundo do 'conceitualmente compreensível' para nós, é nestes mesmos termos que se pondera quais hipóteses poderiam funcionar e quais hipóteses não poderiam funcionar (cf. 1958a:IV). Seu modelo explicativo de «padrões de descoberta», portanto, não é um modelo para o *surgimento*, mas para o *reconhecimento* de hipóteses³⁰. E, inclusive poderíamos agregar, é um modelo que descansa em postular qualidades compreensivas no cientista mais que regras objetivas na investigação –em contraposição, em seu enfoque de «lógica da descoberta», de que veremos à continuação, Hanson buscará a construção de um modelo metodológico explicativo com regras objetivas de investigação. Deste modo, e apesar da existência de interpretações 'generativistas' em sua obra, parece muito mais plausível sustentar a interpretação rival de que este autor *não* está interessado nos aspectos relacionados à *invenção* de hipóteses, mas apenas em seus aspectos avaliativos.

Hanson, sem dar razões de sua decisão –talvez o não estar disposto a adotar a naturalização da epistemologia a que seu modelo de «padrões»

³⁰ «(A)s hipóteses que ocorrem ao investigador são, ao menos em parte, uma *função de seu conhecimento prévio*» –diz em seu (1969a:227). Mas, com esta afirmação, não está sustentando que este conhecimento seja, de modo causal, responsável pela 'ocorrência' da hipótese, já que na mesma página faz um comentário a respeito do papel *avaliativo* do conhecimento básico: «em ausência de conhecimento detalhado de um tema particular» –diz– «não podemos fazer *juízos* bem fundados em relação à *relevância* das hipóteses» (*ibid.*; o itálico é meu).

parece conduzir—, abandona esta linha de trabalho³¹. Sustentando que «é possível ser guiado pela intuição e ao mesmo tempo raciocinar cuidadosamente» (1963:461), em seus artigos posteriores se ocupa do que apresenta como o lado oposto do «mesmo ângulo epistemológico» (cf. 1958a:184): o problema *inferencial* da descoberta.

(ii) A seguinte citação nos ajudará a precisar com toda clareza qual o âmbito de interesse de Hanson:

«[Com o uso da expressão] “Lógica da descoberta” não se [pretende] prestar atenção aos processos geneticamente responsáveis de *H*, mas à justificação que poderia haver para sugerir *H*, inclusive antes que *H* haja sido sujeita a experimentação. ... [Busca-se] argumentar que, do mesmo modo que se pode dar boas razões para aceitar *H* depois que esta tenha sido provada com êxito nas predições (e se tenha ajustado com as teorias existentes), é possível dar boas razões para a sugestão original de uma *H* antes de começar seu escrutínio teórico ou experimental» (1960:183).

Em outras palavras, Hanson está interessado no aspecto *avaliativo* ou *crítico* dos processos de invenção (aqui, obviamente, utilizo o termo ‘crítico’ no sentido *neutro* de ‘juízo’, ‘análise’ ou ‘avaliação’, o qual não implica qualificação negativa). Nisto coincidem autores como Schon (1959:501), que estabelece que Hanson dá «uma classe de lógica da avaliação primária —como oposta à lógica da avaliação secundária que é a lógica da prova», e como Kleiner (1990:77), que entende que Hanson «divide a metodologia científica em dois componentes, o de ponderação prévia ...e o de ponderação posterior». Sua afirmação, em síntese, será que há critérios racionais para reconhecer que uma ‘conjetura inspirada’ possa ser realmente inspirada *antes* de que seja submetida a um processo de confirmação.

Consideremos, a fim de exemplificar esta concepção, a hipótese ‘mineral’ *L*:

L: O lado obscuro da Lua é de rocha pura, e não há nenhuma forma de vida nela.

Segundo Hanson, *depois* da chegada da primeira sonda à Lua, tivemos excelentes razões para aceitar —ou rechaçar— *L*. Mas *antes* de havermos recebido algum sinal dessa sonda, já tínhamos boas razões para pensar que a hipótese a final exitosa acerca da superfície lunar seria sobre sua árida natureza mineral e não sobre a existência de cidades, ou selvas, ou

³¹ Ocasionalmente, alguns autores salientam o potencial metodológico deste enfoque. Cf., por exemplo, Kisiel (1980). Todavia, na literatura sobre o tema, não têm aparecido artigos que o desenvolvam mais profundamente. Uma já distante e interessante exceção pode encontrar-se em Farre (1968).

vestígios humanos, etc. (cf. 1960).

Hanson, como vemos, interessa-se pelo que ocorre *antes* da observação ou do teste efetivo –e, em particular, pelas *razões* para considerar uma hipótese com anterioridade à sua justificação–; não pelo modo em que surgem as hipóteses disponíveis. Ele (de maneira idêntica a Peirce, cf. FIG. 1; I.2) distingue razões para *aceitar* hipóteses de razões para *sugerir* hipóteses em primeiro lugar, demarcando deste modo a diferença entre um contexto de justificação e um contexto de plausibilidade (cf. 1960:182-3). Claro que, implicitamente ficam fora desta demarcação normativa as descrições dos processos para *formular* hipóteses, as que pertencem ao tradicional contexto de descoberta³².

Entre as razões para *aceitar* uma hipótese, Hanson menciona sua derivabilidade a partir de outras hipóteses já aceitas, a dedução de enunciados sobre *novos* fenômenos a partir dela, e o fato de que seja *confirmada* por suas próprias conseqüências «usadas como predições» (cf. 1958b:1074). Entre as razões para *sugerir* uma hipótese, menciona razões explicativas, analógicas, etc. Hanson inclusive se preocupa em destacar que estas são *razões* (razões «como opostas a intuições» (cf. 1961:24)), e que, ainda que também em algumas ocasiões possam ser razões de justificação, são razões de diferente *classe* que as típicas razões de justificação (cf. 1961:230; voltarei a este tema no capítulo IV). As razões de aceitação baseiam-se em evidência conseqüencial, ou seja, em evidência obtida no processo de justificação, assim como as razões para sugerir baseiam-se na evidência que estabelece o problema.

Vejamos um exemplo de uso de uma razão analógica. Suponhamos que se há proposto a hipótese H_2 para explicar os fenômenos problemáticos f_2 . De acordo com as metodologias justificacionistas, o único modo de avaliação possível desta hipótese é mediante alguns dos procedimentos HD antes expostos (cf. Cap. I). Por exemplo, deduzindo-se enunciados sobre novos fenômenos a partir de H_2 e submetendo-os o teste. O modelo analógico propõe *outro* mecanismo avaliativo. Suponhamos saber que a hipótese H_1 , a qual explica os fenômenos f_1 , tem sido confirmada por teste empírico. Se os fenômenos f_1 são similares aos fenômenos problemáticos f_2 , e se os mecanismos e entidades postulados pela hipótese H_2 são similares aos que constituem a hipótese H_1 , então a regra de analogia nos

³² A respeito destes processos, a única diferença importante com Peirce radica em que, enquanto este autor explica os processos da descoberta mediante a noção metafísica de ‘*luz natural da razão*’, Hanson o faz mediante as noções psicológicas de ‘intuição’, ‘*insight*’, ‘conjetura inspirada’ e ‘gênio’; em outras palavras, mediante a noção psicológica de ‘*luz gestáltica da razão*’.

dirá que é plausível sustentar provisoriamente a hipótese H_2 . Neste caso, mediante o emprego de uma regra não-empírica, dá-se uma transferência indireta de informação empírica (obtida previamente por teste). (De acordo com a versão HD, recordemos, o único modo de sustentar H_2 de modo racional consistiria no processo de deduzir enunciados particulares a partir desta hipótese e em testá-los).

Como podemos apreciar, ambas classes de razões são *avaliativas*. Nas razões da primeira classe, avaliam-se as hipóteses mediante a ponderação do apoio empírico que lhe concedem os novos dados. Nas razões da segunda classe, avaliam-se as hipóteses transferindo informação empírica mediante critérios não-empíricos, ou melhor, não-(diretamente)-empíricos. Sobre a base desta distinção, podemos dizer que, com seu conceito de ‘plausível’, Hanson não pode estar pensando em processos de descoberta. Portanto, voltando ao exemplo anterior, não importa qual a origem da hipótese ‘mineral’ L ou das hipóteses rivais nomeadas anteriormente³³. Como indiquei em (i), vemos *essas* hipóteses –e não, p.ex., hipóteses com elementos mitológicos– como rivais naturais porque as vemos desde uma cosmovisão determinada; desde um ‘padrão conceitual’, poderíamos dizer. Mas isto não é o que importa. Fundamental é saber se há *razões* para trabalhar com uma dessas hipóteses mais que com outras e, se assim o for, estabelecer *quais* razões, e *como* e *por que* funcionam. «Fazem-se inferências *durante* a descoberta», defende Hanson (1963:461). E a análise destas inferências é a tarefa que ele consigna a uma lógica da descoberta.

3.3. *A lógica da descoberta e a lógica da plausibilidade em Hanson*

Já estamos em condições de especificar com maior precisão a natureza da ‘lógica da descoberta’ de Hanson. Por tudo o que foi visto até aqui, podemos considerar que este autor está interessado em um *estudo filosófico do aspecto avaliativo do contexto de descoberta*. Deste ponto de vista, adquirem inteligibilidade as funções que, segundo pretende, realiza sua «lógica da descoberta». Esta, afirma, deve ocupar-se de:

- As considerações conceituais pertinentes à *proposta inicial* de uma hipótese (cf. 1958b:1073);
- Os raciocínios que *subjazem* à *sugestão original* (*initial suggestion*) de uma hipótese (cf. 1960:183; 1958b:1074);
- As razões que fazem de uma hipótese uma *conjetura plausível* (cf. 1958b:1074);
- As razões para *propor* uma hipótese em primeiro lugar (1958a:71).

³³ Elegi este exemplo simples porque mostra que a proposta desta classe de hipóteses não requer nem um conhecimento experimentado nem uma grande imaginação. Nos próximos capítulos, apresentarei exemplos cientificamente mais interessantes, como o da terceira lei de Kepler desenvolvido por Peirce e por Hanson, e como os da descoberta de Netuno e da descoberta da estrutura do DNA.

- As razões que *outorgam plausibilidade* a uma conjectura (cf. 1965a:50);
- As razões para *considerar* uma hipótese (cf. 1958b:1077; em todos os casos, o itálico me pertence)³⁴

Possivelmente, a expressão «lógica da descoberta» não seja a mais adequada para designar esta classe de tarefa. Hanson admite que, dado que tradicionalmente a idéia de descoberta tem sido associada às de ‘intuição’, ‘acaso’, ‘gênio’, etc., as palavras ‘lógica’ e ‘descoberta’ parecem «não se ajustar» juntas. Contudo, sustenta que existe lugar para «uma investigação *conceitual*» da descoberta, denominada, «com toda propriedade, lógica da descoberta» (cf. 1965a:49).

Autores como Kordig (1978) e Salmon (1967) tem sustentado que Hanson deveria haver chamado sua lógica de «lógica da sugestão plausível» ou «lógica da plausibilidade»³⁵. Talvez esta última expressão seja mais adequada para designar sua proposta. De fato, em alguns de seus artigos, Hanson fala de «razões de plausibilidade» (cf., por exemplo, 1961b:40). Mesmo que eu adote este termo, como farei, por ser mais apropriado para designar a classe de análises que Hanson busca, o importante a destacar neste ponto é que este autor pretende que sua ‘lógica da [plausibilidade]’ dê uma análise das atividades avaliativas que acontecem *fora e antes* do contexto de justificação.

Os critérios de plausibilidade e a abdução

Entre as ‘razões’ ou ‘critérios’ de descoberta –ou, daqui em diante, de *plausibilidade*–, Hanson menciona o poder explicativo, a analogia, a simplicidade, a simetria, a elegância estética e a fertilidade exploratória (cf. 1958b, 1961 e 1965a). Estes «fantasmas da metodologia» (1960:186), sustenta, «cumprem uma função *racional* dentro do ataque do descobridor ao desconhecido» (1965a:61). Como podemos observar, estes critérios pré–teste não são critérios formais como os que introduziu Popper em seu contexto de ‘*aceitabilidade 1*’ (ou ‘*aceitabilidade a priori*’), nem pragmáticos como os que introduziu Peirce em seu esquema metodológico

³⁴ Em sentido estrito, a proposta de Hanson –ao menos em seus últimos artigos– é sobre as razões para propor *classes* de hipóteses ou hipóteses *de trabalho*. Dado que aqui somente interessa definir o plano de análise e a amplitude das tarefas de que se ocupa este autor, não analisarei este problema agora, mas voltarei a ele no capítulo (IV).

³⁵ A interpretação de Salmon da proposta de Hanson, contudo, difere da que apresento aqui. Salmon, entendendo que Hanson «uniu argumentos de plausibilidade e descoberta» (1967:114), pergunta retoricamente: «o que seria razoável demandar de uma lógica da descoberta, se é que existe algo assim? Hanson, e Peirce antes dele, responderam que ...deveria *gerar* conjecturas plausíveis» (p. 113; grifo meu). Tal como argumento aqui, Hanson não propõe sua ‘lógica de’ para «gerar» novas hipóteses, mas para *avaliar* –para estimar a plausibilidade de– hipóteses já geradas. Onde Salmon interpreta um erro conceitual, interpreto uma imprecisão terminológica.

abduativo (cf. a seção 2 deste capítulo). Estes são critérios *materiais*, e portanto podem ter valor epistêmico.

No exemplo da superfície lunar apresentado anteriormente, nossas razões para preferir *L* são principalmente *analógicas*: provêm do que sabemos acerca do lado visível da Lua, e de nosso conhecimento de que a superfície dos satélites planetários inspecionados também é regular. De modo que, sobre a base dessas razões, podemos considerar *plausível* a afirmação de que qualquer que seja a constituição física particular da face não observada da Lua, esta não será radicalmente diferente da face observável. Ainda que este argumento sirva para propor, sugerir, considerar, sustentar, etc., a ‘hipótese mineral’, pode não ser suficiente para inclinarmos-nos a aceitá-la. Esta é a afirmação central e mais discutida de Hanson, e o suposto básico de todas as lógicas da plausibilidade desenvolvidas posteriormente. (Tratarei deste problema no capítulo III).

Hanson entende que as razões ou critérios de plausibilidade podem ser agrupados em uma forma inferencial denominada «abdução». Esta forma inferencial, sustentará citando Peirce (5.188), «ainda que escassamente limitada por regras lógicas, é uma inferência lógica, ...tem uma forma lógica perfeitamente definida». Hanson a expõe assim (cf. 1958a:86):

–Observam-se certos fenômenos anômalos, $F (f_1, f_2, f_3 \dots)$

–Os fenômenos F não seriam surpreendentes ou anômalos se H fosse verdadeira –se pudessem seguir-se diretamente de H ; se H pudesse explicar F

–Existem boas razões para sugerir H –para propô-la como uma hipótese *plausível* a partir da qual os fenômenos F poderiam ser explicados

Nickles (1980:23), após apresentar o esquema abduativo de Hanson, sustenta que este autor «afirmou estar dando um método lógico para *conceber* ou *gerar* novas idéias, *mas o esquema [abduativo] fracassa em fazer isto*» (o itálico é meu). Prova deste fracasso, para Nickles, é que «a hipótese H *aparece nas premissas* e não simplesmente na conclusão do argumento», pelo qual já está dada (*ibid.*). Musgrave (1989:19), por sua vez, sustenta que a «pouco elegante» variação de Hanson da abdução de Peirce «não pertence ao contexto de descoberta, porque *a hipótese figura nas premissas* e não se diz nada acerca de como foi descoberta». McLaughlin (1982a:84) faz considerações similares: «Na [segunda] premissa, H é considerada como *dada*; ...a nova H *aparece explicitamente*, e sem nenhuma explicação de sua gênese». Prodi (1993:108) comenta que «se o processo de descoberta pretende ser adequadamente representado pelo esquema abduativo, a novidade deve surgir na conclusão, mas a inferência abduativa contém como parte de uma de suas premissas uma

referência direta à hipótese explicativa»³⁶. Esta classe de argumentações revela, claramente, uma má ou uma incompleta leitura da obra de Hanson por parte destes autores. A abdução não ‘fracassa’ em prescrever ou reconstruir a geração de uma hipótese; ela, simplesmente, não se propõe a realizar nenhuma destas tarefas. Na *mesma* página em que apresenta seu esquema abduutivo, Hanson esclarece que «*H* não pode ser inferida abdutivamente até que seu conteúdo se desdobre [na segunda premissa]» (1958a:86; grifo meu. Peirce (5.189) faz uma observação similar quase nos mesmos termos). Este comentário não seria factível se Hanson tivesse pensado que a abdução cumpre uma função distinta da de *avaliar H*. Para Hanson, a hipótese *H* já está dada, e o desdobramento de seu poder explicativo permite ponderá-la criticamente a fim de decidir se é ou não plausível.

Considerando que a apresentação ‘ortodoxa’ da abdução não enfatiza que os fenômenos a explicar forneçam evidência para a hipótese que os explica; que não explicita a presença subjacente dos critérios não-empíricos no juízo avaliativo, e que tampouco indica o caráter *comparativo* do esquema inferencial –elementos que, tal como mostrarei mais adiante, estão contemplados no programa de Hanson–, adoto a seguinte formulação da inferência abduativa:

Esquema abduutivo:

1. Evidência *e* dada pelos fenômenos problemáticos *F*
2. Conhecimento básico *cb*
3. Critérios de avaliação não-diretamente-empíricos
(analogia, simplicidade, simetria, etc.)
4. Hipóteses rivais $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ existentes
5. (H_1 explica *F* melhor que as hipóteses rivais disponíveis)

–Adotar tentativamente H_1 como uma hipótese plausível, e trabalhar sobre ela em primeiro lugar

No esquema,

1. O ponto 1. alude a que a *única* evidência que considera o esquema inferencial seja *a evidência que estabelece o problema*; é dizer, a ‘velha’ evidência, não a ‘nova’ evidência que pode ser obtida no processo de justificação. Esta premissa reflete uma característica importante da prática científica: geralmente (ainda que não excludentemente) a investigação começa a partir de um problema, isto

³⁶ Curiosamente (ou não), esta classe de argumentos contra a formulação da abdução por parte de Hanson repete os argumentos empregados por vários autores contra a formulação da abdução por parte de Peirce. Cf., p.ex., Frankfurt (1958).

é, de uma anomalia empírica ou teórica surpreendente, que produz assombro. Não se trata, obviamente, do ‘assombro’ aristotélico de que as coisas sejam, mas do assombro peirceano ante as coisas que não são como o prevê a teoria existente até esse momento.

2. O ponto 2. destaca o fato de que as novas hipóteses não se submetem a avaliação em um vazio epistêmico, e que devem guardar relações de implicação, coerência, consistência, etc., com as hipóteses e a evidência existente.
3. O ponto 3. explicita a presença de critérios *abduativos* de analogia, simplicidade, autoridade, etc., critérios não-diretamente-empíricos que transferem valor da experiência a hipóteses ainda não testadas.
4. O ponto 4. indica que a avaliação é *comparativa*, já que se elege a hipótese dentro de um conjunto de hipóteses rivais existentes. (Agreguei que se tratam de hipóteses rivais *existentes* para enfatizar que este esquema não se enfrenta com o problema de dar conta da *origem* das hipóteses).

Por último, na conclusão do esquema, a linha negra nos diz que, dadas as premissas, podemos adotar tentativamente H_1 como uma hipótese *plausível*, e trabalhar sobre ela *em primeiro lugar*.

Quero destacar as expressões ‘adotar tentativamente’ e ‘trabalhar sobre ela *em primeiro lugar*’. Elas nos indicam que a adoção ditada pelo juízo abduativo é *provisória*, e que só sugere um ordenamento de plausibilidade, isto é: que a abdução dá indicações sobre como começar uma linha de investigação, e não especificações para tomar um rumo e bloquear as linhas de investigação alternativas. Recordemos que uma das máximas de Peirce era «não bloquear o caminho da investigação» (1.135).

3.4. A ‘lógica’ de Hanson e a natureza da inferência

A exaustiva e excludente dicotomia ‘psicologia ou lógica?’ pode ocasionalmente ganhar debates, mas não o galardão da verdade.

N.R. Hanson

Quando propõe sua ‘lógica da descoberta’, Hanson utiliza, segundo diz, o termo *lógica* em seu «sentido tradicional» (cf. 1965a:49). Ainda que a este respeito não remeta explicitamente a Peirce, parece compartilhar com este autor a idéia de que, no contexto da plausibilidade, o filósofo pode ocupar-se das *relações formais* entre premissa(s) e conclusão, entre evidência e hipótese, entre «a iniciação de um problema científico e sua solução» (*ibid.*).

«O que é uma *inferência*?» –pergunta retoricamente Hanson. «Exibir de modo preciso a natureza da inferência» –responde– «é uma das tarefas mais complexas da filosofia analítica. Todavia, aqui é suficiente dizer que

uma afirmação encadeada a outra afirmação por meio de expressões como “de modo que” ou “portanto” constitui uma inferência» (1969a:295).

Tradicionalmente, as ‘leis de inferência’ aludiam aos princípios que permitiam julgar o caráter demonstrativo de certos argumentos. Eram – somente – leis ‘dedutivas’. Os lógicos indutivistas estenderam seu âmbito crítico incluindo princípios que lhes permitiram estimar a probabilidade da conclusão dos argumentos indutivos. Hanson, seguindo Peirce, procura aumentar o número de ‘leis’ de inferência incorporando princípios com os quais se possa julgar a plausibilidade das hipóteses. Como vemos, em cada caso a conexão entre hipótese e evidência, quer seja necessária, provável ou plausível, pretende ser lógica. Mais além da legitimidade das mencionadas extensões, o importante a considerar aqui é que, *em todos os casos*, os princípios lógicos propostos são de *avaliação*. Permitem julgar proposições ou hipóteses *já construídas* (ou em processo de construção, mas lingüisticamente enunciáveis); realizam uma tarefa crítica, não uma tarefa construtiva.

A fim de caracterizar melhor as regras de inferência, talvez seja útil confrontá-las com as regras heurísticas que conformam as *ars inventiendi*³⁷. ‘*Heurística*’ é um termo de raiz grega que significa «ajudar a encontrar». A definição é ampla, pois com ‘heurística’ ou ‘regra heurística’ hoje em dia se designam grande quantidade de regras, princípios ou conselhos. As heurísticas tradicionais eram um conjunto de estratégias ou princípios gerais de ação. Pretendiam ser preceptivas para âmbitos tão díspares como o discurso político, o poético e o matemático, ou inclusive para o romântico ou o bélico. Valiam sobretudo como conselhos; eram mais um inventário de exemplos e experiências e, como tal, contemplavam a contradição sem aspirar a dirigir infalivelmente o engenho. Podem encontrar-se elementos heurísticos em textos como *Da invenção* de Cícero, *Arte Poética* de Horácio, *Coleções* de Pappus, algumas obras de Aristóteles, os tratados de retórica e, em geral, toda obra que dê conselhos gerais de ação,

³⁷ Talvez, antes que demarcar radicalmente entre regras heurísticas e regras inferenciais, possa ser mais adequado falar de uma *função* heurística e de uma *função* inferencial (no sentido básico de avaliativo) das regras, já que muitas delas cumprem esta função dual.

Este modo de conceber as regras tem – como tudo na filosofia – um antecedente histórico. Tal como consigna Couturat ([1901]:177-81), Leibniz, que interpretava as regras de ‘análise’ (de sua *ars inventiendi*) como regras heurísticas e as de ‘síntese’ (de sua *ars demonstrandi*) como regras avaliativas, em um período posterior de sua obra abandonou esta posição, entendendo que *tanto* as regras de análise como as de síntese têm funções heurísticas e avaliativas (em sua cosmovisão moderna, demonstrativas). Feito este esclarecimento, e dado que *nem todas* as regras têm este caráter dual, por razões de simplicidade expositiva, falarei apenas de ‘regra heurística’, especificando que se trata de uma *função* heurística dessas regras somente quando necessário.

tais como *A arte de amar* de Ovídio ou *A arte da guerra* de Sun Tzu. Atualmente, o termo ‘heurística’ se utiliza como oposto a *algorítmico* ou *mecânico* (cf., p.ex., Simon 1973), como oposto a *infallível* (cf., p.ex., Polya 1957), ou como oposto a *epistêmico* (cf., p.ex., Laudan 1981:II). Não obstante, ainda que todos estes conceitos estejam muito relacionados, *não são* necessariamente equivalentes.

Hanson, quando argumenta a favor da lógica abductiva, procura defender que

«Existe lugar para a lógica entre o surgimento psicológico de uma descoberta e a justificação dessa descoberta mediante predições com êxito» (1961:22).

Como esta classe de afirmações pode conduzir a equívocos, é importante observar que Hanson não está defendendo uma ampliação do domínio da lógica no sentido em que o primeiro Lakatos reclamava um lugar para a heurística³⁸. Hanson insiste em que se deve distinguir entre as tendências «formalizadoras» das axiomatizações da CMH, e as descrições dos biógrafos que se ocupam dos processos de pensamento e dos condicionamentos psicológicos das descobertas (cf. 1971:65-7). Todavia, no «meio termo» em que pretende situar a seu empreendimento filosófico, não inclui uma análise normativa das regras heurísticas, senão apenas das regras *inferenciais*, ou seja, *avaliativas*³⁹.

Uma regra heurística –um conselho geral ou um guia de *ação*– tal como ‘ir do simples ao complexo’ é uma enunciação que não pode nem pretende *fixar* crenças. Como já indiquei, quando Hanson se refere a um ‘sentido tradicional’ de lógica, busca que sua abdução cumpra um papel lógico equivalente ao da indução, quer dizer, *avaliativo*. É neste sentido que sustenta que «os processos *geneticamente* responsáveis» por uma hipótese «podem

³⁸ Em uma de suas primeiras obras, Lakatos defendeu que «é possível que [entre lógica e psicologia] exista um *limbo* para uma heurística ‘genuína’ que seja racional e não psicologista» ([1974]:182 n5). Neste período, Lakatos preservava para o termo ‘heurística’ seu sentido grego original de regra prescritiva de solução de problemas (para esta concepção, cf., especialmente, Lakatos [1956/76]). Em obras posteriores, contudo, Lakatos começa a utilizar este termo de um modo bastante *sui generis*, designando regras normativas para *explicar* o desenvolvimento científico. Este deslocamento meta-metodológico adequa-se, segundo este autor, ao «uso moderno» de metodologia (cf. seu [1971]).

³⁹ Ao destacar que Hanson não se ocupa das regras heurísticas, me refiro às regras estritamente heurísticas que acabo de definir; ou seja, as regras de ação que ‘ajudam a encontrar’.

Vários autores entendem que a abdução, ao indicar um caminho de investigação, é uma regra heurística. A meu entender, essa classe de indicação não responde ao sentido *fortemente* heurístico das *ars inventiendi*. Por esta razão, quando daqui para frente utilize o termo ‘heurística’ sem nenhuma qualificação me referirei ao seu sentido forte; isto é, construtivo ou inventivo.

não ter nenhuma justificação» (cf. 1960:183); isto é, podem não ser suscetíveis de reconstrução racional sobre a base de regras inferenciais.

Poderíamos dizer, então, que, por não considerar as regras heurísticas, o programa de Hanson é de corte mais tradicional que o de Lakatos⁴⁰. Em seu (1960), por exemplo, Hanson objeta a uma suposição ‘pré-lakatosiana’ de Schon (1959), em que este comenta poder haver regras pautadas para a construção de hipóteses. Ao afirmar que algo lógico subjaz aos processos de geração, diz Hanson, Schon «mistura» fatores lógicos e psicológicos em algo que chama ‘metodologia’.

3.5. *A lógica da descoberta como disciplina prescritiva*

Uma das confusões habituais sobre a lógica da descoberta relaciona-se à expectativa de que esta devesse dar regras de construção de aplicação mecânica na prática científica. Esta idéia –tal como indiquei no capítulo (I)–, presente nas heurísticas clássicas, chegou à sua máxima expressão com a Revolução Científica do século XVII, quando vários autores manifestaram sua crença de que podiam desenvolver uma *lógica* com regras formalizadas e estruturadas de modo tal que pudesse conduzir *infallivelmente* à descoberta.

Como já indiquei, o atrativo deste ideal metodológico, assim como sua difusão nas décadas seguintes pela Royal Society e pelos intérpretes empiristas de Newton, contribuíram para que esta imagem mecânica do método se mantivesse historicamente ativa até meados do século XX –de fato, as críticas da CMH a que não existem regras de descoberta conservam este referente– e talvez até nossos dias.

Mas esta caracterização mecânica da lógica da descoberta foi perdendo força progressivamente, para ser totalmente abandonada pela metodologia contemporânea, a qual passou a ocupar-se exclusivamente das regras de justificação (cf. I.2.1). O propósito desta seção é consignar que Hanson, em grande medida, aceita esta ‘inversão metodológica’, já que seu objetivo epistemológico se mantém dentro do plano *avaliativo*. Ele esclarece que não confunde uma ‘lógica da descoberta’ (quer dizer, a sua lógica da plausibilidade) com um ‘manual para fazer descobertas’ (cf. 1965a); que não está interessado em ‘receitas’ cuja aplicação possa fazer de um homem comum um gênio criativo (cf. 1963:461). Esse ‘compêndio de regras’, salienta, bem poderia não existir (cf. 1958b:1073-4).

⁴⁰ Quer seja do ‘primeiro’ ou do ‘segundo’ Lakatos. Zahar (1983), em uma apresentação da obra do ‘segundo’ Lakatos, opina que a proposta deste seja similar à de Hanson. Creio que esta interpretação seja errônea, pois se bem Hanson se interessa pelo *mesmo* plano de análise que Lakatos, isto é, o *normativo*, as regras que admite são mais restritas, porque são *somente* as inferenciais.

Hanson (1961b:42) concorda com a afirmação de Feyerabend (1961:39) de que «uma ‘lógica da invenção’ que nos ajude a *produzir* [uma] lei, simplesmente não existe» (grifo meu). Segundo ele, a descoberta depende «*essencialmente*» de gênio e intuição. «A Corporação IBM» –conclui categoricamente– «nunca inventará um prêmio Nobel mecânico!» (1965a:60).

Confrontadas com estas considerações, uma afirmação como a de Nickles (1980:23), quem sustenta que Hanson «afirmou estar dando um método lógico para conceber ou *gerar* novas idéias», carece de embasamento. O mesmo pode dizer-se de Alexander (1965:219), que comenta que Hanson «crê que exista uma ‘lógica da descoberta’... por meio da qual *chegamos* às hipóteses» (nas duas citações o itálico é meu).

Voltando à distinção (analítica) entre normatividade e prescritividade estabelecida no capítulo (I), e à distinção entre invenção e avaliação (prévia) destacada no parágrafo (3.2) anterior, podemos determinar uma nova diferenciação em nossa análise: Hanson –tal como acabamos de ver nesta seção– se opõe à possibilidade de dar regras prescritivas na instância de invenção do contexto de descoberta, enquanto (em 3.2) estabelecia como âmbito de análise o da instância avaliativa ou crítica deste contexto.

PROCESSOS DE DESCOBERTA		
	INVENÇÃO	AVALIÇÃO
Normatividade		Argumentos explícitos <i>a favor</i> de uma <i>lógica da plausibilidade normativa</i>
Prescritividade	Argumentos explícitos <i>contra</i> uma <i>lógica da descoberta prescritiva</i>	


distinção analítica
 normatividade/ prescritividade

FIG. 3: Argumentos normativos e prescritivos de Hanson no contexto de descoberta

Antes de passar ao próximo capítulo, pode ser de utilidade uma dupla digressão. Primeiro, para dar uma explicação histórica da utilização aparentemente errônea do termo ‘descoberta’ por parte de Hanson para designar instâncias de plausibilidade. Depois, para avaliar se o uso deste termo, além de equívoco, é injustificado.

3.6. A plausibilidade herdada

Como indiquei anteriormente, para os autores da CMH ‘descoberta’ é *tudo* o que não é justificação, fato pelo qual *não* discriminam analiticamente entre processos de invenção e processos não consequencialistas de avaliação. Braithwaite, por exemplo, sustenta que o «rechaço» de hipóteses depende da intuição dos cientistas⁴¹. Reichenbach (1944:71), por

⁴¹ Cf. seu (1953:20). Em sua crítica a um texto de Peirce, em que este define plausibilidade como a adoção tentativa de uma hipótese antes de seu teste efetivo, Braithwaite (1934:510) sugere que a diferença entre a «adoção provisória de uma hipótese» e um «ato de *insight*» «é

sua vez, chega inclusive a dizer que, ainda que as derivações inconcludentes não constituam uma prova da validade de uma hipótese, a fazem «plausível» e, portanto, «representam um excelente guia dentro do contexto de descoberta». Com esta classe de afirmações, tanto Braithwaite como Reichenbach confirmam que consideram os critérios de plausibilidade *dentro* do não-racional contexto de descoberta, e que *não* incluem em suas reconstruções racionais elementos que pertençam a este contexto.

Em geral, poder-se-ia afirmar que, ainda nos casos em que fizeram uma discriminação descritiva entre instâncias estritamente generativas e avaliativas, os filósofos da CMH não admitiram a possibilidade de uma análise normativa da plausibilidade. Um bom exemplo pode ser o de Feigl (1970a:4), que inclusive em um texto tardio no qual apresenta uma versão mais atenuada da CMH original, fala de «*fatores psicológicos tais como a plausibilidade...*» (grifo meu).

Para dar um último enfoque à questão sobre por que –se minha interpretação da proposta deste autor for correta– Hanson denominou instâncias ‘de descoberta’ a instâncias avaliativas ao que seria mais apropriado denominar ‘de plausibilidade’, pode ser oportuno aludir aos trabalhos de F.C.S. Schiller ([1917] e [1921]), autor a quem, em muitas ocasiões, remete Hanson, e que seguramente exerceu uma considerável influência sobre suas idéias⁴². Em seu ([1917]), Schiller defende que o lógico teria que estudar os processos pelos quais «a ciência corrige seus erros iniciais». Para tal fim, assinala, este teria que se perguntar que métodos usa o investigador para selecionar a hipótese mais valiosa; e, «*se fosse possível*», deveria dar alguma indicação acerca de como os métodos podem ser utilizados para construir hipóteses.

Como temos visto, Hanson procura responder a essa pergunta com a noção de «lógica da descoberta», isto é, com um método de plausibilidade. A respeito da segunda questão, tal como vimos na seção anterior, Hanson considera que não é possível fornecer uma lógica para construir hipóteses, ao menos, uma lógica mecânica. O importante para o ponto que nos ocupa é enfatizar que, neste texto, Schiller concebe todas as tarefas mencionadas como próprias *da descoberta*. Ou que, para ele –tal como define mais

meramente verbal», já que depende de se se denomina ‘raciocínio’ ao *insight*.

⁴² Schiller tem sido injustamente ignorado pela historiografia filosófica. Se considerarmos que suas publicações correspondem à década de 20 do século passado, uma leitura retrospectiva das mesmas não pode menos que nos surpreender pela atualidade de seus temas. Ali pode encontrar-se em estado embrionário a tese da carga teórica dos dados, uma crítica importante à função da lógica, e uma valoração do papel da analogia, das hipóteses e das idéias científicas na dinâmica científica.

explicitamente em seu ([1921])–, «criatividade em *inventar* e sagacidade em *selecionar*» são «o segredo da *descoberta científica*» (427; grifo meu).

Se temos em conta que, até a época em que Hanson publicou seus textos, tanto críticos como defensores da racionalidade da descoberta denominaram ‘descoberta’ aos processos de invenção e aos processos de plausibilidade *sem fazer nenhuma discriminação metodológica* entre eles, podemos entender a imprecisão do vocabulário de Hanson e considerar como uma valiosa contribuição sua proposta de analisar logicamente as razões de plausibilidade. A respeito deste último ponto, é importante enfatizar que Hanson estabeleceu pela primeira vez estas questões em 1958, vários anos antes de que a plausibilidade passasse a ser considerada uma ‘categoria’ habitual nos textos de filosofia da ciência. Mostra de seu caráter predecessor nesta área de trabalho filosófico é que o primeiro simpósio sobre plausibilidade foi organizado pela American Philosophical Association apenas em 1966 (Cf. *British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 63, pp. 611ss.).

3.7. Hanson e seus críticos

Com diferentes argumentações, vários autores, a partir de uma análise da ‘segunda’ etapa do pensamento de Hanson, coincidem com a interpretação que apresento aqui. Assim, Kisiel (1980:131) estabelece que Hanson está interessado «em estimar se hipóteses tentativas podem constituir argumentos adequados»; Nickles (1980), que «em seus últimos trabalhos» Hanson concebe a abdução como uma «lógica da avaliação prévia»; Blachowicz (1987), que tenta uma «estimação preliminar» das hipóteses; Vandamme (1985), que oferece uma «lógica para justificar a plausibilidade de uma hipótese».

A maioria destes autores, curiosamente, apresentam estas conclusões como se fossem o resultado de suas *próprias* investigações e não –tal como defendo neste trabalho– da formulação explícita do próprio Hanson. Alexander (1965:230), por exemplo, entende que a proposta de Hanson «tem que ver mais com a *eleição* entre hipóteses já concebidas que com a concepção de hipóteses». Leplin (1980:263), por sua parte, sustenta que «Hanson pode ser criticado porque prometeu uma lógica da descoberta, mas apenas desenvolveu uma lógica para *selecionar* entre hipóteses cuja invenção inicial deve ser relegada à psicologia». Laudan (1980/1:181-2) comenta que Hanson «[construiu] o método de abdução como uma técnica de descoberta científica», mas é «um método da *avaliação*». McLaughlin (1982a:83) afirma que deu «uma reconstrução da *avaliação*, não da invenção». Para Thagard (1988:63), «Hanson (1958a) afirmou que a abdução constituía uma lógica da descoberta, porém, mais tarde (1961), se

retratou em favor de uma classe de raciocínio que apenas *sugere...* hipóteses» (em todos os casos, o grifo é meu). Como mostrei neste capítulo, a proposta de Hanson é clara: ele, *qua* filósofo, nunca se interessou por como se inventa ou se concebe uma hipótese, mas pela avaliação filosófica das instâncias críticas em que se pondera uma hipótese pela primeira vez, isto é, da lógica da plausibilidade —e é *explícito* acerca deste objetivo.

3.8. Síntese e comentários da seção 3

1. O propósito desta seção foi o de esclarecer e precisar a concepção de Hanson de ‘descoberta’ e de ‘lógica da descoberta’. Para tal fim, utilizei a estratégia expositiva de confrontar sua concepção de ciência com a dos epistemólogos mais influentes da primeira metade do século XX. Na seqüência, sobre a base da distinção herdada ‘descoberta/ justificação’, enfatizei que Hanson ocupou-se do *aspecto crítico* do que considerou âmbito de descoberta, o qual posteriormente outros filósofos denominaram âmbito ‘de plausibilidade’. A partir da distinção ‘empírico/ lógico’, mostrei que Hanson se interessou pelo *estudo lógico ou filosófico* deste aspecto crítico, e aludindo à distinção ‘descritivo/ normativo’, salientei que a proposta deste autor manteve-se dentro do nível *normativo* adotado pela CMH. Por último, precisei as diferenças fundamentais de sua lógica da plausibilidade a respeito das lógicas da descoberta clássicas, ou seja, assinaléi que *sua* ‘lógica da descoberta’ não é nem uma máquina inferencial nem um guia heurístico para gerar novas hipóteses, nem um conjunto de regras para reconstruir processos inferenciais mecânicos ou processos heurísticos que conduzem a novas hipóteses.

Por outro lado, além de avaliar se foi apropriado denominar lógica ‘da descoberta’ e não lógica ‘da plausibilidade’ ao estudo filosófico normativo de instâncias avaliativas *dentro* do contexto de descoberta, procurei destacar as delimitações da proposta de Hanson. Esta, tal como mostrei, é intrinsecamente insuficiente para caracterizar os processos de invenção ou descoberta no sentido estrito —se é que esta caracterização é possível. (É importante repetir que este foi um requisito imposto por seus críticos —sugerido possivelmente pela expectativa gerada devido à equívoca expressão ‘lógica da descoberta’ utilizada por Hanson—, e não uma pretensão que ele teve para sua abdução). A principal razão cotada foi que seu programa possibilita reconstruir instâncias avaliativas não consequencialistas, e não os processos que permitiram chegar às hipóteses avaliadas nessas instâncias.

MacKinnon (1980:261) entende que, «em retrospectiva», a proposta de Hanson parece «mais uma retórica acerca da necessidade de uma lógica da

descoberta que uma lógica desenvolvida». A respeito da primeira parte desta afirmação, apenas podemos repetir o já exposto: que Hanson defendeu a necessidade de uma lógica *da plausibilidade*, não de uma lógica da descoberta. Em relação a que não tenha conseguido dar uma lógica (da plausibilidade) “desenvolvida”, podemos dizer que efetivamente foi assim, mas que suas categorias permitiram que outros autores prosseguissem com o que poderíamos denominar programa plausibilista⁴³.

2. A CMH polariza a atividade científica. Isto está expresso concisamente no *dictum* de Poincaré: «é por intuição que descobrimos, mas é por lógica que provamos». Hanson, em troca, distinguindo no processo de descoberta um componente intuitivo e um componente racional, pôde agregar ao *dictum*: «e é também por lógica que sugerimos».

Advirtamos que a distinção de Hanson não é caprichosa. Ante um problema dado, podemos ensaiar muitíssimas respostas –variações aleatórias ou irrelevantes, conexões ‘intuitivas’ ou arbitrarias, explicações alocadas, ensaios cegos. Mas estes modos de produção não conseguem por si mesmos que as enunciações alcançadas sejam hipóteses potenciais. Não basta que a resposta inovadora tenha a aparência de resposta; deve reunir certas características (consensualmente) consideradas explicativas, e estas só podem exhibir-se em uma instância crítica. A avaliação, portanto, *não* é um componente separado da criatividade ou da descoberta.

Esta última afirmação abre passo a uma possível objeção: então, por que não adotar uma versão *à la* Popper que faça a avaliação *final* relevante para a descoberta científica?

Antes de propor uma resposta, revisemos a concepção de Popper a partir desta perspectiva. Popper (cf., por exemplo, [1934]:31-2) afirma que «toda descoberta contém ‘um elemento irracional’ ou ‘uma intuição criadora’», e que o único aspecto relevante para uma «lógica do conhecimento» radica em determinar, mediante as «contrastações subseqüentes» à apresentação conjetural de uma hipótese, «se [esta] inspiração foi uma descoberta»⁴⁴. (Esta concepção de ‘descoberta’ teria, além disso, apoio etimológico: tal como observa Ryle (1949:IX), o verbo ‘descobrir’ implica existência; remete –segundo esta interpretação– ao *produto* ou resultado de um processo mais que ao processo mesmo).

Observemos que Popper não *complementa* o processo de descoberta

⁴³ Seria possível dar uma larga lista com o nome de alguns autores plausibilistas posteriores a Hanson: Burian, Nickles, Gutting, Martin, Kleiner, Norton, etc. Ainda que não se possa dizer que estes autores sejam ‘hansonianos’, é possível indicar que a maioria deles reconhece o importante aporte de Hanson ao programa plausibilista.

⁴⁴ Kordig (1978) acompanha Popper nesta interpretação.

com o de justificação, mas o *identifica*. Por isso pode permitir-se autorizar o título *Logic of Discovery* à versão inglesa de sua *Logik der Forschung*, em que apresenta um modelo de lógica da investigação. O problema aqui é que sua ‘lógica da descoberta’ ou ‘da investigação’ adquire um referente estranho, porque somente abarca técnicas de teste *post hoc* e suas correlativas prescrições lógicas. (‘Estranho’ porque, depois de tudo, o termo ‘descobrir’ *também* remete ao *processo* de construir uma lei ou uma teoria até o momento desconhecida, ou ao de tirar os véus do que será descoberto. Para além de sua etimologia, esse é um de seus usos cotidianos). Inclusive pode ser adequado precisar que Popper, ao limitar sua reconstrução a instâncias críticas conseqüencialistas, mais que identificar o processo de descoberta com o de justificação, o *substitui*, reduzindo deste modo radicalmente o âmbito da metodologia científica⁴⁵.

Porém, é a instância de crítica severa (ou de teste exaustivo) conseqüencialista a *única* instância avaliativa possível. É certo que um problema científico não se considera resolvido até que a hipótese que se oferece como solução seja aceita (decisão que se adota em função dos resultados do teste empírico da hipótese). Mas também é certo que não se houvesse chegado a esta instância de decisão –isto é, não se houvessem elaborado experimentos nem deduzido trabalhosamente enunciados testáveis– se, com anterioridade, não se tivesse decidido que se devia trabalhar sobre essa hipótese. Então: não há outra forma de crítica *prévia* à crítica conseqüencialista e *independente* –ou, ao menos, *diferenciável*– desta?

Para os modelos justificacionistas, o teste é uma condição necessária, mas não suficiente, para a aceitação: dado que não pode haver confirmação estrita ou corroboração definitiva, apenas por convenção se decide quando se incorpora (provisoriamente) um produto intelectual ao *corpus* científico⁴⁶. (O fato de que não exista uma justificação irrevogável

⁴⁵ Recordemos que as metodologias mecânicas do século XVII *identificavam* –em um sentido não restritivo– descoberta e justificação. Um método infalível de ‘ascensão’ de dados a hipóteses –segundo se esperava– permitiria justificar e descobrir *simultaneamente*. (Uma metodologia mecânica da descoberta desta classe, além disso, satisfaria os sentidos usuais de ‘processo’ e ‘produto’ da palavra ‘descoberta’, já que o processo de geração levaria indefectivelmente à construção correta de uma estrutura teórica (ou ao achado efetivo de uma entidade desconhecida). O *dictum* posterior de Vico –«o verdadeiro é o construído»– ilustra breve e adequadamente esta concepção dual de descoberta).

⁴⁶ Observemos que a existência de convencionalidade na tomada de decisão no contexto de justificação *não afeta a distinção plausibilidade/ justificação*. A existência de convencionalidade apenas indica que os processos de justificação não são algorítmicos, tal como sonharam os filósofos da CMH. A distinção plausibilidade/ justificação está traçada sobre a distinção entre *classe de evidência* e *classe de critérios*. Como veremos, esta distinção, em algumas ocasiões, pode ser de grau, mas é independente da existência de convencionalidade no

estabelece uma complicação ulterior para o modo ‘produto’ de definir ‘descoberta’ como o que acabo de consignar, pois, o que sucede quando a acumulação de anomalias revela que uma lei ou uma teoria até o momento amplamente reconhecida e utilizada deve ser abandonada? Acaso deveria reescrever-se periodicamente a história da ciência, denominando ‘descoberta’ somente às últimas teorias vigentes?).

Assim sendo, *se* descoberta supõe alguma instância crítica, e *se* no contexto de justificação a adoção de uma descoberta como descoberta é uma decisão consensual (além de provisória), o único impedimento para não convir com uma instância de juízo *anterior* à consequencial é que esta não possa ser caracterizada.

Portanto, a tarefa que se apresenta a quem queira definir uma metodologia da plausibilidade é a de caracterizá-la adequadamente e, se isto for possível, mostrar que esta caracterização tem estrutura lógica (quer dizer, que não é uma generalização descritiva dada por alguma disciplina empírica), e que esta estrutura não coincide com a da justificação. Esta é, precisamente, a tarefa que buscou Hanson. Nos próximos capítulos mostrarei em que medida este autor conseguiu cumprir esta tarefa, destacarei vários pontos fracos de seu programa, proporei algumas modificações e mostrarei, mediante a análise de exemplos, que o projeto plausibilista é altamente plausível e necessário.

4. Síntese e comentários

O propósito deste capítulo foi o de destacar a proposta abduativa de Hanson e de Peirce, seu precursor direto, frente ao problema da descoberta científica. Com esta finalidade, analisei a estrutura da abdução –a ‘lógica’ ou ‘metodologia da descoberta’ de Hanson e Peirce –, tratando de mostrar que estes autores não se propuseram a fazer uma defesa do contexto da descoberta, apesar de que, possivelmente, haja tanto racionalidade no contexto da descoberta como criatividade no contexto da justificação.

De acordo com minha interpretação, Hanson e Peirce interessaram-se por um contexto da investigação científica que está fora dos contextos clássicos, o contexto ‘da plausibilidade’. Em particular, propuseram a problemática de ser possível dar uma versão filosófica das atividades científicas que se desenvolvem neste contexto.

Tudo o que em ciência natural podemos saber epistemologicamente sobre uma afirmação teórica, tem que ser obtido por meio de um processo de inferência. Como já vimos, os indutivistas da Revolução Científica tentaram garantir o valor de uma afirmação teórica *construindo-a*; ou seja,

tentaram inferir uma conjectura no contexto da descoberta. Em contraposição, os HD contemporâneos tentaram obter o valor de uma afirmação teórica *confirmando-a*; em outras palavras, tentaram inferir uma conjectura no contexto da justificação.

Pierce e Hanson propuseram um esquema inferencial para o contexto de plausibilidade. Este esquema, como o HD, é *de* dados *a* hipóteses. Entretanto, como já esclareci repetidamente, o juízo inferencial que possibilita a abdução é metodologicamente prévio ao HD, e está baseado em um tipo diferente de evidência e em critérios valorativos de diferente tipo.

A fim de mostrar graficamente estas diferenças, voltemos à distinção de contextos herdados (apresentada na FIG. 4 do capítulo I). Ali, se procurava apresentar a *dupla divisão* analítica que, de acordo com a CMH, rege o processo da investigação científica. Para esta concepção logicista, existe

(α) uma distinção *procedimental da atividade científica* entre processos de *descoberta* e processos de *justificação*; e

(β) uma distinção *disciplinar* entre um nível de análise *descritivo* e um nível de análise *normativo*.

De acordo com a concepção Peirce-Hanson da abdução, esta divisão deve ser revisada. Não na distinção ‘vertical’ (β), já que ambos autores defendem uma concepção normativa da metodologia científica, mas sim na distinção ‘horizontal’ (α), a que divide a atividade científica em atividades da descoberta e atividades de justificação. Se a abdução pode passar a formar parte da metodologia da investigação, um esquema revisado deveria contemplar esta nova distinção:

(α_1) uma distinção *procedimental da atividade científica* entre processos de *descoberta* e processos de *plausibilidade*; e

(α_2) uma distinção *procedimental* entre processos de *plausibilidade* e processos de *justificação*.

Esta nova distinção está baseada, tal como vimos, na *classe de evidência* que cada esquema inferencial considera (a ‘velha’ e ‘nova’ evidência), e na *classe de critérios* que cada esquema inferencial incorpora para sua valoração (critérios não-empíricos abdutivos e critérios empíricos *conseqüencialistas*).

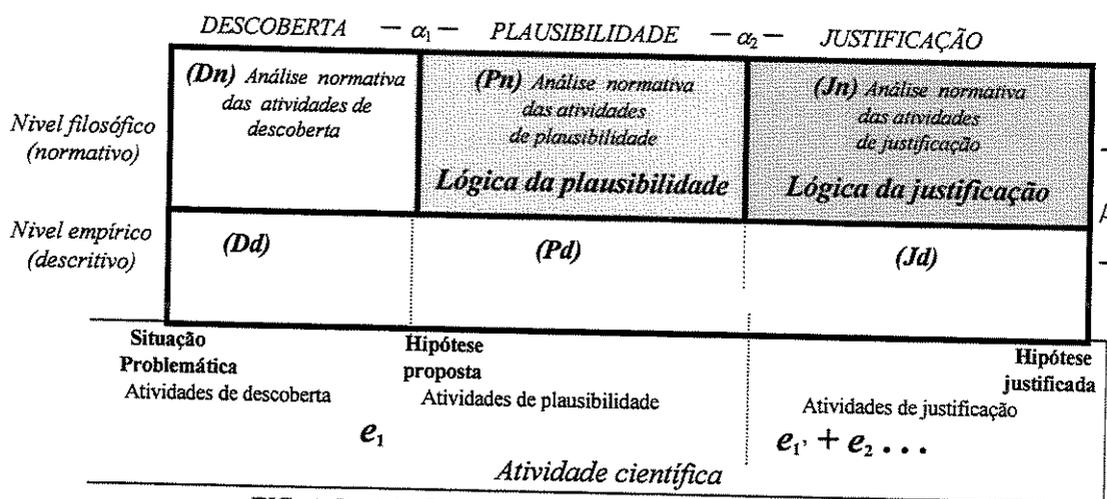


FIG. 4: Revisão Peirce-Hanson do esquema herdado

Observemos que, se uma metodologia da plausibilidade fosse viável, a metodologia da investigação poderia ganhar muito, já que adquiriria categorias conceituais que possibilitariam uma reconstrução racional da atividade científica *mais ampla* que a dada pelas diferentes metodologias consequencialistas. Uma reconstrução das instâncias de avaliação preliminar poderia, por exemplo, dar *sentido filosófico* às interpretações *naive* existentes das decisões *tentativas* dos cientistas. Se uma reconstrução meramente ‘histórica’ das considerações de Kepler para dar com a forma da órbita de Marte, ou uma reconstrução simplesmente ‘psicológica’ da ponderação de Adams ou de Leverrier da hipótese do planeta oculto responsável pelas perturbações de Urano, ou uma reconstrução somente ‘sociológica’ das ‘negociações’ cognitivas de Watson para adotar conjuntamente com seus colegas a hipótese da estrutura helicoidal do DNA, *coincidem* com reconstruções abduativas que incorporem critérios como os aqui apresentados, *poderíamos ter explicações filosóficas destes exemplos melhores e mais abrangentes que as que ofereceram as metodologias rivais herdadas*.

Tal como assinaléi, o único impedimento para propor uma metodologia da plausibilidade radicaria em que esta não pudesse ser apropriadamente caracterizada. Nos próximos capítulos me ocuparei detalhadamente deste problema, analisando e exemplificando adequadamente a estrutura da metodologia da plausibilidade de Hanson.

III. A ABDUÇÃO E O PROBLEMA DA JUSTIFICAÇÃO

1. Introdução

No capítulo anterior centrei-me em mostrar que para Peirce a abdução é um esquema inferencial avaliativo, não um esquema que permite gerar hipóteses no contexto de descoberta (seção II.2). Igualmente, mostrei que para Hanson também o é, e apesar de este autor ter em repetidas ocasiões empregado a expressão ‘lógica da descoberta’, ele em realidade estava caracterizando uma metodologia da plausibilidade, uma metodologia avaliativa pré-teste (seção II.3). Em particular, sobre a base da distinção entre classes de evidência e classes de critérios, procurei defender que, para estes autores, a abdução funciona em um contexto científico específico, o contexto de plausibilidade.

Deixando já de lado a distinção descoberta/ plausibilidade, passarei agora a ocupar-me da distinção *plausibilidade/ justificação*, distinção tanto ou mais problemática que a anterior, já que questiona muitas concepções epistemológicas fortemente arraigadas.

As críticas habituais à abdução, desde a perspectiva da justificação, centram-se no argumento de que os critérios não-empíricos que a compõem não podem ser distinguidos com claridade dos critérios que se utilizam para justificar hipóteses, e que a evidência que gera o problema não pode ter valor epistêmico senão somente valor heurístico. Os autores dos quais viemos nos ocupando não nos podem ser de muita ajuda ante esta classe de críticas. Peirce não se ocupou deste tema, já que supostamente entendeu que sua distinção entre abdução e indução consequencialista era suficientemente marcada para que fosse questionada; Hanson, por sua parte, tampouco se dedicou sistematicamente a esta questão, salvo as poucas observações que citarei neste capítulo. Portanto, minha estratégia será a de distinguir as críticas em função dos argumentos que utilizam e tratar de mostrar suas debilidades.

Brevemente, tentarei defender que, embora a distinção entre o contexto de plausibilidade e o contexto de justificação seja difícil de ser traçada, a distinção é possível e é filosoficamente útil. Que o valor que os critérios não-(diretamente)-empíricos permitem transferir da experiência é um valor epistêmico; que a ‘velha evidência’ não tem somente valor heurístico. Em síntese, tratarei de mostrar que os critérios não-empíricos e a evidência problemática conformam uma *base de inferência* no contexto de plausibilidade, do mesmo modo que o teste consequencialista de nova evidência conforma uma base de inferência no contexto de justificação. Observemos que se assim não o fizerem, a empresa científica deveria suspender toda classe de ação e decisão —considerados como atos e juízos

racionais— até que nova evidência surja milagrosamente no processo de teste. O contexto de plausibilidade é um contexto epistemicamente mais débil que o de justificação, mas também é um contexto epistêmico.

2. São as razões de plausibilidade diferentes das razões de justificação?

As principais críticas a que tem sido submetida a abdução (obviamente, entre aqueles que (corretamente) assumem que se trata de uma inferência avaliativa) centram-se em indicar que ela *é parte do processo (normativo) de justificação*.

O núcleo das críticas é basicamente o mesmo: *os critérios de plausibilidade cumprem um papel na justificação*. Não obstante isto, nas diversas críticas podem distinguir-se ao menos três estratégias argumentativas: mostrar que esses critérios, *por si só*, também justificam hipóteses (2.1); mostrar que a evidência sobre a qual se baseia o juízo de plausibilidade não tem valor epistêmico (2.2), e mostrar que os critérios não-empíricos, em conjunção com critérios empíricos, *são parte integral de um esquema justificacionista* (2.3).

2.1. Os critérios não-empíricos abduativos justificam hipóteses

Ante propostas como a de Peirce e Hanson de uma metodologia da plausibilidade autônoma, autores como Achinstein (1971), Kordig (1978) e McKinney (1995) objetam que as razões de plausibilidade *também* são razões de justificação. McKinney (p. 458), por exemplo, indica que a transição [entre plausibilidade e justificação] no melhor dos casos é ambígua, e no pior inexistente». Segundo Achinstein (p. 138), «Hanson supõe que razões ‘explicativas’, indutivas débeis e analógicas podem ser razões para sugerir *H* em primeiro lugar, mas não para aceitar *H*, o que é falso». De acordo com Kordig (p. 116), «não existe uma diferença *fundamental* entre razões para a plausibilidade e razões para a aceitabilidade. A diferença é apenas de grau».

Talvez um bom exemplo para analisar esta classe de críticas seja o da hipótese sobre a trajetória de Marte. Kepler, tal como sabemos, para explicar as anomalias observadas na órbita desse planeta, propôs que a mesma era elíptica (voltarei a este exemplo, um dos preferidos de Peirce e de Hanson, no próximo capítulo). De acordo com Peirce e Hanson, esta é uma *abdução típica*, já que esta hipótese é plausível porque explica ou acomoda os dados problemáticos.

Este exemplo, entretanto, foi objetado por vários críticos que afirmam que ali as razões de plausibilidade e de justificação confundem-se. Lugg (1985:218n), por exemplo, indica precisamente que «no caso de Kepler

...[plausibilidade] e justificação *coincidem*» (grifo meu).

Em primeiro lugar, pode-se dizer que os registros históricos não acompanham Lugg: a hipótese em questão teve de esperar que se cumprisse o processo justificatório standard –extração dedutiva de predições e teste indutivo das mesmas– para ser aceita pela comunidade científica da época. Mas o fundamento da crítica de Lugg merece ser considerado: as razões de plausibilidade de Kepler não foram muito diferentes das razões a partir das quais se aceitou sua hipótese sobre a forma da órbita de Marte. Neste exemplo, como podemos observar, existe uma *continuidade* muito marcada entre a avaliação de plausibilidade e a avaliação de justificação, já que a evidência disponível antes de começar o teste consequencialista é da *mesma* classe que a ‘nova’ evidência verificada no processo de teste. Isto significa que, neste caso, as predições apenas *estenderam* a evidência disponível, mas não produziram evidência *realmente* nova ou, melhor, nova evidência *significativa*. É por isso que muitos autores sublinham com vistas à justificação a necessidade de qualificar a evidência. Carnap, por exemplo, menciona critérios como os de «extensão», «variedade» e «precisão» do «material confirmativo observacional» (cf., p.ex., [1950]:&46-7; cf., também, Hempel [1966]:IV). Diante da concepção de inferência (de dados a hipótese) exposta até o momento, poderia parecer algo curioso que Hanson tenha se ocupado tanto deste exemplo, o qual é de uma classe débil para defender sua argumentação. (Esta característica chamativa encontrará sua explicação no próximo capítulo, quando introduzir o critério de ‘grau de generalidade’ da hipótese a ser avaliada).

Em relação a esta classe de objeções, é importante precisar que Peirce e Hanson não negam que, *algumas vezes*, razões de plausibilidade e razões de justificação *são idênticas*. Peirce, por exemplo, indica que uma hipótese «*altamente*» plausível «justificaria seriamente nossa inclinação a crer nela» (8.223). Hanson, por sua vez, inclusive menciona casos nos quais razões de plausibilidade e de justificação coincidem. Que todos os *A* observados são *B* –diz, p.ex., a respeito da indução enumerativa– pode ser uma boa razão para propor e aceitar que todos os *A* são *B* (cf. 1958b:1073 e 1961:21).

No meu entender, sua intenção é assinalar que *nem sempre* se dá esta coincidência entre plausibilidade e justificação. De fato, *na maioria* dos casos históricos, a necessidade do teste consequencialista foi a regra mais que a exceção. Semmelweis necessitou submeter à prova sua hipótese sobre a causa da febre pós-parto. Leverrier necessitou que sua hipótese do planeta oculto fosse provada. Torricelli teve de provar sua hipótese sobre a pressão atmosférica, bem como Pascal e Périer testaram a mesma em

diferentes condições. Hanson comenta:

«Estudar somente a verificação das hipóteses deixa uma parte vital da história científica sem ser narrada: aquela que assinala as razões que tiveram [os cientistas] para sugerir suas hipóteses inicialmente» (1958b:1083).

Este comentário, obviamente, não tenta assinalar que o problema do justificacionismo extremo é um problema historiográfico. Depois de tudo, o relato histórico poderia ir em uma nota ao pé de página. Esse comentário, sublinha a pobreza filosófica dessa classe de enfoques, pois deixa de lado as razões que existiram *antes* da verificação, razões que conformam legitimamente a história *interna* de um relato filosófico.

Em síntese: Hanson não nega –ao contrário de como entendem seus críticos– que critérios como os de analogia ou autoridade possam dar boas razões para propor e para justificar hipóteses; apenas afirma que, em muitos casos, estes critérios podem dar razões de plausibilidade, mas não ser suficientes como razões de justificação (cf. 1958b). É por isto que sublinha que as razões de plausibilidade e de justificação podem «diferir em tipo» (cf. 1961:21; também, 1958b:1073). Quando Leverrier enviou ao astrônomo Galle os dados preditos por sua hipótese, o fez porque confiava nela, e esta confiança não podia provir do teste, que nem havia começado, senão por meio de critérios de plausibilidade. Em minha visão, este é o ponto central da proposta abdutiva como uma metodologia *diferente* da metodologia da justificação.

O fato de que o esquema abduutivo não possa ser proposto para dar conta de *todos* os exemplos de hipóteses científicas não tem por que minimizar o valor da proposta. O propósito da metodologia abdutiva não é, *nem pode ser*, o de dar um modelo universal de reconstrução. Nenhuma metodologia consegue isto (ainda que algumas o pretendam). Seu propósito é o de dar um instrumental analítico para ajudar a compreender a dinâmica da ciência, mas, como qualquer instrumento, apenas pode ser adequado para determinadas circunstâncias. (Possivelmente, a filosofia da ciência deva-nos uma taxonomia de hipóteses, assim como nos deve uma taxonomia de problemas científicos. Hanson, em seu (1967a), buscou dar uma ‘taxonomia da descoberta’; o caráter provisório da mesma e as dificuldades que encontra para articulá-la revelam a medida em que esta classe de taxonomia é dependente das taxonomias nomeadas).

Passemos a analisar agora outra classe de críticas, a que questiona o valor da ‘velha’ evidência, aquela utilizada para construir a hipótese e não conhecida no momento de propor-se a hipótese.

2.2. A evidência sobre a qual se baseia o juízo de plausibilidade não tem valor epistêmico

A segunda das críticas ao contexto de plausibilidade ataca a capacidade da evidência problemática para servir como *base de inferência*. A fim de estabelecer com clareza o problema que nos ocupa, farei uma breve introdução histórica ao tema das *classes* de evidência e seu papel na aceitação de hipóteses.

Na Idade Média, valorava-se a capacidade de uma hipótese de ‘salvar os fenômenos’, ou seja, estimava-se sua capacidade de ‘acomodar’ uma experiência *conhecida*. Todavia, já em princípios do século XVII, Clavius defendia que a teoria ptolemaica era verdadeira porque, ao utilizá-la, «não apenas se salvam as aparências já conhecidas senão que, ademais, *predizem-se fenômenos futuros*» (citado em Blake [1960]:34; grifo meu). Isto é, Clavius inferia a teoria geocêntrica sobre a base de seu êxito explicativo e de seu êxito preditivo, ou, em nossos termos, sobre a base de sua capacidade de acomodar e de predizer com êxito os dados.

Descartes faz afirmações similares às de Clavius também a partir da distinção entre classes de evidência e, conseqüentemente, da distinção entre os requisitos de acomodação e de predição/ êxito empírico (cf. II.2.2). Para ele, sabemos que nossas hipóteses são corretas

«quando vemos que com elas não somente podemos explicar os efeitos que já conhecíamos, *mas também outros fenômenos dos quais não tínhamos conhecimento*» ([1644]:255; itálico meu).

Nesta mesma linha interpretativa, são importantes as observações de William Whewell:

«As hipóteses que *aceitamos* devem explicar os fenômenos que temos observado. ...Mas uma hipótese deve fazer *mais* que isto: deve *predizer* fenômenos que *não* foram observados... Que faça isto com certeza e correção é um modo para *verificar* a hipótese como útil e correta» ([1840/7], II.62; grifo meu).

Como podemos ver, estes argumentos traçam uma distinção entre a capacidade de uma hipótese de acomodar *fenômenos conhecidos* (no contexto de plausibilidade?) e a capacidade de predizer *fenômenos novos*, mas utiliza *ambas* as classes de fenômenos para inferir hipóteses no contexto de justificação. Passo a apresentar outro modo de conceber a relação entre hipótese e evidência que é sensível à distinção temporal entre classes de evidência.

Em *Conjectures and Refutations*, Popper dá alguns «requisitos para o desenvolvimento do conhecimento» (cf. [1962/5]:269-88). É interessante destacar seu *requisito de testabilidade independente*, que não é outro que o

nosso requisito de predição. Diz Popper:

«A nova teoria, ademais de explicar os *explicanda* que deve explicar, deve ter também *novas* conseqüências testáveis (preferivelmente de um *novo* tipo); deve conduzir à predição de fenômenos até agora não observados. ...Este requisito parece-me indispensável porque sem ele nossa nova teoria seria *ad hoc*; pois sempre é possível elaborar uma teoria que se adapte a qualquer conjunto dado de *explicanda*» (*op. cit.*:280)⁴⁷.

É importante assinalar que, para Popper, o requisito de testabilidade independente deve ir acompanhado do *requisito de êxito empírico*: a hipótese deve sair com êxito de um teste severo:

«Apenas é possível determinar se a nova teoria é efetiva ou não, *testando-a empiricamente*» (*ibid.*; grifo meu).

Ou:

«*As novas predições... devem ser corroboradas* com razoável freqüência pelos dados experimentais para que continue o progresso científico» (*op. cit.*:282; o itálico é meu).

A diferença desta posição com a mencionada antes, como podemos ver, radica em minimizar o valor da velha evidência deslocando o peso justificatório à nova evidência.

Vários autores popperianos e lakatosianos levam ainda mais longe esta linha argumentativa, sublinhando *exclusivamente* o valor da nova evidência. Para Worrall (1978), por exemplo, os fatos utilizados na construção de uma hipótese *não têm valor evidencial*. Para Musgrave (1989), o único papel da velha evidência empregada no contexto de descoberta é o de *informar* ao contexto de justificação que fatos não são novos. (Para estes autores, um fato é 'novo' para uma hipótese se este *não foi usado* na construção da mesma). Deste modo, traçam uma distinção entre os contextos de descoberta e de justificação em função do peso evidencial dos fenômenos novos, destacando o papel epistêmico do contexto de justificação e eliminando o contexto de plausibilidade.

Em síntese: os autores nomeados em último lugar –Popper, Worrall, Musgrave– afirmam que, ao avaliar o apoio evidencial de uma hipótese, devemos prestar atenção *principalmente* ao êxito ou fracasso de suas predições ou, mesmo, *exclusivamente* ao êxito ou fracasso de suas predições, já que a força epistemológica da evidência prévia é pouca ou inexistente. Por sua parte, os autores mencionados em primeiro lugar –

⁴⁷ Popper ([1962/5]:250-89), equivocadamente, diz que a valoração das predições é uma idéia tardia; «talvez mencionada pela primeira vez por alguns pragmatistas». Como podemos ver, esta idéia já existia pelo menos no século XVII.

Clavius, Descartes, Whewell— não negam valor ao poder de acomodação de uma hipótese, mas entendem que, ao avaliar o apoio evidencial da mesma, devemos prestar atenção a seu poder de predição. Gardner (1982:1) resume esta predileção dos filósofos da ciência pelos novos dados dizendo que

«Em filosofia da ciência existe uma larguíssima tradição –para não dizer consenso– de acordo com a qual uma peça de evidência observacional provê mais apoio a uma teoria dada se esta é ‘nova’. Aproximadamente, a idéia é que, *ceteris paribus*, a verificação de uma predição apóia uma teoria mais que a explicação de algo já conhecido, ou de algo para o qual a teoria foi elaborada» (itálico meu).

Eu concordo com esta síntese; a história da ciência oferece importante apoio a esta concepção da dinâmica científica: *a justificação requer nova evidência, de evidência predita mais que de evidência explicada ou acomodada.*

Mas o que sucede nas situações em que, para ponderar as hipóteses, apenas temos a ‘velha evidência’, ou seja, a evidência que estabelece o problema? As hipóteses seriam meramente *ad hoc*, como diz Popper, e não deveríamos tê-las em conta? Deveríamos suspender nossos juízos epistêmicos e deter a atividade racional até que apareça nova evidência?

Para responder a estas perguntas, devemos partir de um dado fático: na maioria dos casos científicos *dá-se essa situação*. Ao menos ao início da investigação científica, apenas temos hipóteses que acomodam a evidência existente. Ou porque a natureza não oferece resultados contrastadores (a teoria de Einstein, por exemplo, teve de esperar vários anos um eclipse que confirmasse que «a natureza se comporta tal como [sua] hipótese predizia»), ou porque o experimento crucial é muito custoso (a construção do acelerador de partículas, por exemplo, exigiu muitos anos de busca de financiamento e muito tempo de construção). Ou, simplesmente, porque a tarefa de extrair predições adequadas de uma teoria não é um trabalho automático.

A confirmação de novos dados, efetivamente, conforma uma base firme para a inferência, mas este fato *não tem por que excluir que os dados problemáticos sejam base de algum tipo mais débil de inferência*, especificamente, de inferência abdutiva. A prova de que os cientistas *inferem* a partir de dados problemáticos é, simplesmente, o fato de que há ciência. Uma dimensão *pragmática* dá apoio aos juízos de plausibilidade: se toda idéia explicativa existente fosse submetida ao lento e custoso processo de extrair predições e logo testá-las, não poderia ter havido progresso, ou o ritmo do progresso teria sido muito menor, já que se teriam requerido tantas instâncias de justificação quantas hipóteses fosse possível

imaginar.

A ‘velha evidência’, portanto, há de ter valor epistêmico ademais de valor heurístico. O caráter *ad hoc* das hipóteses não tem por que ter conotação negativa. De fato, a função dos critérios não-empíricos é a de selecionar as hipóteses *legitimamente ad hoc*, isto é, de separar as hipóteses *plausíveis* das hipóteses triviais.

2.3. Os critérios não-empíricos integram-se aos critérios empíricos para justificar hipóteses

Outra objeção à proposta de Hanson de que os critérios não-empíricos podem conformar uma metodologia da plausibilidade autônoma consiste em afirmar que estes critérios são uma parte *integral* de processos globais de justificação. Esta objeção provém daqueles que defendem um esquema inferencial denominado ‘inferência à melhor explicação’, proposto como alternativa às metodologias da justificação clássicas (falsificacionismo, confirmacionismo, etc.). Considerando que este é um esquema muito importante na metodologia da ciência contemporânea e que pode ser confundido com a abdução, a fim de contrastá-lo com essa metodologia da plausibilidade, ele será desenvolvido com certo detalhe.

A partir da década de ‘60 do século XX, vários autores –entre os quais se destaca Gilbert Harman– atacaram a metodologia HD, defendendo que os processos de justificação de hipóteses respondem a uma forma inferencial que denominaram ‘inferência à melhor explicação’ (‘IME’)⁴⁸. Segundo estes autores, a tomada de decisão científica não pode ser reduzida à prescrição normativa da dedução e ao experimento, já que a adequação empírica não é a *única* determinante de eleição. Deste modo, a aceitação de hipóteses deve ser decidida com base em um padrão explicativo que integre a confirmação empírica com critérios não-empíricos. (Outro motivo pelo qual seus defensores consideram que este esquema inferencial reflete melhor a prática científica alude ao fato de que a IME –à diferença da metodologia HD– contempla a existência de hipóteses rivais).

Como podemos apreciar, a noção de explicação da IME é *mais ampla* que a noção sintática das metodologias HD. Nas metodologias HD, ‘explicação’ é um termo técnico diretamente ligado ao de *implicação* lógica. (O complemento ‘metodológico’ dos critérios não-empíricos, aos quais em ocasiões recorrem autores HD para decidir a eleição de hipóteses,

⁴⁸ Ainda que a frase ‘inferência à melhor explicação’ seja relativamente nova, a idéia é bastante antiga, e pode ser encontrada nas obras de autores tão diversos como Descartes, Leibniz ou Whewell. Para uma apresentação destes precedentes históricos, ver Buchdahl (1970); para uma análise do pensamento de Descartes sobre este tema, ver Chibeni (1993).

não altera a natureza desta relação). O eixo diferenciador da proposta IME centra-se em que, para a aceitação de uma hipótese, não é suficiente que esta simplesmente implique as observações (velhas ou novas). Seu conceito de explicação, portanto, mais que a complementação, requer a *integração* dos critérios ‘lógicos’ empíricos com os critérios metodológicos não-empíricos –os que deste modo passam a ser parte *essencial e integral* da metodologia da ciência⁴⁹.

Esquemáticamente, a IME responderia à seguinte forma inferencial, na qual atuam critérios de avaliação não-empíricos e empíricos:

Inferência à melhor explicação:

- Evidência dada pelos (velhos e novos) dados
- Conhecimento básico
- Hipóteses rivais $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ existentes
- (Do conjunto de hipóteses rivais capazes de explicar a evidência disponível (H_1, H_2, \dots, H_n), H_1 é a melhor explicação potencial da mesma)

–(Temos boas razões para) aceitar H_1

Já estamos em condições de distinguir com clareza a abdução da IME. Tal como vimos, a analogia, a simplicidade, a autoridade, a elegância estética e demais critérios não-empíricos funcionam na abdução como *razões de plausibilidade*. Na IME, em troca, estes mesmos critérios integram-se a critérios empíricos, tais como a confirmação indutiva ou o *êxito empírico*, para dar *razões de justificação* de hipóteses explicativas.

Aqui, evidentemente, há em jogo distintas noções de explicação e distintas exigências para essas noções. Whewell –tal como mencionei em (II.2.1)– sintetiza estas posições ao afirmar que uma teoria adquire alguma *plausibilidade* «por sua completa explicação do que pretende explicar», mas que apenas está adequadamente *justificada* «por sua explicação do que *não* pretendia explicar» ([1857], II:370). Em outras palavras, indica a presença de *outro* estágio avaliativo ademais do de justificação, prévio a este, fundado em critérios não consequencialistas e baseado na evidência problemática.

Poderíamos dizer então que a IME inclui a avaliação preliminar

⁴⁹ Assim, para a IME, o significado de ‘explicação’ é mais próximo ao de ‘compreensão’ ou ‘inteligibilidade’. Não existe, todavia, uma definição unívoca nem precisa do conceito de explicação na metodologia da IME, fato pelo qual não é estranho existirem diferentes propostas deste esquema inferencial. Algumas delas enfatizam que o poder explicativo está dado, fundamentalmente, por critérios como a *coerência* (Harman, Lycan, Thagard) ou a *unificação* (Kitcher). Outras, que reside em seu *poder causal* (Salmon, Lipton). Para os propósitos de minha análise, não é necessário apresentar de modo pormenorizado as diferenças existentes entre estas propostas. Para uma discussão da IME e suas relações com a explicação como *coerência* e a explicação como *causação*, ver, p.ex., Day e Kincaid (1994).

outorgada pela abdução em um processo avaliativo global. Isto é correto, já que, como vimos, as razões de plausibilidade não se abandonam na instância de justificação. Hanson mesmo consigna este caráter dual dos critérios não-empíricos:

«Razões analógicas e razões baseadas sobre simetrias –diz, p.ex., (1961a:27)– *continuam* sendo razões para *H* inclusive depois de que *H* tenha sido (indutivamente) estabelecida. São razões *tanto* para propor que *H* será de uma certa classe *como* para aceitar *H*».

Afirmar isto não supõe, obviamente, que quando estes critérios são utilizados como critérios de justificação possam, *por si mesmos*, dar razões para aceitar uma hipótese (cf. 1960). Pois bem: o importante para nossos fins é destacar que o fato de que os critérios não-empíricos possam ser incorporados a um esquema de justificação *não implica que estes critérios não possam cumprir um papel avaliativo prévio à sua integração aos critérios empíricos*, independentes do teste consequencialista, já que sob determinadas condições podem determinar a *plausibilidade* das hipóteses.

Um esclarecimento: geralmente, argumentações sobre a IME são introduzidas nos debates sobre o realismo científico. E, geralmente, em suas apresentações históricas deste modo inferencial autores realistas tanto como instrumentalistas remetem à obra de Peirce, considerando a abdução deste autor como uma ‘versão prévia’ ou como ‘uma mesma inferência com outro nome’ da variante de IME que eles propõem ou expõem⁵⁰. Entretanto, de acordo com minha interpretação, a ‘IME’ e a ‘abdução’ apresentam, além do nome, *uma diferença fundamental*. Ainda que, em ambos os casos, o esquema inferencial seja o mesmo, a IME *inclui* como critério central de explicação o apoio indutivo (ou os experimentos falseadores). A abdução, diferentemente, *exclui* o critério de êxito empírico de sua estrutura inferencial.

Como uma observação histórica, posso consignar que, apesar das importantes conotações metodológicas da distinção ‘abdução/ IME’, na literatura sobre o tema a que tive acesso existem muito poucos intentos de análise comparativa. Como antecedentes claros, talvez possa mencionar Achinstein e Niiniluoto. Achinstein, em seu (1971:120), faz um breve comentário a respeito de que, enquanto Peirce e Hanson «parecem» estar interessados na *plausibilidade* das hipóteses, Harman apenas se ocupa de sua «*alta probabilidade*». Niiniluoto (1999), por sua parte, caracteriza a abdução e a IME respectivamente como uma forma débil e uma forma

⁵⁰ Cf., por exemplo, Harman (1968), Hacking (1983:III), Sober ([1988]:50) e Chibeni (1996:45-6). Nesta linha interpretativa, Smokler (1968), por exemplo, entende a abdução como uma «concepção de *confirmação*» alternativa à indução enumerativa (itálico meu).

forte do mesmo esquema inferencial. Apesar destas observações, os autores mencionados não desenvolveram ulteriormente esta distinção.

Um último esclarecimento: tentei fazer uma apresentação *metodológica* da IME, enfatizando que sua função *básica* é a de proporcionar razões para *aceitar* uma hipótese. Porém, inferir supõe chegar a *crer* no inferido; tem, necessariamente, uma dimensão epistemológica. Então, em que cremos quando aceitamos uma hipótese?

Para os realistas, aceitar uma hipótese implica crer que ela é «*verdadeira*», que tem «*algo de verdade*», ou que é «*aproximadamente verdadeira*»⁵¹. (A cláusula ‘ou aproximadamente verdadeira’ é importante porque assim se contempla explicitamente que as teorias aceitas podem chegar a ser ‘convergentemente’ substituídas por teorias cada vez melhores). Se as hipóteses permitem predições corretas, argumentam, é porque a natureza é tal como elas a descrevem. Para os anti-realistas, em troca, aceitar uma hipótese apenas implica crer que ela é *empiricamente adequada*, que ‘salva os fenômenos’, que permite realizar predições de êxito (cf., por exemplo, van Fraassen [1980]:28).

Centremos o debate: a importância da IME na tomada de decisão científica não está em questão. Inclusive críticos como van Fraassen, que rechaça a IME como critério de verdade, admitem-na como critério de eleição –que lhes permite selecionar entre hipóteses com igual adequação empírica (cf., por exemplo, [1980]:95-6). Os problemas surgem quando a IME é utilizada como um argumento ontológico, quando com ela se afirma a verdade de uma hipótese e/ou a existência das entidades inobserváveis que esta postula. Pois –para pôr as objeções em termos de seus críticos: qual é a conexão entre a explicação e a verdade? (cf., p.ex., van Fraassen [1980]:117); ou: por que adicionar em uma hipótese aceita uma metafísica de entidades «redundantes» se, depois de tudo, os critérios da IME dão razões para preferir hipóteses *independentemente* de questões de existência ou de verdade? (cf., p.ex., van Fraassen 1985:285-6).

As relações entre metodologia e ontologia –ou entre racionalidade e realidade– são, obviamente, mais complexas que as que apresento aqui. É difícil falar de regras de inferência sem supor, ao menos intuitivamente, que aquilo que consideramos justificado aceitar não tenha algum vínculo com a verdade. Muitos realistas crêem que a racionalidade descansa

⁵¹ Cf., respectivamente, Harman (1965), Popper ([1972]) e Smart (1989). Para muitos realistas, qualquer destas classes de crença também supõe crer na *existência* das entidades teóricas que a hipótese postula. Para um exemplo deste segundo passo realista, cf. Sellars (1962:97): «ter boas razões para sustentar uma teoria é *ipso facto* ter boas razões para sustentar que as entidades postuladas pela teoria existem».

precisamente neste vínculo (cf., p.ex., Putnam 1975); que, por exemplo, aceitar uma teoria implica aceitá-la como verdadeira (cf., por exemplo, Melchert 1985). Os anti-realistas, pelo contrario, crêem que este vínculo não existe, ou que é parcial (cf. por exemplo, van Fraassen [1980]), ou que é possível ignorá-lo (cf. p.ex., Fumerton 1980). De todas as formas, creio poder enfatizar que o caráter provisório da adoção de uma hipótese particular que provê a abdução elude esta classe de problemas ontológicos –ou, ao menos, que não os aumenta. Na instância metodológica de aceitação ou justificação, se formos realistas, diremos que os critérios preditivos e os critérios não-empíricos (aqui *epistêmicos*) fazem com que consideremos uma explicação adequada (aproximadamente) *verdadeira*. Se somos anti-realistas, diremos que os critérios preditivos e os critérios não-empíricos (aqui *pragmáticos*) fazem com que consideremos uma explicação adequada verdadeira *apenas a respeito do que pode ser diretamente observado*. Na instância de plausibilidade, diferentemente, não necessitaríamos comprometer-nos necessariamente com uma afirmação ontológica, já que o caráter provisório da adoção da hipótese nesta instância metodológica não é incompatível com uma ulterior aceitação realista ou anti-realista.

4. Síntese e comentários

Neste capítulo procurei defender, a partir da análise de três classes de argumentos, que os critérios não-empíricos e a velha evidência têm um papel epistêmico na dinâmica científica; que permitem realizar juízos avaliativos. Em outras palavras: que assim como se entende que o processo de teste de nova inferência pode garantir um juízo avaliativo, o processo abduutivo a partir da evidência acomodada também permite assegurar juízos avaliativos. Poderíamos utilizar a seguinte figura: um rigoroso processo de teste empírico permite ‘descobrir’ (ter informação de algo que não sabíamos) que uma hipótese dada está justificada. Analogamente, um processo abduutivo permite ‘descobrir’ que uma hipótese dada é plausível. E ‘descobrir’ que uma hipótese é plausível *pode não ser o mesmo* que descobrir que esta mesma hipótese está justificada. O contexto de plausibilidade é, inegavelmente, um contexto mais débil que o de justificação, mas *é*, também inegavelmente, um contexto epistêmico.

O contexto de justificação *não* esgota a racionalidade científica. Tal como assinala Larry Laudan (1977:III) a respeito, existem duas suposições da epistemologia tradicional que podem ser duramente questionadas: que existe somente *um* contexto cognitivo no qual as hipóteses podem ser avaliadas, e que este contexto tem que ver com a determinação dos *fundamentos empíricos* das hipóteses. Estas suposições, em sua opinião, devem ser abandonadas: a primeira, porque é falsa; a segunda, por ser demasiado limitada.

Ao compartilhar e defender esta classe de afirmações, sou completamente consciente de que não é simples demarcar *filosoficamente* os contextos de plausibilidade e de justificação (a demarcação empírica, sim, é muito simples, e toda reconstrução historiográfica sensível à sua existência pode traçá-la de imediato). A esse respeito, creio que este comentário de Schlesinger tem validade e obriga à cautela:

«No momento, *não existe acordo* a respeito dos efeitos comparativos da acomodação de dados existentes, por um lado, e da predição de novos resultados, pelo outro, sobre a credibilidade de uma hipótese dada» (1987:33; grifo meu).

Admito que esse desacordo existente é uma mostra de que a distinção não pode ser estabelecida com facilidade. Mas concedamos que também é uma mostra de que o contexto de justificação não é um contexto claramente definido ou logicamente autoprotégido.

Eu creio que a distinção entre classe de evidência e classe de critérios é base de inferência para ambos os contextos. Mas também acredito que, ainda que seja instrumentalmente útil, é filosoficamente imprecisa. De fato, dado que uma hipótese vai se construindo, articulando, adquirindo precisão, em um jogo de articulação com nova experiência, a imprecisão

entre categorias tais como ‘abdução’ e ‘inferência à melhor explicação’ algumas vezes é inevitável (o que não implica, insisto, que não seja de utilidade, tal como veremos em um dos exemplos do capítulo V). Mas neste *continuum* de articulação teórica há um ponto extremo em que é factível encontrar um juízo abduutivo ‘puro’: o que supõe a primeira avaliação da hipótese a partir dos fenômenos problemáticos.

De acordo com minha interpretação, Hanson, em seus últimos artigos, assinala o caminho para resolver o problema da imprecisão de que me ocupei neste capítulo. Ali procura argumentar que o esquema inferencial *de dados a hipóteses* funciona *também* para avaliar hipóteses *de um maior nível de generalidade*; de hipóteses *de trabalho*, de idéias *seminais*. Ou, para dizê-lo usando um conceito do próprio Hanson, que a ‘retrodução’, à diferença da abdução, permite avaliar ‘*classes de hipóteses*’, hipóteses em *estágios primitivos* de seu desenvolvimento.

Deste modo, poderemos dizer que é possível distinguir os contextos de plausibilidade e de justificação a partir da classe de evidência que cada um deles considera, da classe de critérios que cada um deles incorpora, e do *grau de generalidade* das hipóteses que cada um deles avalia. Ainda que Hanson, sob o conceito de ‘retrodução’ tenha adotado implicitamente esta distinção ‘tripartite’, eu, além de expor as características da mesma, tentarei preservar o conceito de ‘abdução’ a fim de avaliar se pode ser uma categoria útil para dar reconstruções racionais mais detalhadas.

No próximo capítulo, procurarei caracterizar a diferença entre hipótese geral e hipótese particular, de analisar o conceito de ‘retrodução’ de Hanson (diferenciando-o do de abdução exposto até o momento) e de modificar seu intento de fundamentação deste esquema inferencial.

IV. N.R. HANSON E A RETRODUÇÃO

1. Introdução

Até o momento, caracterizei a metodologia da descoberta e a metodologia da justificação (cap. I); procurei distinguir claramente a metodologia da descoberta da metodologia da plausibilidade (cap. II), e a metodologia da plausibilidade da metodologia da justificação (cap. III). Agora estamos em condições de fazer uma apresentação *mais precisa* da metodologia da plausibilidade de Hanson e –conseqüentemente– de diferenciar ainda mais os contextos de plausibilidade e de justificação. Esta precisão supõe distinguir, dentro do contexto de plausibilidade, a inferência da qual nos ocupamos até o momento, a abdução, de outra forma inferencial, a ‘*retrodução*’, e mostrar quais são suas credenciais epistemológicas.

Portanto, neste capítulo, proponho-me a realizar duas tarefas. Em primeiro lugar (seção IV.2), apresentar em detalhe os principais traços da retrodução e analisar os problemas que estabelece sua proposição como uma metodologia da plausibilidade. Com este fim, mostrarei as características peculiares do esquema retrodutivo na *versão* de Hanson, principalmente a de pretender ser um modo avaliativo de hipóteses *gerais*, ou seja, de hipóteses *de trabalho* mais que de hipóteses *particulares*. Ilustrarei esta concepção da inferência de dados a hipóteses mediante a reconstrução da hipótese de Kepler da órbita elíptica de Marte. Esta concepção de um *continuum* avaliativo, tal como se apreciará, apresenta o atrativo de adequar-se mais ao retrato da dinâmica científica que nos oferece a história da ciência. A possibilidade de caracterizar filosoficamente o processo de construção de hipóteses como um processo complexo que se estende no tempo e no espaço é, a meu ver, a principal contribuição de Hanson à metodologia da ciência.

Em seguida (seção IV.3), farei algumas considerações sobre o estatuto epistêmico deste esquema inferencial e, por último, alguns comentários acerca das possibilidades de fundamentação e aplicação do mesmo. Em particular, assinalarei que o intento de raiz logicista com o que Hanson procurou fundamentar a retrodução é inviável. Além de desenvolver esta crítica, defenderei que esta classe de esquema ampliativo pode ser fundamentado desde um enfoque naturalista amplo. Tal como se observará, se a distinção entre *graus de generalidade* da hipótese avaliada pode ser racionalmente fundamentada, poderá contribuir positivamente à tese de que o contexto de plausibilidade é um contexto com credenciais epistemológicas próprias.

Na síntese proposta na seção (IV.4), revisarei novamente o esquema herdado introduzido no capítulo (I), o qual mostra graficamente a distinção

clássica entre contextos (cf. FIG. 4 desse capítulo). No mesmo, retratarei, no nível filosófico e normativo, a retrodução como parte da metodologia da plausibilidade.

2. Abdução e retrodução na obra de N.R. Hanson

Em seus dois primeiros trabalhos sobre o tema que nos ocupa (1958a e 1958b), este autor interpretou a abdução de modo similar ao de Peirce, isto é, como um esquema inferencial de critérios não-empíricos que confere plausibilidade às hipóteses particulares em um estágio avaliativo prévio ao de seu teste consequencialista. Esta é a concepção de abdução que apresentei até o momento. Em seu (1960), entretanto, ante uma resenha crítica de Schon (1959) a seu (1958b), Hanson formula de maneira mais ajustada sua proposta, distinguindo entre um esquema inferencial para hipóteses *particulares* de outro esquema para hipóteses *gerais* ou *classes* de hipóteses. Sua metodologia, segundo ele próprio entende, permite avaliar «*classes* de hipóteses», «hipóteses *gerais*» ou «*proto*-hipóteses», ou seja, propostas cognitivas em estágios *primitivos* de sua construção.

Para Hanson, então, uma metodologia da plausibilidade ocupa-se em determinar que *classe* de hipóteses, ou que hipótese *geral* ou que hipótese *de trabalho* poderia servir para explicar as anomalias que se apresentam em um determinado contexto de investigação. Uma metodologia da plausibilidade é, em seus próprios termos, uma estrutura inferencial que confere «plausibilidade às *classes* de hipóteses» (cf. 1960:186). Esta nova caracterização dos esquemas inferenciais que funcionam no contexto de plausibilidade, permite apreciar com mais clareza a distinção entre o contexto de plausibilidade e o de justificação. Existe um *continuum* de juízos avaliativos na atividade científica, mas o espectro que se encontra entre o extremo retrodutivo e o extremo justificativo é suficientemente amplo para que se percebam suas diferenças.

Com fins expositivos, nos capítulos (II) e (III) apresentei a abdução como um esquema inferencial *neutro*, isto é, sem distinguir se o mesmo se empregava para avaliar a plausibilidade de hipóteses gerais ou a plausibilidade de hipóteses particulares. Daqui em diante reservarei o termo 'abdução' para a proposta de Peirce e a proposta inicial de Hanson (o 'primeiro' Hanson), e utilizarei o termo 'retrodução' para a proposta madura de Hanson (o 'segundo' Hanson). Esta eleição terminológica, por outro lado, parece haver sido a decisão implícita deste autor, que em seus últimos trabalhos denomina sempre assim à sua proposta inferencial madura. Cf., por exemplo, seu «Retductive Inference» (1962b).

Em concordância com o defendido no capítulo (II.3), podemos dizer que a distinção entre um 'primeiro' e um 'segundo' Hanson não deve estar

baseada na distinção entre uma metodologia da descoberta e uma metodologia da plausibilidade, senão em uma distinção entre duas concepções de metodologia da plausibilidade *de diferente generalidade*. A partir desta nova formulação, podemos dizer que a concepção final de Hanson é *diferente* da dada por Peirce (e por ele mesmo em sua obra inicial)⁵².

Mais que uma modificação de sua proposta, Hanson entende que esta nova apresentação da abdução é uma «explicitação» ou uma «precisão» da dada em seus primeiros trabalhos (cf. 1961). Esta apreciação parece ser correta, já que, em seu (1958a:72), o autor falava de «hipóteses gerais» e, inclusive, apresentava exemplos sobre classes de hipóteses.

Sem reparar nesta importante distinção, Thagard (1988:63) entende que Hanson

«afirmou que a abdução constitui uma lógica da descoberta, porém mais tarde retratou-se em favor de um modo de raciocínio que apenas sugere *classes* de hipóteses».

Mas aqui Thagard faz duas afirmações incorretas. Em primeiro lugar –tal como vimos no capítulo (II.3)–, Hanson *sempre* propôs a abdução como uma lógica para *sugerir* hipóteses antes que estas fossem testadas. (Se, como sustenta Thagard, Hanson houvesse se ‘retratado’ acerca da *função* proposta para a abdução, sem dúvida teria deixado de utilizar a expressão «lógica da descoberta». As próprias afirmações de Hanson, assim como a terminologia e o contexto em que as apresenta, não deixam lugar a dúvidas sobre esta interpretação). Em segundo lugar, Hanson –tal como acabo de mencionar–, mais que ‘retratar-se’, *esclareceu* sua concepção da inferência *de dados a* hipóteses, indicando que concebe este esquema inferencial como uma metodologia que permite sugerir hipóteses *gerais*, a retrodução, mais que como uma metodologia que possibilita sugerir hipóteses *particulares*, a abdução.

Tal como enfatizaram autores como Kuhn e Duhem, o processo científico tem uma *estrutura histórica*, ou seja, é um processo complexo que acontece no tempo e no espaço. Apesar desta classe de precedentes, a maioria das reconstruções racionais dos processos de construção de hipóteses não desenvolveu categorias analíticas para dar conta *metodologicamente* da progressiva conformação das hipóteses. Geralmente, categorias como ‘idéia científica’, ‘idéia seminal’, ‘hipóteses de trabalho’, ‘idéia especulativa’, são utilizadas em reconstruções

⁵² Contrariamente a esta interpretação, Schon (1959), Blachowicz (1987) e Vandamme (1985) interpretam a proposta de Hanson como se fosse *igual* à de Peirce, mas isto apenas é desculpável em Schon, já que sua crítica limita-se aos trabalhos de Hanson de 1958.

históricas apenas como termos *descritivos*. Um autor como Conant (1951:47-9), por exemplo, que repara no valor destas categorias, não vai mais além de observar que «as grandes hipóteses de trabalho» podem ser adequadamente descritas como «‘conjeturas inspiradas’, ‘golpes intuitivos’, ou ‘brilhantes flashes de imaginação’». Portanto, ainda que Peirce faça alguns comentários isolados acerca de «classes de hipóteses» (cf., p.ex., 5.188), este modo de caracterizar a retrodução pode ser considerado como *uma contribuição de Hanson à metodologia científica*⁵³.

Tendo em conta a diferença apontada por Hanson entre *estágios* de plausibilidade, podemos estabelecer a seguinte nova distinção dentro de uma metodologia da investigação (daqui para a frente, traçarei a oposição assinalada por Hanson com as expressões ‘hipótese geral’ e ‘hipótese particular’, as quais, tal como se pode apreciar, não remetem à distinção lógica ‘geral’/ ‘particular’):

<p>–Razões para <i>aceitar HP</i> (Em que <i>HP</i> é uma hipótese <i>particular</i>, minuciosamente especificada)</p>	Contexto de justificação
<p>–Razões para <i>sugerir HP</i> em primeiro lugar</p> <p style="text-align: center;">Abdução</p> <p style="text-align: right;">[Peirce, ‘primeiro’ Hanson]</p>	Contexto de plausibilidade
<p>–Razões para <i>sugerir HG</i> em primeiro lugar (Em que <i>HG</i> é uma hipótese <i>geral</i>)</p> <p style="text-align: center;">Retrodução</p> <p style="text-align: right;">[‘segundo’ Hanson]</p>	
<p>–Processos irracionais ou a-rationais empregados para <i>descobrir</i> hipóteses</p>	Contexto de descoberta

FIG. 1: *Abdução e retrodução nos contextos da ciência segundo N.R. Hanson*

Como vemos, a distinção metodológica fundamental é, então, entre razões para sugerir hipóteses *gerais* e razões para aceitar hipóteses *particulares*. Esta distinção coloca, obviamente, algumas perguntas. As razões para sugerir hipóteses gerais propostas por Hanson são *diferentes* das razões para sugerir hipóteses particulares propostas por Peirce (e ele mesmo em suas primeiras obras)? As razões mencionadas são *diferentes* das razões para justificar hipóteses particulares propostas pela CMH? A fim de buscar resposta a estas questões –tarefa de que me ocuparei no próximo capítulo a partir da análise de exemplos–, é necessário primeiro determinar melhor a

⁵³ Peirce «parece ter procurado nesta direção», comenta Hanson (1965b:47). Em seu (7.220), por exemplo, Peirce diz que todas as órbitas que ensaiou Kepler antes de dar com a correta eram de uma «*classe fundamental*» (grifo meu). Todavia, Peirce nunca elaborou sua proposta na base desta distinção.

diferença entre as hipóteses gerais e as hipóteses particulares.

2.1. As hipóteses gerais e as hipóteses particulares

Hanson introduz as noções de «hipótese geral» (cf., por exemplo, 1958a:IV), «primeira idéia» de uma hipótese (cf., p.ex., 1958b), «classe de hipóteses» (cf., p.ex., 1961), «forma» de uma hipótese (cf., p.ex., 1962b) ou «proto-hipótese» (cf., p.ex., 1971) sem maiores precisões. As idéias subjacentes à sua proposta parecem ser basicamente duas. Uma é heurística: a adoção de ‘hipóteses gerais’ ou ‘classes de hipóteses’ demarca a área de investigação em que se encontrará finalmente a hipótese particular de êxito (cf. 1969a:225). A outra é epistemológica:

«É racional sustentar certa classe de hipótese não testada atendendo a uma ulterior exploração experimental» (1961b:40, grifo meu).

A fim de inferir com mais precisão qual a distinção que Hanson supõe existir entre as categorias *hipótese geral* e *hipótese particular*, podemos revisar a análise que este realiza da *Astronomia nova* de Johannes Kepler.

A história da «guerra pessoal» de Kepler com o planeta Marte é muito conhecida. Kepler primeiro lutou por muito tempo com o nobre dinamarquês Tycho Brahe para que este lhe cedesse suas observações deste planeta. Depois, batalhou durante longos anos com esses dados a fim de propor a hipótese geral sobre os movimentos desse planeta, e logo trabalhou sobre esta hipótese até chegar à hipótese particular $F(P)$:

$F(P)$: A órbita de Marte é uma elipse, inclinada na elíptica e com o Sol em um de seus focos⁵⁴

Desde a Antigüidade, os movimentos dos planetas haviam constituído um problema para a astronomia. Mas dada sua posição com respeito à Terra, era Marte o planeta que fornecia observações cruciais para qualquer teoria planetária (cf. Toulmin e Goodfield [1961]:198-208). Quando o copernicano Kepler começou sua tarefa, Marte era o planeta exterior cujo comportamento observável era o que mais diferia do previsto pela teoria copernicana. Segundo Kepler, Marte

«ridiculizou a todos os astrônomos, fez inúteis todos seus instrumentos e derrotou todos seus esforços; ...[por isso] Plínio –o sacerdote dos mistérios da natureza– disse que ‘Marte é um astro impossível de controlar’» ([1609]:32).

Por exemplo, a velocidade deste planeta ‘aumentava’ aos 90° e 270° de seu trajeto aparente sobre a Esfera Celeste, fato pelo qual sua posição

⁵⁴ Logo, Kepler generalizou esta afirmação para *todos* os planetas, sustentando por analogia a que hoje é conhecida como ‘a primeira lei de Kepler’.

observável discrepava da prevista em uma medida que a astronomia da época não podia tolerar. Kepler compreendeu que, se se pudesse dominar a órbita de Marte, ter-se-ia a chave para entender o movimento dos demais planetas. «Unicamente Marte» –comentou (p. 184)– «permite penetrar os segredos da astronomia».

Com esta motivação, Kepler, a partir dos dados de Tycho Brahe (os que permitiam determinar com precisão as anomalias), buscou arduamente uma explicação dos movimentos de Marte. Seu *Astronomia nova* ([1609]), texto técnico de caráter autobiográfico, retrata sua longa e complicada busca. Nele, pode-se apreciar que Kepler, *antes* de defender $F(P)$ (1609), a órbita elíptica a final exitosa, tinha *boas razões* para supor que a explicação dos movimentos irregulares de Marte podia ser encontrada investigando a *forma* de sua órbita $F(G)$ (1600). Seu raciocínio (retroutivo) foi que, *se* a órbita de Marte fosse não-circular, poderia explicar o aumento de velocidade aparente de Marte aos 90° e 270° de seu percurso. A esse respeito, opina Hanson:

«No pensamento que conduz a hipóteses gerais existem características constantes ao longo da história da física, desde Demócrito e Heráclito a Dirac e Heisenberg. Kepler não *começou* com a hipótese de que a órbita de Marte era elíptica para deduzir, em continuação, enunciados confirmados pelas observações de Brahe. Estas últimas observações lhe foram dadas e estabeleceram o problema, foram o ponto de partida de Johannes Kepler. A partir destas esforçou-se por obter uma hipótese apropriada, depois passou a outra e depois a outra, para acabar finalmente na hipótese da órbita elíptica. Os filósofos da ciência deram poucas explicações detalhadas dos logros de Kepler, ainda que sua descoberta da órbita de Marte tenha sido um dos maiores êxitos do pensamento físico. O filósofo da ciência não deve ignorar o que Peirce chama a retrodução mais bela que jamais se tenha feito» (1958a:72-3).

Em seu (1961a), *atendendo* à distinção entre categorias que nos ocupa, Hanson reconstrói o processo *avaliativo* de construção da hipótese $F(P)$. Ali, Hanson argumenta que, *antes* de defender $F(P)$ –ou seja, a hipótese que faz referência a uma formulação particular da forma da órbita marciana (neste caso, a elipse)–, Kepler tinha *boas razões* para supor que a explicação dos movimentos irregulares de Marte poderia ser encontrada investigando-se a *forma* de sua órbita, $F(G)$. Diz Hanson a respeito:

«O ponto central é se, *antes* que se proponha uma hipótese que tenha êxito em suas predições, podem-se ter boas razões para antecipar que essa hipótese será de alguma *classe* determinada. Pôde Kepler, por exemplo, *antes* que sua hipótese da órbita elíptica fosse estabelecida [por suas predições], haver tido boas razões para supor que a hipótese de êxito pudesse ser de classe não-circular?» (1961:21).

«A tarefa de Kepler foi: a partir dos dados de Tycho, qual a curva mais simples que inclui a todos eles? Quando finalmente encontrou a elipse, praticamente finalizou seu trabalho como pensador criativo. Qualquer matemático poderia deduzir, então, novas conseqüências não incluídas nas listas de Tycho» (1958a:84).

Deste modo, poderíamos dizer que, para Hanson, Kepler *primeiro* ponderou a idéia geral, a classe de hipóteses, a proto-hipótese que afirmava que a órbita de Marte era não-circular, *logo* afirmou a hipótese particular de que a forma dessa órbita é uma elipse e, *mais tarde*, submeteu esta a um processo de justificação conseqüencialista.

A fim de esclarecer estas instâncias inferenciais, comparemos as razões de plausibilidade e as razões de justificação mencionadas. No caso de Kepler, as razões de plausibilidade empregadas para ponderar a primeira formulação de suas hipóteses podem exibir-se mediante o seguinte esquema retrodutivo:

- Dados de Tycho Brahe (*fenômeno problemático*)
 - (*Conhecimento básico*)
 - $F(G)$, $C(G)$, $T(G)$, ... (*hipóteses explicativas dadas*)
 - (A hipótese geral $F(G)$ explica o fenômeno problemático melhor que as hipóteses rivais disponíveis)
-
- (Temos boas razões para sugerir que a hipótese geral $F(G)$ é *plausível*)

Por sua parte, as razões de justificação da hipótese (particular) sobre o movimento elíptico de Marte podem ser retratadas mediante este esquema HD:

- $F(P)$ → Novas posições de Marte preditas a partir de $F(P)$
 - Confirmação observacional de posições de Marte
-
- (Temos boas razões para considerar que) $F(P)$ está *justificada*

A julgar por esta reconstrução, Hanson entende que hipóteses tais como «a órbita do planeta x é elíptica» ou «a órbita do planeta x é ovóide» seriam formulações particulares da hipótese geral «a órbita do planeta x é não-circular». Enunciações acerca de hipóteses gerais e hipóteses particulares incluiriam o mesmo tipo de mecanismos, entidades e linguagem técnica, diferindo apenas no maior grau de precisão em que seriam enunciadas as hipóteses particulares. Este pareceria ser o modo de relação que Hanson pressupõe existir entre essas estruturas teóricas de diferentes graus de desenvolvimento. Supostamente, uma hipótese geral é de caráter mais amplo que uma hipótese particular, a que Hanson define como uma hipótese «minuciosamente especificada» (cf. 1961a:22).

É importante salientar que, para Hanson, a metodologia retrodutiva não

se limita à avaliação de simples regularidades e correlações. Em seu *Observation and Explanation*, por exemplo, afirma:

«Enquanto era ainda um estudante sem graduar (e muito antes que tivesse êxito em moldar a forma final da lei da gravitação universal), Newton raciocinou que a lei, qualquer que fosse sua forma última, teria a estrutura da inversa do quadrado. ...Newton tinha boas razões para antecipar que a lei seria dessa *classe*. Suas razões de então (1661-1665) inclusive hoje nos parecem boas razões, apesar de que tenham sido razões sustentadas vinte anos antes da formulação final da lei em questão» (cf. 1971:65).

Referindo-se ao mesmo exemplo, já em seu (1962b:24) havia comentado que «ainda que uma [formulação ulterior desta lei] não tenha sido descoberta até 1687, Newton percebeu esta forma ‘latente’ na enunciação de seu problema em 1665»⁵⁵. Isto é, Hanson salienta que Newton ponderou retrodutivamente a hipótese *geral* da lei da gravitação universal vinte anos antes de propor a hipótese *particular* desta lei.

Observemos, por outro lado, que a *idéia* de distinguir graus de desenvolvimento em uma hipótese não é uma proposta original de Hanson. Ao considerar a existência de gradações avaliativas, este autor adota lineamentos da metodologia indutiva clássica, tradição que contemplava que as descobertas realizam-se porque os científicos *trabalham sobre a forma de uma regularidade já conhecida*. Para Whewell, por exemplo, Snell teve êxito porque foi conduzido pelos erros indutivos de seus precursores (cf. [1840/7]:II, 47). Sobre este mesmo caso, Toulmin (1953:64) comenta que «Ptolomeu, Roger Bacon e Kepler poderiam não haver estudado a refração na forma que o fizeram se não houvessem visto que existia uma regularidade a ser descoberta». Em outras palavras: os precursores de Snell trabalhavam sobre a *idéia geral* da refração; Snell expressou numericamente uma regularidade já conhecida.

A seguinte longa citação contém várias passagens importantes para caracterizar mais detalhadamente a concepção de Hanson:

«Muitos traços da resolução de problemas reais por parte da gente comum e dos cientistas comuns, exigem compreender os *critérios* em virtude dos quais podem ser distinguidas as *boas* das *más* razões. Muito antes que um investigador tenha finalizado sua investigação, resolvido seu problema e escrito seu relatório final de investigação, deve ter havido muitas ocasiões em que teve que usar sua cabeça, invocar razões, e decidir entre aquelas especulações que lhe pareciam potencialmente frutíferas e aquelas que não. Existem coisas tais como proto-hipóteses; elas examinam nossa capacidade para delinear *espaços (ranges)* de conjeturas plausíveis;

⁵⁵ Hanson (1961:34) fundamenta sua interpretação nos «Additional Manuscripts 3968, 41, 2» da Lord Portsmouth Collection da Cambridge University Library.

espaços dentro dos quais estaríamos dispostos a argüir que é provável que encontremos nossa solução. A determinação desses espaços de possibilidade e plausibilidade muitas vezes estará baseada em raciocínios claramente exigentes. ...Existem cânones para a razão, critérios de racionalidade, os que distinguem boas de más técnicas, conjeturas promissoras de duvidosas, direções de investigação promissoras daquelas que não o são...» (1971:64-6; itálico no original).

Um elemento a ressaltar na citação é que Hanson especifica interessar-se pelos critérios de racionalidade da ‘gente *comum*’ e dos ‘cientistas *comuns*’. Em outras palavras, limita o emprego da retrodução ao domínio da ciência normal. Esta pertence à mesma categoria analítica que os ‘domínios’, ‘paradigmas’, ‘tradições de investigação’, ‘programas de investigação’, ‘temas’, etc., de seus contemporâneos.

Outro ponto a salientar é que Hanson caracteriza as hipóteses gerais ou proto-hipóteses como determinando *espaços* de conjeturas plausíveis. Poderíamos dizer, então, que, predicada *a respeito das hipóteses gerais*, a retrodução permitiria reduzir a busca de uma hipótese particular ao espaço demarcado por uma hipótese geral. (Emprego aqui o conceito de ‘espaço de busca’ em seu uso técnico habitual em inteligência artificial, isto é, como o domínio de todas as possíveis soluções plausíveis a um problema). A redução do ‘espaço de busca’ possibilitado pela retrodução designaria uma forma de procedimento que delimitaria o número de possíveis soluções –ou, neste caso, de possíveis hipóteses. Caberia mencionar que, à diferença do que acontece no campo da IA, em que às vezes se postulam heurísticas de busca, Hanson não dá indicações acerca de que modo passar de uma hipótese geral a uma hipótese particular adequada (mais que a simples indicação implícita em seu esquema de que se devem seguir utilizando os supostos ontológicos da hipótese geral), nem tampouco dá indicações para uma reconstrução racional deste processo, ou seja –como já indiquei no capítulo (II.3)–, não incorpora heurísticas fortes em sua metodologia normativa.

Antes de passar a comentar a relação entre os processos de avaliação de hipóteses *gerais* e o contexto de descoberta, cabe comentar que, obviamente, as categorias de hipótese geral e hipótese particular *não são as únicas possíveis nem estão claramente demarcadas*. No próximo capítulo, exemplificarei a relação destas categorias mediante a reconstrução de outros casos históricos, mostrarei os problemas que estabelece a intenção de demarcar estágios em um sistema conceitual em desenvolvimento e tratarei de argumentar acerca da possibilidade e a vantagem metodológica de fazer tal demarcação.

2.2. As hipóteses gerais e o contexto de descoberta

Observemos que a distinção entre hipótese geral e hipótese particular *não altera* as considerações do capítulo (II) a propósito do problema da *origem* das hipóteses. Como indiquei ali (na seção 3 desse capítulo), Hanson entende que, quando um cientista enfrenta uma anomalia, considera a plausibilidade de um conjunto de hipóteses explicativas gerais *disponíveis*, mas *não diz nada* sobre como se inventam estas hipóteses. Depois de se referir à apresentação retrodutiva da forma geral da órbita de Marte, $F(G)$, Hanson comenta que

«Kepler *tinha* à sua disposição outras classes de hipóteses: por exemplo, que a *cor* de Marte era a responsável pelas altas velocidades observadas, ou que isto se devia à *disposição das luas* de Júpiter» (1961:21).

É curioso que Hanson cite hipóteses rivais possíveis e não hipóteses rivais reais, tais como, por exemplo, que as anomalias no movimento de Marte deviam-se a erros de observação, hipóteses que Kepler havia descartado, opinando que «a divina providência nos tenha dado em Tycho um observador muito cuidadoso» (cf. Abetti [1949]:144). Mas em realidade não importa muito. O que a frase procura indicar é que (logicamente) sempre há hipóteses rivais à disposição. As hipóteses gerais rivais podem parecer mais ou menos verossímeis e, em conseqüência, serem descartadas com menos ou mais dificuldade; o que importa é que existam critérios que permitam determinar sua plausibilidade.

Hanson não buscou reconstruir as razões que conduziram Kepler à hipótese geral $F(G)$, mas apenas as razões que lhe permitiram adotar $F(G)$ e rechaçar suas outras companheiras rivais quando estas hipóteses gerais se apresentaram à sua consideração.

«Formar a *primeira idéia* da órbita elíptica planetária, ou da aceleração constante, ou da atração gravitacional universal realmente requer gênio: nada menos que o gênio de um Kepler, um Galileu ou um Newton. ...Talvez *apenas* Kepler, Galileu e Newton tivessem um intelecto suficientemente poderoso para conceber estas noções. ...Mas reconhecer isto não implica conceder que suas razões para *propor* esses conceitos *ultrapassem a investigação racional*» (1958b:1083; grifo meu).

A distinção, tal como indiquei em (II.3.2), é clara: trata-se de processos de invenção por um lado e de processos de avaliação pelo outro. O ‘gênio’ de Kepler, evidentemente, não radica em haver pensado na figura geométrica ‘elipse’, mas em ter vinculado esta figura aos fenômenos anômalos. Do mesmo modo, o gênio de Copérnico não reside em haver sido o primeiro a pensar a idéia de que o Sol está no centro do Sistema Planetário —a qual pertencia à cosmologia desde tempos imemoriais—, senão em tê-la

ponderado seriamente e em tê-la convertido em uma hipótese de trabalho, em um programa de investigação.

Talvez o profundo conhecimento da astronomia da época por parte de Kepler, junto a algum hábito ou lei mental de associação, podem ser os responsáveis causais da gênese de $F(G)$; *talvez* a percepção das anomalias tenha evocado em Kepler algum padrão conceitual armazenado em sua mente; *talvez*, como opina Salmon (1970:68), Kepler tenha sido conduzido por «um sentido místico de harmonia universal» ou, *talvez*, simplesmente, Kepler tenha reconhecido como possíveis explicações alternativas um conjunto de hipóteses surgidas em sua mente por variações ao azar. De fato, sempre há um contexto cultural e características psicológicas que alentam ou bloqueiam a invenção e inclusive a ponderação inicial de uma hipótese (cf. Boring [1954]). A este respeito, é significativo que, ao início de seu trabalho, o jovem Kepler tenha tido em conta a hipótese $F(G)$, mas a descartou porque o princípio do movimento circular uniforme estava muito arraigado em sua cosmovisão. Porém, esta classe de considerações – as que, como vimos no capítulo (II), Hanson relegava ao campo da psicologia – não são relevantes de um ponto de vista filosófico.

Como já indiquei, alheio à questão de como os cientistas concebem hipóteses, o que Hanson pretende com seu enfoque inferencial é determinar se existem boas *razões* para propor ou recusar (classes de) hipóteses já concebidas, ou seja, decidir se estas têm sustentação racional. Confrontemos, não obstante, esta interpretação plausibilista de Hanson com a interpretação ‘criativista’ que oferece Salmon (1967:114). Este autor elogia a distinção de razões assinalada por Hanson: Hanson «argumentou (penso que corretamente)» – diz – «que existe uma importante distinção lógica entre argumentos de plausibilidade e o teste de hipóteses». Entretanto, Salmon sustenta que Hanson «uniu (incorretamente) argumentos de plausibilidade com descoberta». Com *esta* concepção da proposta de Hanson, Salmon argumenta a respeito da possibilidade de recusar as hipóteses rivais de $F(G)$: «Kepler poderia haver recusado tais hipóteses *se elas se lhe houvessem ocorrido*» (*ibid.*; grifo no original). Claramente, Salmon critica que Hanson, em sua argumentação – que ele (tenho a certeza de que incorretamente) entende sobre descoberta –, não faz considerações sobre o surgimento de hipóteses.

É importante enfatizar que Hanson *tampouco* busca reconstruir as razões que conduziram Kepler de $F(G)$ a $F(P)$. Esta tarefa, segundo ele, também «exigiu gênio e tempo». Isto significa que Hanson não diz de que modo Kepler chegou a construir $F(P)$, ‘a órbita do planeta Marte é elíptica’, ou alguma hipótese similar tal como ‘a órbita do planeta Marte é ovóide’ (uma das hipóteses particulares rivais que Kepler considerou). Uma análise detida da *Astronomia nova*, entretanto, mostra que, logo após

sua inferência inicial da hipótese da não-circularidade, Kepler realizou uma planificação geral de estratégias a seguir, tais como dominar a órbita terrestre, determinar a distância Sol-Terra, etc. (cf. Wilson 1972). Como apontei na seção anterior, estratégias desta classe podem ser denominadas heurísticas e não são objeto de análise por parte de Hanson.

Na seqüência, ocupar-me-ei do estatuto epistêmico dos critérios não-empíricos.

3. Os critérios de plausibilidade: entre a psicologia da descoberta e a lógica da justificação

Qual o *status* dos critérios que Hanson propõe para avaliar hipóteses gerais? Vários autores da CMH entendem que critérios desta classe são extra-epistemológicos, extra-filosóficos ou extra-lógicos, ou, como Feigl, meros «fatores *psicológicos*». Popper, por exemplo, os considera «suplementos *metodológicos*» (cf., p.ex., [1934]:I) e Carnap, «considerações *metodológicas* práticas» (cf., p.ex., [1934/7]:320). (Recordemos que, para estes autores, o que hoje entendemos por metodologia era, em realidade, uma ‘lógica da ciência’, e que concebiam a ‘metodologia’ como uma disciplina empírica do mesmo *status* descritivo que a psicologia, a história ou a sociologia da ciência). Em contraposição, Hanson —que os caracterizou adequadamente como «*fantasmas da metodologia*»— defenderá que os critérios de plausibilidade são lógicos, que ter critérios desta classe é ter *razões* —como oposto a ter intuições (cf. 1958b:1075)⁵⁶.

Quando nos perguntamos acerca do *status* lógico, normativo, etc., dos critérios que conformam a metodologia científica, se nos abrem *duas possibilidades meta-metodológicas*: que estes apenas sejam *descritivos*, isto é, que caracterizem empiricamente o que acontece na atividade científica, ou que sejam *normativos*, que prescrevam ações científicas. Neste último caso, estamos expostos ao *problema da fundamentação*⁵⁷.

⁵⁶ Aqui me ocuparei do estatuto epistemológico das inferências de dados a hipóteses *em geral*, ou seja, sem distinguir entre instâncias abduativas e retrodutivas, já que este problema é o mesmo para qualquer tipo de critério não-empírico.

⁵⁷ Uma breve digressão a fim de evitar uma confusão terminológica desnecessária: freqüentemente se empregam os termos ‘justificação’ e ‘fundamentação’ como sinônimos, sem se discriminar entre a ação de justificar o conhecimento e a de ‘justificar’ as regras utilizadas para essa justificação. (Um exemplo deste uso equívoco é a expressão ‘o problema da justificação da indução’). A ‘teoria da confirmação’, por exemplo, é uma teoria da justificação *de teorias*. Propõe-se como um padrão inferencial que justifica a aceitação de hipóteses inferidas no contexto de justificação. Outro problema diferente é se esta forma inferencial está em si mesma justificada (ou fundamentada!). É neste sentido que, ao aludir ao ‘problema da indução’, se quer dizer que a inferência indutiva não está justificada e que, portanto, ela mesma não pode ser utilizada para justificar o conhecimento.

Mas trata-se de dois problemas distintos. Considerando-se que já empreguei o termo

Existem duas grandes doutrinas que se ocupam de como os critérios devem ser fundamentados: o logicismo e o psicologismo. (Seria conceitualmente mais apropriado contrapor ao logicismo o ‘naturalismo’, já que esta expressão abarca todos os ‘ismos’ empíricos: historicismo, sociologismo, psicologismo, etc. Mas, historicamente, a oposição estabeleceu-se nos termos mencionados). Para o *logicismo*, a lógica é a única fonte e garantia dos critérios de avaliação científica. Para o *psicologismo*, a psicologia é a única disciplina que pode fundamentar e dar conta da origem dos critérios avaliativos.

De acordo com o logicismo, os critérios ou as regras fundamentam-se *a priori* em virtude de sua forma lógica. Considerando-se que, por seu caráter *analítico*, a dedução é a única forma lógica válida, os logicistas fazem do *modus tollens* o núcleo de seu sistema. Deste modo, as regras que conformam uma metodologia são independentes de questões empíricas, e imutáveis em todo tempo e lugar. Dado seu caráter normativo, as regras oferecem definições de *racionalidade*, através do que expressam um ideal ao qual se deve aspirar. A partir destas caracterizações, tal como vimos, os logicistas traçam uma diferença radical entre o contexto de justificação e os demais contextos da ciência, os que permanecem excluídos da análise lógica e –por extensão– do domínio da racionalidade.

O psicologismo é a categoria epistemológica oposta ao logicismo. Por ‘psicologismo’ entende-se o intento de caracterizar a racionalidade por meio de operações mentais, ou a pretensão de explicar as relações lógicas em função de processos psicológicos. A adoção de alguma forma de psicologismo, do ponto de vista do logicismo, conduziria a perder ou a diluir o caráter normativo da lógica ou da metodologia (ou da filosofia). Como podemos ver, o fato de que uma metodologia ou uma ‘reconstrução racional’ abarque inferências dedutivas tanto quanto inferências não-dedutivas como a retrodutiva, dependerá da doutrina epistemológica do metodólogo que realize a avaliação e, conseqüentemente, do critério de fundamentação que incorpore esta doutrina.

Aqui é útil distinguir entre um psicologismo *forte* e um psicologismo *fraco*. O primeiro é a variante doutrinal que afirma que a lógica é normativa e descritiva de processos mentais, no sentido de que as regras

‘justificação’ para referir-me ao contexto metodológico de avaliação de hipóteses, chamarei ao primeiro destes problemas –o de justificar as hipóteses– ‘problema da *justificação*’ e, ao segundo –o problema de ‘justificar’ as regras de inferência com as quais se justificam as hipóteses–, ‘problema da *fundamentação*’. De fato, este termo é bastante utilizado para designar este problema.

da psicologia ditam as regras da lógica. Nesta variante de psicologismo, como se advertirá, a lógica efetivamente perde seu caráter normativo independente. O *psicologismo fraco*, em troca, procura fundamentar as regras normativas *a partir* das regras psicológicas, mas respeitando a autonomia normativa da metodologia. Dado que considero esta variante psicologista como a única alternativa viável ao logicismo, será principalmente dela que me ocuparei aqui.

Já estamos em condições de enunciar a primeira das várias *desvantagens e limitações* do logicismo: este deixa muitas inferências eficientes fora de seu território epistemológico; inclusive, evidentemente, a inferência retrodutiva. Um autor como Peirce, que dificilmente pode ser acusado de psicologista extremo, faz uma advertência aos excessos do logicismo, de possível utilidade aqui:

«A lógica formal *não deve ser puramente formal*; deve representar um fato da psicologia, ou estará em perigo de degenerar em uma recriação matemática» (2.710; itálico meu).

Popper, um dedutivista extremo, jamais ouviu esse tipo de advertências. Para ele, se as inferências dos humanos não se ajustam ao *modus tollens*, tanto pior para os humanos; porém, não é a psicologia, senão a forma lógica, a única fonte de fundamentação das regras de inferência.

Na realidade, o problema do logicismo é muito mais agudo, o que nos leva a enunciar uma *segunda desvantagem*: a metodologia logicista não apenas deixa fora de seu domínio uma área de investigação que era parte de seu projeto eliminar, mas que fracassa no próprio contexto para o qual foi especificamente projetada. Tal como Kuhn e Putnam observaram, uma grande quantidade de ‘evidência histórica’ mostra que as avaliações no contexto de justificação *não se ajustam* ao guia normativo da lógica e do experimento. Em síntese: as regras logicistas não são nem sequer adequadas para o contexto de justificação. Esta desvantagem tem um corolário que pode ser formulado como *outra desvantagem*: o logicismo não apenas deixa fora de sua *reconstrução* lógica (racional?) os processos de avaliação, como também os próprios *produtos* dos processos avaliativos. Tal como já mencionei, *nenhuma* teoria científica *real* satisfaz os requisitos lógicos das metodologias logicistas.

Relacionada às desvantagens mencionadas, existe uma outra, talvez de caráter ainda mais essencial: o logicismo reduz o conjunto de regras metodológicas a regras analíticas que podem ser aplicadas de modo mecânico. E devido a que define a racionalidade em função dessas regras, produz um conceito de racionalidade limitado a procedimentos mecânicos e algorítmicos. Este resultado, em sentido estrito, talvez não possa ser

ponderado como uma desvantagem ou uma limitação, mas se consideramos que, no fim das contas, a função da metodologia é a de ditar pautas para uma atividade realizada por humanos, não pode deixar de apresentar-se como um resultado indesejado e suspeito.

Por outro lado, se os critérios retrodutivos permitem adotar hipóteses que logo a experiência mostra que têm êxito, não seria razoável utilizá-los? E, nesse caso, não seria possível considerá-los como parte *constitutiva* de uma metodologia normativa? Se existe alguma forma de fundamentação viável, assumir que estes critérios *não* são parte da metodologia é mais um tema de definição que uma imposição da natureza.

O logicismo tem, entretanto, um elemento que conta a seu favor. O *apriorismo*, em que pesem seus problemas, parece ser a única forma de justificação possível. Tal como se tem indicado, qualquer fundamentação psicologista ou naturalista corre o risco de cometer algum tipo de falácia: a falácia 'é-deve', a 'genética', etc. Lakatos, por exemplo, sustentava que qualquer intento de fundar as normas na descrição apenas produziria «retórica vazia». Para muitos, o fim do *apriorismo* representa o fim da normatividade e o começo do relativismo e do ceticismo.

Mas trata-se apenas de uma vantagem aparente. Arrisco uma breve justificação histórica desta afirmação: durante grande parte da história da epistemologia, os metodólogos despreocuparam-se com o problema da fundamentação (cf. Laudan 1981). O problema de Hume logo foi levado a sério por Frege e entrou para a metodologia contemporânea com os metodólogos logicistas da primeira metade do século XX, os da Concepção Herdada. Deste modo, eles instalaram o problema da fundamentação *junto à resposta standard*: a fundamentação deve ser *a priori*, a lógica é a Filosofia Primeira. Em síntese: sua grande vantagem é haver criado a ilusão de que o peso da prova não está do seu lado.

Mas por que não haveria de ser assim? Tal como nos ensinam as críticas de Quine ao conceito de *analiticidade*, os princípios inferenciais podem ser revisados à luz da experiência.

A fim de ressaltar a possibilidade normativa dos critérios de reprodução, é importante considerar que a reconstrução logicista da Concepção Herdada é, tão somente, *uma* forma de reconstrução, e que há um amplo espectro de formas de reconstruções racionais possíveis.

A função de uma metodologia normativa é a de dar uma *explicação organizada* dos processos de pensamento científico, de mostrar a *racionalidade* do empreendimento científico, de exhibir a *inteligibilidade* das ações e decisões dos cientistas, ou seja, de torná-las compreensíveis. Por que esta tarefa, que afeta a atividade científica de modo essencial, não poderia ser realizada *a posteriori*, quer dizer, a partir da informação

disponível?

Agora que deixei aberta a possibilidade do psicologismo fraco, passo a caracterizá-lo brevemente e a enunciar suas potenciais vantagens.

A maioria das estratégias *psicologistas de tipo fraco* procuram articular alguma versão modificada do «círculo virtuoso» que, segundo Nelson Goodman ([1965]:III.2), estabelece-se entre *princípios* e *práticas* inferenciais. (Esta argumentação é apresentada por Goodman com respeito às regras e práticas dedutivas, mas –segundo este autor– «aplica-se igualmente à indução» (cf. [1965]:67)).

O núcleo central do argumento de Goodman radica em afirmar que, quando este círculo atinge um equilíbrio reflexivo, as práticas alcançam sua fundamentação porque tornam-se adequadas a um princípio aceito e, por sua vez, os princípios ficam fundamentados porque pertencem ao sistema em equilíbrio⁵⁸.

É importante esclarecer que não é necessário que a adoção de um psicologismo exclua outros programas naturalizados. David Stump (1992:458) assinalou com acerto que um dos “dogmas” da epistemologia naturalizada tenha sido o de pretender que «uma ciência privilegiada seja o único modelo para a meta-metodologia». As disciplinas naturalistas podem e devem ser complementares. Os aportes da psicologia ampliar-se-iam, de fato, com informações da história, a IA, a sociologia da ciência e outras disciplinas cognitivas.

Uma fundamentação psicologista ampla assim definida poderia ter várias vantagens se comparadas ao logicismo. Em primeiro lugar, poderia tomar os processos reais de pensamento como seu ponto de partida. Em segundo, poderia ter em conta tanto as capacidades como as limitações cognitivas humanas e, deste modo, prescrever inferências que de fato

⁵⁸ «Uma regra é corrigida caso produza uma inferência que não estamos dispostos a aceitar; uma inferência é rechaçada se viola uma regra que não estamos dispostos a mudar. [Fundamentar] é o delicado processo de fazer ajustes mútuos entre regras e inferências aceitas; no acordo subjaz a única [fundamentação] necessária para ambas» (Goodman [1965]:64; cursivas do autor). As principais críticas a este argumento determinam-se a mostrar que o fato de alcançar um estado de equilíbrio não é critério *suficiente* para considerar que os princípios estejam fundamentados. Stich e Nisbett (1980), por exemplo, expõem contra-exemplos que mostram que inclusive uma inferência falaz pode alcançar rapidamente este equilíbrio. Um deles é o que denominam a «falácia do jogador», no qual um jogador crê que a probabilidade de que tenha sucesso com as $n+1$ vezes de não haver acontecido é maior que a probabilidade de que isto se dê com as n vezes de não haver ocorrido.

Estes contra-argumentos têm, por sua vez, seus próprios contra-argumentos. Autores como Thagard (1982) tentaram corrigir os problemas exibidos por críticas desta classe, equilibrando o sistema dado por Goodman mediante a incorporação de outras disciplinas empíricas ao ‘círculo’, tais como a história da ciência. Novamente, dado que estas discussões distanciam-se do problema que apresento aqui, não me ocuparei delas.

sejam realizáveis pelos humanos. Para dizê-lo com uma fórmula que não cumpre o logicismo: O ‘*deve*’ implica o ‘*pode*’.

Por último, podemos dizer que o fato de que a concepção de racionalidade que emerge desta classe de fundamentação seja ‘empiricamente cotada’, mais que ‘logicamente definida’, não altera a existência de um vínculo entre metodologia e racionalidade. Ou antes: humaniza o conteúdo da metodologia e, por extensão, o da concepção de racionalidade que caracterize nossas ações e decisões.

Curiosamente, não há muitos intentos de fundamentação psicologista das inferências de dados a hipóteses. Creio que, com os metodólogos abducionistas, sucede o mesmo que com os especialistas de IA que utilizam a abdução: priorizam os aspectos práticos; reconstroem sobre a base de critérios abducionistas, aplicam critérios abducionistas, mas não se preocupam muito com os problemas da fundamentação (como um caso paradigmático, ver Josephson e Josephson (eds.) 1994).

Bybee (1996:45), por exemplo, deixa rapidamente o problema da fundamentação de lado com a seguinte frase: «as abduções são, evidentemente, *deduções* ‘formalmente inválidas’; logo as deduções são abduções ‘formalmente inválidas’!».

Talvez Peirce, um autor que oscilou entre o logicismo e o psicologismo, seja quem tenha dado a única caracterização psicologista positiva. Para ele, os critérios de abdução conformam o que nomeou *luz natural da razão* (cf. 5.603-4) e seu fundamento reside em que sejam o produto da evolução conjunta da mente e da natureza.

Também curiosamente, há vários intentos logicistas de fundamentação, a maioria deles fundados no princípio de que a inferência de dados a hipóteses (já seja em sua versão abducionista como retrodutiva) compartilha a estrutura lógica com a dedução.

Peirce, por exemplo, em seus primeiros textos, oferece uma fundamentação apoiada no princípio de que, enquanto deduzir é ‘racionar para adiante’, abduzir é ‘raciocinar para atrás’. Jevons ([1873/7]) apresenta sua própria proposta, sob a idéia de que a abdução é uma ‘dedução inversa’. Outras tentativas baseiam-se em sustentar que, assim como deduzir é ir das causas aos efeitos, a abdução segue o caminho inverso, dos efeitos às causas. Creio que esta linha está resumida no intento logicista de Hanson, o qual apresentarei com certo detalhe, porque permitirá exibir novas desvantagens do logicismo e inclusive as desvantagens de um psicologismo centrado apenas em processos mentais.

Pretendendo defender que os critérios de plausibilidade são *lógicos* e que podem conformar uma ‘lógica’ ou metodologia da plausibilidade

autônoma, Hanson (em seus 1962b, 1965a e 1965b) confronta a metodologia hipotético-dedutiva (HD) com a ‘retrodutiva’ (daqui em diante, ‘RD’). Graficamente⁵⁹:

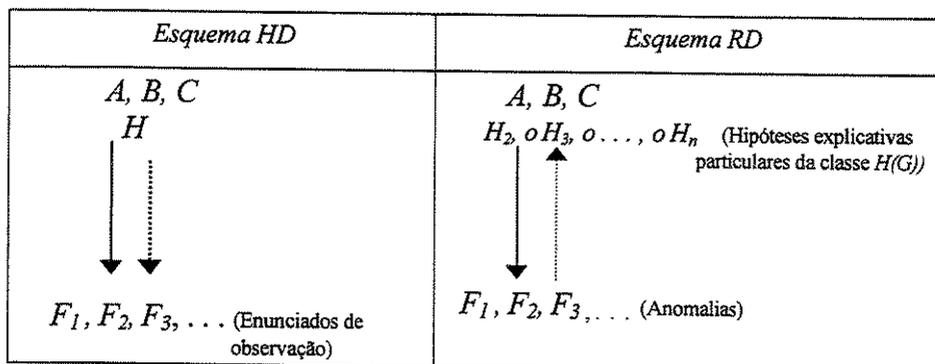


FIG. 4: Os esquemas hipotético-dedutivo e retrodutivo segundo Hanson

(Nos esquemas, as linhas de pontos expressam a ordem *real* do raciocínio científico e as linhas contínuas a ordem *lógica* dos respectivos argumentos).

De acordo com Hanson,

- Para o modelo HD, o problema estabelecido em uma situação científica é o seguinte: dadas as hipóteses auxiliares *A*, *B* e *C* (aceitas como verdadeiras) e a hipótese *H* (conjeturada), determinar se os enunciados de observação *F* proporcionam a *H* o mesmo grau de aceitabilidade que têm as hipóteses auxiliares *ABC*.
- Para o modelo RD, o problema é o inverso: dados os fenômenos *F* e as hipóteses auxiliares *ABC*, avaliar se é plausível que a partir de *H* (em conjunção com *ABC*) se siga *F*. (Hanson exemplifica esta questão contrastando o problema das perturbações com o problema inverso das perturbações da astronomia).

Segundo os autores da CMH, em ambos os casos (de «desdobramento» e de «captura» de premissas respectivamente) o *princípio para avaliar* as soluções alcançadas é o mesmo: «existe um caminho lógico que conecte *ABC* e *H* com *F*?». Portanto, em ambos os casos, o problema é o mesmo. A questão da existência de um caminho lógico –argumentam os autores da CMH– é independente de que este seja atravessado de um ‘começo’ a um ‘fim’ ou de um ‘fim’ a um ‘começo’. Deste ponto de vista lógico, se algo distingue ambos os modelos, não são mais que considerações não-lógicas.

Hanson, por sua parte, concorda que, em ambos os casos, o *princípio* lógico –representado pela seta contínua– é o mesmo. Entretanto, sustenta, os problemas estabelecidos são diferentes; são «problemas ‘inversos’».

⁵⁹ Modifico a apresentação de Hanson começando a série de hipóteses a partir de *H*₂, a fim de contemplar que as anomalias são tais com respeito às derivações de uma hipótese *H*₁ prévia (da mesma ou de diferente classe).

Existe uma «profunda diferença conceitual» entre deduzir enunciados e buscar explicações, afirma. Ainda que a existência de um caminho –lógico ou geográfico– seja independente do sentido em que se o percorra, a direção da viagem –a seta de pontos– *não é* apenas tema de psicólogos.

Em ambos os esquemas –segundo Hanson–, tem-se inferido em distintos contextos epistêmicos. Em um caso, a partir das *anomalias* pondera-se uma hipótese; no outro, a partir de uma *hipótese* ponderam-se os enunciados de observação derivados dela (1962b:64).

A fim de analisar este argumento, observemos, em primeiro lugar, que as motivações de Hanson são corretas: o problema com que se enfrentam os cientistas é, em cada caso, diferente. Em um, busca-se ‘explicar anomalias’ e, em outro, ‘testar hipóteses’; quer dizer, em um, trata-se de decidir se uma hipótese é *plausível*; em outro, se uma hipótese pode ser *aceita*.

Como vimos no capítulo (II), as relações inferenciais são relações formais entre enunciados (premissa(s) e conclusão) *já dados* em um argumento. Seguramente houve raciocínios envolvidos na *invenção* ou no *achado* de alguns destes enunciados, mas não necessariamente por parte da mesma pessoa que os avalia. Entretanto, quem realiza esta tarefa crítica – seja ou não a pessoa que os enunciou pela primeira vez– raciocina com o intuito de decidir se aceita ou não, ou sugere ou não, os enunciados alcançados.

De acordo com Hanson, nas diferentes tarefas, os processos mentais –a seta de pontos– foram *diferentes*; todavia, em ambos os casos, o *princípio lógico para avaliar* –a seta contínua– foi o *mesmo*. Deste modo, a retrodução ficaria fundamentada porque sua estrutura lógica seria a mesma que a da dedução.

Critérios como os de analogia ou simetria, segundo Hanson, são «critérios formais» (cf. 1962b). Ainda que nossa confiança neles provenha de seu êxito passado, seu uso está legitimado por sua forma lógica:

«Não discutimos a *gênese* de nossa confiança nessa classe de argumentos, apenas a *lógica* dos argumentos mesmos. Dada uma premissa analógica ou uma baseada sobre considerações de simetria –ou inclusive sobre a enumeração de particulares–, argumentamos a partir delas de diferente modo lógico. Consideremos o que se requer para convencer alguém que duvida de tais argumentos: duvidar de “Todos os *A*’s são *B*’s” quando esta afirmação está baseada em uma indução por enumeração apenas pode ser um desafio a fundamentar a indução... Mas isto é impróprio quando os argumentos descansam sobre analogias ou sobre o reconhecimento de simetrias formais» (1961:26-7).

É convincente a argumentação de Hanson? Como pudemos apreciar, para

outorgar dignidade aos critérios de plausibilidade, este autor adota uma estratégia claramente *logicista*: os faz compartilhar a estrutura lógica com os argumentos dedutivos. Esta pareceria ser uma estratégia ineficiente, já que logra afastar o fantasma do psicologismo ao custo de perder as características próprias dos critérios de plausibilidade.

Por outro lado, a avaliação que uma fundamentação logicista poderia legitimar seria demasiado geral. Para colocar a questão nos termos de Popper: as hipóteses que poderia ponderar seriam cautelosas e não-falseáveis. Na prática científica madura, cada tradição de investigação define seus critérios de simplicidade de diferente modo, e cada comunidade científica valora de modo distinto a diferentes hipóteses, com o que os critérios de analogia para ponderá-las devem incorporar especificações acerca das entidades e supostos ontológicos de cada comunidade. Em síntese: sem critérios situados de modo contextual, o esquema retrodutivo seria pouco restritivo.

Se consideramos que a natureza dos critérios retrodutivos é histórica e contextual, veremos claramente que estes não podem ter uma fundamentação logicista. Mas também veremos que uma fundamentação psicologista *à la* Peirce é incompleta. Pois uma legitimação que explique as inferências por meio da adaptação evolutiva da mente ao mundo apenas poderá fundamentar critérios não-empíricos de caráter muito geral. O que se requer é um psicologismo amplo, que incorpore informação de outras disciplinas empíricas. Para utilizar a imagem de Peirce: a luz natural da razão ilumina de modo indiscriminado. O que se demanda é uma *luz histórica, ou uma luz cultural da razão*, que contenha informação contextual. Em resumo, um naturalismo fraco: psicologismo com contrastações computacionais da IA, com ajuste temporal da história, com ajuste numérico da sociologia, etc.

Aqui emerge uma das principais vantagens de uma fundamentação naturalista fraca *ampla*: permite situar os critérios retrodutivos em particular e a metodologia em geral como elementos inerentes à prática científica, adjudicando-lhes, deste modo, as mesmas qualidades temporais que a elementos como as hipóteses ou os experimentos. Isto é, permite refletir que, apesar de serem mais ‘duradouras’, as regras científicas evoluem conjuntamente com toda a prática científica.

Esta classe de programas herda, é claro, os problemas de ‘justificar’ ou ‘fundamentar’ a indução e enfrenta-se com as conhecidas acusações de passar «despreocupadamente» de generalizações descritivas a generalizações normativas. Mas o problema da fundamentação das regras e critérios da metodologia *não* é o problema da metodologia: a ‘glória da

ciência' e 'o escândalo da filosofia' são, sim, faces da *mesma* moeda epistemológica, mas –ainda que não sejam opostas como pode sugerir a conhecida metáfora– são faces *diferentes*.

*Meu objetivo neste trabalho é o de avaliar a possibilidade (e fecundidade) metodológica da proposta de Hanson, não o de resolver o problema da indução ou o de introduzir um programa naturalizado*⁶⁰. Portanto, não buscarei desenvolver uma fundamentação dos critérios propostos. Este pode parecer um modo «despreocupado» de evitar o problema. Uma alternativa teria sido a de fazer uma exposição sumária das principais fundamentações historicistas existentes. Outra, a de optar por alguma delas –como dizer, por exemplo, que as considerações aqui desenvolvidas podem ser compatíveis com uma 'vindicação' da indução, e remeter a alguma obra que faça uma apresentação geral deste intento de fundamentação⁶¹. Em uma terceira alternativa, procurar algum modo relativista de diluir o problema. Mas, tal como argumentei antes, este é um problema diferente do metodológico que estabeleci aqui, e não multiplicar temas além do necessário é, afinal, uma máxima da investigação científica.

Observemos, por outro lado, que o problema de 'fundamentação' dos critérios não-empíricos utilizados nas instâncias de plausibilidade *não é maior* que na 'inferência à melhor explicação' e outras metodologias de justificação de hipóteses que incorporam esta classe de critérios. Buchdahl (1970:213), um historiador da ciência, sustenta que o fato de que critérios desta classe tenham funcionado em processos de eleição de hipóteses é uma razão para considerá-los tanto –«ou mais»– válidos do que se tivessem fundamento lógico logicista. Sustenta, além disso, que, a menos que forneça um adequado conjunto de critérios *puramente lógicos* de eleição –«junto com sua [fundamentação]»–, qualquer denúncia de «subjetivismo», «psicologismo» ou «historicismo» a respeito destes critérios carece de força.

Se esta classe de argumentação sobre fundamentação apresentada para critérios não-empíricos operantes nas instâncias de justificação é válida, também o deveria ser para estes critérios utilizados nas instâncias de plausibilidade. Dado que a concepção de Hanson centra-se em defender que estes critérios cumprem uma função metodológica *nessas* instâncias, o

⁶⁰ Observe-se, contudo, que a viabilidade desta classe de programas não pode ser desconsiderada *a priori*. Julgar quais procedimentos têm contribuído ao desenvolvimento da ciência e, a partir desta informação, extrair considerações metodológicas, não implica derivar acrítica ou despreocupadamente normas a partir de descrições; não é, necessariamente, uma *dedução* do 'deve' a partir do 'é'.

⁶¹ Dizer, por exemplo, «cf. Richard Swinburne (ed.), 1974, *The Justification of Induction*, Oxford University Press, Oxford».

peso de uma defesa desta concepção, mais que em defender sua possibilidade de fundamentação, deve sustentar-se em exibir que esta classe de critérios é realmente operativa na prática científica –ou, traçando um paralelo com a apreciação de Buchdahl: que tem funcionado em processos de avaliação prévia. Todos os exemplos mencionados até o momento –os de Newton, Kepler, Snell, Copérnico, etc.– são claros exemplos históricos de processos de avaliação prévia. Continuarei com esta tarefa no próximo capítulo, em que procurarei reconstruir exemplos de outra classe de processos científicos em que a metodologia da plausibilidade cumpre um papel avaliativo relevante.

4. Síntese e comentários

Neste capítulo, apresentei e analisei a inferência retrodutiva proposta por Hanson como ferramenta analítica da prática científica. Destaquei que –além de adotar a distinção de Peirce entre justificação e plausibilidade– a originalidade de sua proposta centra-se na distinção entre uma instância de plausibilidade para *hipóteses gerais* (a retrodução) de outra para *hipóteses particulares* (a abdução). Consignei também que, ainda que esta distinção não aporte nada à análise filosófica da origem genética da descoberta, agrega categorias normativas para a análise dentro do contexto de plausibilidade.

Já estamos em condições de traçar uma nova distinção no esquema herdado. Ali, no ‘nível filosófico’, devemos diferenciar, dentro do contexto de plausibilidade, *duas* instâncias metodológicas: a retrodutiva (α_1 - α_2) e a abdutiva (α_2 - α_3):

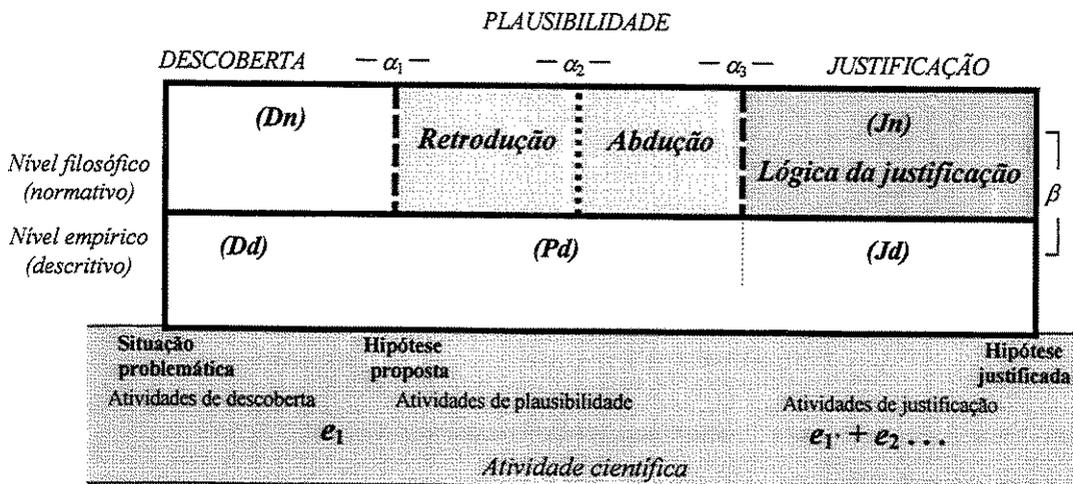


FIG. 2: Revisão do 'segundo' Hanson do esquema herdado

Tal como podemos apreciar no esquema, considerada desde a instância retrodutiva, a base de distinção plausibilidade/ justificação é agora tripla, já que tem em conta a *classe de evidência*, a *classe de critérios* e o *grau de*

generalidade das hipóteses avaliadas. Todas estas considerações tornam plausível afirmar que uma caracterização metodológica que distinga o esquema de 'retrodução' dos diferentes esquemas justificacionistas é, além de possível, relevante para a compreensão da dinâmica da ciência.

Por último, na seção 3, ocupei-me do problema de fundamentar os critérios de inferência de dados a hipóteses. Para tal fim, apresentei o logicismo —por ser a teoria fundacionalista sustentada pela CMH— e o psicologismo fraco —por ser a teoria alternativa que considero mais consistente e viável— e analisei a proposta logicista de Hanson de fundamentar a estrutura da retrodução apoiando-a em uma estrutura já fundamentada. Assinalei as debilidades dessa posição e indiquei que se trata de uma estratégia desnecessária, já que uma proposta melhor pode ser aquela que —enfrentando o psicologismo, o historicismo, etc.— procure uma fundamentação dos critérios metodológicos a partir da experiência, 'naturalizando' a metodologia normativa.

Como adverti, a metodologia não deve ser puramente lógica. Mas tampouco deve ser totalmente empírica, porque tem que cumprir um papel reconstrutivo e epistêmico. Em meu entender, uma metodologia naturalista fraca é a que cumpre com estas condições. Obviamente, o problema de determinar dentro de que margens de formalismo e fatualismo pode ser construído um modelo reconstrutivo dá lugar a polêmicas doutrinárias como as que apresentei na seção anterior.

Tal como se pode concluir de minha exposição, a retrodução não tem fundamentação se por 'fundamentação' entendemos uma prova a partir de princípios *a priori* e formais. Mas nesse caso nada o tem. A crítica que alude à diferença existente entre uma descrição empírica do que é, e uma explicação normativa do que deveria ser, esquece simplesmente o fato mais notável da inteligência que busca solucionar problemas: sua evidente exibição de êxitos e fracassos (ver Dewey [1920]).

Observe-se que digo: de êxitos *e de fracassos*; enfatizo a importância da informação empírica mais que o conteúdo dessa informação. Estabelecendo essa distinção, por agora me situo em uma etapa anterior à etapa goodmaniana de tentar fundamentar as regras de inferência por sua auto-regulação com o êxito inferencial. Ainda que, obviamente, essa seja a linha argumentativa que se segue do princípio que estou defendendo, é importante distinguir os momentos da mesma.

A experiência nos ensina *as conseqüências das distintas maneiras de pensar*, isto é, ali se mostram os efeitos do método que adotamos. O fato de que uma metodologia funcione depende do mundo, não pode ser determinada por nenhum tipo de análise teórica. Uma clara analogia pode extrair-se do xadrez. A partir das regras deste jogo, podemos deduzir todas

as jogadas legais do mesmo. Mas a regra tática que indica que convém atacar o rei do oponente quando se conta com uma maior mobilidade *extrai-se da experiência* no jogo; não pode ser derivada *a priori*.

O método de comprovar idéias na prática e de confiar nas que triunfem —e isto é o que faz a fundamentação naturalista da retrodução— *não carece por sua vez de fundamentação*. O êxito passado da inferência retrodutiva aumenta nossa confiança nela. O fato de que uma fundamentação seja circular apenas significa que essa fundamentação não tem o poder de servir como razão, a menos que a pessoa à qual se dê essa razão já tenha uma propensão a aceitá-la (cf. Putnam [1974]). Temos uma propensão a raciocinar ‘retrodutivamente’ e o êxito da retrodução aumenta essa inclinação.

Como vimos, na ciência há regras permanentes, mas também há regras que mudam nos diferentes contextos científicos, quando a educação e a experiência abrem opções para um futuro diferente. O fato de que estas regras não sejam algorítmicas como querem os logicistas, nem arbitrarias como fatalmente admitem os relativistas, fica a cargo dos naturalistas e de seu projeto de fundamentação.

V. A METODOLOGIA DA PLAUSIBILIDADE NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO

Uma teoria não é o produto instantâneo de uma criação, mas o lento e progressivo resultado de uma evolução.

Pierre Duhem

1. Introdução

No capítulo precedente apresentei as características e os problemas da retrodução e tracei quais seriam suas potenciais vantagens se esta fosse uma forma inferencial válida. Reservei este capítulo para considerar a proposta de Hanson *dentro de um marco metodológico*, com o propósito de avaliar se a retrodução pode superar os problemas aludidos e contribuir assim para a metodologia da investigação científica. (Ainda que meu objetivo principal seja o de expor, aperfeiçoar e exemplificar o pensamento ‘retrodotivo’ de Hanson, tratei de manter a proposta abduativa de Peirce e do ‘primeiro’ Hanson, a fim de avaliar se pode ser conservada como um refinamento metodológico útil).

Com este propósito, na seção (2), reconstruo alguns exemplos a partir das categorias hansonianas de ‘hipótese geral’ e ‘hipótese particular’. No momento de escolher exemplos para ilustrar a metodologia que procuro defender, surge a questão relativa a que, e quantos, exemplos expor. Se nos remetemos às obras de filósofos da ciência que propõem metodologias reconstrutivas, veremos que a maioria tem um exemplo preferido. Para Hanson, a primeira lei de Kepler; para Lakatos, Copérnico e o sistema heliocêntrico; para Holton, Einstein e a teoria geral da relatividade. Considerando que a primeira lei de Kepler –reconstrução da qual me ocupei aqui– trata-se de uma *regularidade empírica*, optando por um critério de variedade e de relevância, decidi empreender a reconstrução do processo de construção de uma *hipótese auxiliar* (a hipótese sobre a existência de Netuno, proposta de modo independente por Adams na Inglaterra e por Leverrier na França) e de um *sistema de leis com termos teóricos* (a hipótese da estrutura do DNA de Watson e Crick).

Na seção (3), continuando com a argumentação iniciada no capítulo (III), defendo que a metodologia da plausibilidade tem credenciais epistemológicas próprias, sustentando que a retrodução, apesar de ser parte de um *continuum* avaliativo, conforma um esquema inferencial autônomo, diferente do de justificação. Na mesma seção, faço algumas observações relativas às relações da retrodução com a abdução de Peirce, introduzindo a idéia de que a retrodução retrata o primeiro estágio de avaliação, no qual se decide uma linha de investigação, ao passo que a abdução retrata as hipóteses altamente desenvolvidas que se dão a conhecer em comunicações científicas.

Por último, na seção (4), definindo o papel da retrodução em uma metodologia da investigação, assinalo sua possível articulação com as metodologias justificacionistas.

2. A plausibilidade e o processo metodológico

No capítulo anterior, levantei o problema sobre se é possível distinguir entre razões de plausibilidade de hipóteses gerais e razões de justificação de hipóteses particulares e se o esquema de plausibilidade que oferece Hanson para hipóteses gerais é diferente do esquema que oferece Peirce (e ele mesmo, em uma versão inicial) para as hipóteses particulares. Com o intuito de abordar estas questões, farei uma breve apresentação de alguns exemplos históricos, atendendo às categorias analíticas ‘hipótese geral’ e ‘hipótese particular’.

Para minha exposição, pressuporei que os processos de construção de uma hipótese podem retratar-se metodologicamente mediante o seguinte esquema, talvez um tanto artificial, mas expositivamente útil:

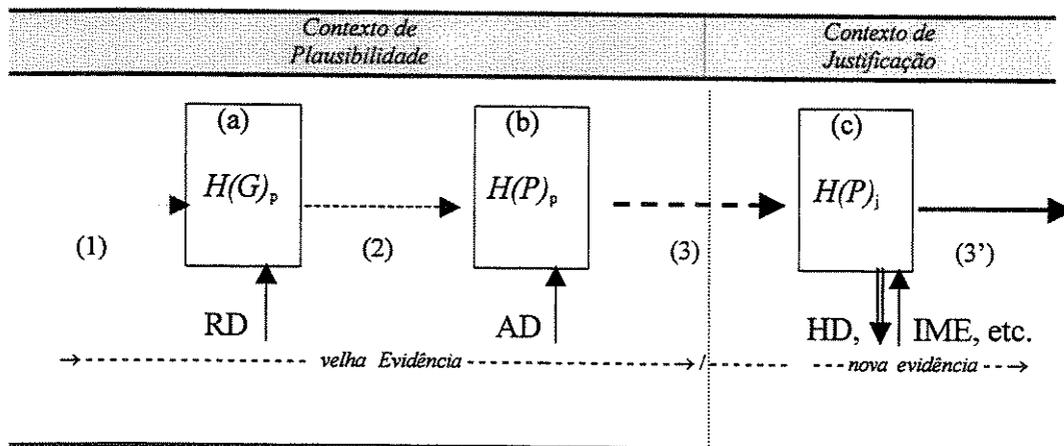


FIG. 1: O contexto de plausibilidade no continuum metodológico

Ali, designarei uma estrutura cognitiva com a expressão ‘hipótese geral’ ($H(G)$) quando esta seja considerada pela primeira vez *sobre bases racionais*, e com a expressão ‘hipótese particular’ ($H(P)$) quando esta alcance um grau de desenvolvimento e precisão tal que permita extrair dela predições precisas. Por sua parte, com $H(P)_j$ designarei a hipótese particular desdobrada e ponderada no contexto de justificação. A linha de pontos vertical que divide os contextos de plausibilidade e de justificação e a linha de pontos horizontal que representa a mudança da velha à nova evidência pretendem refletir o caráter gradual de ambas as transições.

No esquema, (a), (b) e (c) representam instâncias inferenciais:

a) a inferência de dados a hipóteses que permite julgar a *plausibilidade* de uma hipótese *geral*, isto é, a *retrodução* de Hanson (daqui para frente,

- 'RD');
- b) a inferência de dados a hipóteses que permite julgar a *plausibilidade* de uma hipótese *particular*, ou seja, a *abdução* de Peirce e o 'primeiro' Hanson (daqui em diante, 'AD'), e
 - c) o complexo dedução/ indução consequencialista que permite julgar a *justificação* de uma hipótese *particular*, o qual corresponde aos diferentes programas justificacionistas (neste caso, o de 'IME', o 'HD', etc.).

Observemos que *todas* estas instâncias são *inferenciais*, quer dizer, de ponderação, análise, avaliação, juízo, crítica, etc., de uma hipótese *já gerada*, ainda que em diferentes estágios de seu desenvolvimento.

Uma diferença importante a salientar entre as instâncias de plausibilidade e de justificação é que as instâncias de plausibilidade (a e b) estão sustentadas na evidência disponível *antes* do teste, enquanto a instância de justificação (c) incorpora em seus juízos evidência nova ou variada, segundo os critérios que incorpore a metodologia justificacionista de que se trate.

Por sua parte, (1) e (2) assinalam instâncias *heurísticas* ou *inventivas*; (1) as atividades de geração original –como hipótese *científica*– de uma hipótese *geral* e (2) as atividades construtivas *dentro* do âmbito demarcado pela hipótese geral. (Recordemos que, para as metodologias justificacionistas, *todas* as atividades anteriores às de justificação devem-se a «acaso», «gênio» ou «criatividade», fato pelo qual não traçam esta distinção metodológica). Por último, (3) representa as atividades de dedução de enunciados observacionais significativos, de determinação do apoio empírico que estes oferecem às hipóteses das quais são deduzidos, de delineamento de experimentos cruciais, etc., ou seja, os distintos meios com os que se continua construindo a teoria no contexto de justificação. (Mesmo que, segundo as metodologias herdadas, esta tarefa seja 'mecânica' ou 'quase-mecânica', pode requerer considerável trabalho criativo). Como extensão da instância (3), (3') simboliza que esta classe de atividades geralmente não tem um final preciso ou determinado⁶². (No

⁶² A falta de uma adequada teoria da justificação obriga a decidir a aceitação de hipóteses empiricamente confirmadas sobre a base de juízos de valor, isto é, mediante a aplicação de critérios não-empíricos. Cf., por exemplo, Rudner ([1954]:32-3): «o cientista faz juízos de valor. Dado que nenhuma hipótese científica pode ser completamente verificada, ao aceitar uma hipótese sobre a base da evidência, o cientista deve decidir se a evidência é *suficientemente* forte, ou a probabilidade da hipótese *suficientemente* alta, para garantir a aceitação».

Talvez seja oportuno fazer um esclarecimento em relação a este tema. Ao longo do trabalho, referi-me à CMH como preocupando-se pela 'justificação', 'confirmação', 'prova', etc. Estes termos, obviamente, são utilizados pelos autores desta concepção –ou por qualquer autor

esquema, os diferentes traços das setas horizontais indicam os distintos níveis de ‘criatividade’ envolvidos em cada uma destas instâncias).

Na sequência, apresentarei reconstruções de alguns exemplos de descoberta científica sobre a base das categorias aqui definidas.

2.1. *Leverrier, Adams e Netuno*⁶³

Anos depois que, com seu telescópio, William Herschel detectasse Urano, os movimentos deste planeta mostraram-se irreconciliáveis com a teoria planetária newtoniana. A fim de explicar suas anomalias, Leverrier propôs que sua órbita deveria ser perturbada pela presença de um planeta exterior aos sete conhecidos. Podemos definir esta hipótese de trabalho como a *hipótese geral* $P(G)$:

$P(G)$: Existe um ‘planeta oculto’ que, pela força de sua atração, faz com que Urano se desvie de sua órbita prevista (Leverrier, «Primeiro Informe», 10/11/1845).

Leverrier considerou $P(G)$ dentro do sistema newtoniano e ponderou que, assim como Júpiter é perturbado por Saturno, Mercúrio por Vênus ou a Terra por Marte, Urano poderia ser perturbado por um planeta oculto. Se tal planeta existisse, raciocinou Leverrier, sua atração daria uma boa explicação das anomalias observadas na órbita de Urano.

Mais tarde, trabalhando sobre a hipótese geral do planeta oculto, Leverrier calculou a massa e demais elementos astronômicos do suposto «planeta perturbador» e enviou seus dados ao astrônomo alemão Galle, para que este comprovasse suas previsões. Podemos definir esta hipótese detalhada como a *hipótese particular* $P(N)$:

contemporâneo— em um sentido falibilista, ou seja, contemplando que *não* se está afirmando *taxativamente* ou estabelecendo *definitivamente* a aceitação da hipótese avaliada. A esse respeito, cf. o seguinte parágrafo de Braithwaite (1953:14): «a evidência empírica de suas instâncias nunca prova [uma] hipótese: em circunstâncias adequadas podemos dizer que *estabelece* a hipótese, significando com isto que a evidência torna razoável aceitar a hipótese; mas nunca *prova* a hipótese no sentido que a hipótese seja uma consequência lógica da evidência» (itálico no original).

Devido a que não se possam estabelecer condições lógicas para um teste ideal, no processo de justificação se fazem juízos de valor. Pragmáticos —estimando o custo em dinheiro, tempo, etc., que demandaria uma maior experimentação—; éticos —estimando o risco de vidas humanas que ocasionaria um eventual fracasso (da tecnologia aplicada a partir) de determinada hipótese cujas primeiras provas mostram efetiva—; talvez acadêmicos —seguramente em mais de uma ocasião, ante um resultado experimental ambíguo, um cientista há de ter-se debatido entre a glória da prioridade e a desonra do fracasso público; mas também epistemológicos. A finalidade deste trabalho é analisar os juízos de valor que se realizam nos processos de *plausibilidade*.

⁶³ Para referência bibliográfica e uma apresentação muito mais extensa deste exemplo, cf. Menna (2000).

$P(N)$: Os elementos astronômicos do ‘planeta oculto’ são... (Leverrier, «Terceiro Informe», 31/08/1846).

Pouco depois (23/10/1846), *observações* guiadas pelas derivações teóricas de $P(N)$ permitiram detectar um novo planeta, o qual foi denominado ‘Netuno’. *Esta* foi a razão que levou a comunidade astronômica a aceitar de modo unânime a hipótese de Leverrier, $P(N)_j$. (É importante assinalar que, enquanto Herschel havia descoberto um *corpo celeste*, Leverrier ‘descobre’ uma *hipótese* que posteriormente conduz ao achado de um planeta. Herschel detectou um objeto brilhante e o identificou como um planeta, mas Leverrier não utilizou um telescópio: inferiu a existência de um corpo desconhecido e calculou sua posição *sobre bases puramente teóricas*).

A descoberta de Netuno resulta ser um exemplo expositivo ideal para ilustrar a metodologia da plausibilidade, já que se trata de um caso de descoberta *simultânea* e, portanto, de uma mostra da existência subjacente de uma *metodologia compartilhada* (ao menos pela comunidade astronômica newtoniana). O juízo retrodutivo de Leverrier coincidiu com o de John C. Adams, estudante de matemática de Cambridge que, anos antes, também considerou a mesma hipótese geral com os *mesmos* critérios avaliativos. Em seu diário, Adams escreveu o seguinte *memorandum*, no qual formula todo um programa de investigação:

«Decidi investigar, tão logo finalize minha graduação, as irregularidades inexplicáveis no movimento de Urano. Meu propósito é averiguar *se podem ser atribuídas à ação de um planeta desconhecido* [$P(G)$] e *se é possível determinar de modo aproximado os elementos de sua órbita* [$P(N)$], os quais provavelmente poderão conduzir à sua descoberta» (Adams, *Diário*, 03/07/1841; grifo meu).

Observemos que aqui Adams distingue entre o que eu denominei ‘hipótese geral’ ou ‘hipótese de trabalho’ (e que na citação designei com a expressão $P(G)$), e sua ulterior formulação como uma ‘hipótese particular’, a qual posteriormente se testará no contexto de justificação, $P(N)$. No caso de Adams, a hipótese particular foi formulada quatro anos depois da hipótese geral:

«De acordo com meus cálculos, as irregularidades observadas no movimento de Urano podem ser explicadas supondo-se a existência de um planeta exterior, *cuja massa e órbita são as que seguem: ...*» (Carta de 21/10/1845; itálico meu).

É importante assinalar que a hipótese do planeta oculto era conhecida *antes* que Leverrier e Adams a formulassem⁶⁴. Do mesmo modo, eram

⁶⁴ De fato, a *idéia* de que podem existir mais planetas que os conhecidos, ou de que pode haver

conhecidas outras hipóteses explicativas (gerais) *rivais* (apresento somente as principais):

- A hipótese ‘do ar desconhecido’. As perturbações observadas devem-se à resistência de algum ar desconhecido.
- A hipótese ‘da força desconhecida’. Existe outra classe de força –além da gravitacional– atuando sobre os planetas.
- A hipótese ‘anti-newtoniana’. A lei da gravitação pode diferir, dada a enorme distância que separa Urano do Sol.
- A hipótese ‘dos erros observacionais’. As observações que revelam anomalias na órbita de Urano são inexatas.

A fim de averiguar se as anomalias de Urano podem ser atribuídas à ação de um planeta desconhecido, Adams e Leverrier argumentaram contra as hipóteses rivais conhecidas e a favor da hipótese do planeta invisível, utilizando o que eu considero como *critérios ou princípios de plausibilidade*.

- A respeito das primeiras duas hipóteses, apelaram a um *critério de simplicidade* como o de ‘homogeneidade’, indicando, além disso, que esta classe de elementos –isto é, ar ou forças estranhas– não havia sido percebida em nenhum outro lugar do Sistema Solar.
- Sobre a hipótese ‘anti-newtoniana’, indicaram que esta contradizia um *critério de simplicidade* como o ‘princípio de ‘uniformidade’, o qual, nesse caso, sempre havia funcionado.
- Com relação à hipótese que sustentava que as observações reveladoras da existência de anomalias eram “incorretas”, Adams e Leverrier ratificaram a correção das observações de Urano. Leverrier, por exemplo, afirmou que havia uma «incompatibilidade formal» entre essas observações e as predições da teoria newtoniana.
- Em relação à hipótese do ‘planeta oculto’, ambos os autores assinalaram que esta satisfazia dois critérios muito importantes:
 - o de *simplicidade* (homogeneidade, uniformidade) e
 - o de *analogia*, já que se podia dizer que, assim como Júpiter é perturbado por Saturno, ou Mercúrio é perturbado por Vênus, Urano poderia sê-lo por um planeta ainda desconhecido.
- Adams indicou, ademais, que a zona aproximada na que se poderia

infinitos mundos, pertencia à astronomia e à cosmologia desde tempos imemoriais. Já dentro da comunidade newtoniana, em 1758 Clairaut usa a hipótese de «um planeta ainda não percebido» para explicar as perturbações do *cometa* Halley. Entre 1835 e 1840, muitos astrônomos –já a respeito de Urano– fazem considerações similares às de Adams e Leverrier. Hussey, por exemplo, sustenta a existência de um «planeta ainda não visto»; Wartmann defende que existe um «novo planeta» e Bouvard afirma a hipótese de um «planeta invisível».

encontrar o novo planeta não havia sido explorada, razão pela qual era mais razoável revisar a hipótese auxiliar que afirmava que existem apenas 7 planetas, do que a teoria newtoniana.

Se introduzimos estas considerações dentro do esquema retrodutivo, teremos a seguinte regra de plausibilidade:

- Anomalias de Urano (*fenômeno problemático*)
- Até o momento a teoria newtoniana mostrou ter êxito (os planetas conhecidos perturbam-se entre si) (*conhecimento básico*)
- A hipótese auxiliar que afirma a existência de apenas sete planetas é revisável (*conhecimento básico*)
- $P(G)$ e demais hipóteses rivais (*hipóteses explicativas dadas*)
- (A hipótese geral $P(G)$ explica o fenômeno problemático melhor que as hipóteses rivais disponíveis)

-(Temos boas razões para) adotar tentativamente a hipótese geral do planeta oculto como uma *hipótese de trabalho plausível* e trabalhar sobre ela *em primeiro lugar*

Tal como indiquei no capítulo (II), havia ressalvado que se tratava de hipóteses rivais *dadas* para evitar, na apresentação, o problema da *origem* das hipóteses. Evidentemente, a inferência de dados a hipóteses não poderia *gerar* uma hipótese (desenvolvida ou de trabalho), ao menos no sentido de que sua aplicação *explícita* à evidência problemática possibilite *produzir* uma hipótese. De todos os modos, esta concepção do *continuum* de investigação transforma a compreensão do fenômeno criativo, já que nos permite dar uma reconstrução racional de exemplos reais mais ampla que a oferecida pela concepção herdada.

Passemos, para terminar, à conclusão do esquema retrodutivo. Ali, a conclusão nos diz que, dadas as premissas, podemos

Adotar tentativamente a hipótese de trabalho como uma hipótese *plausível* e trabalhar sobre ela *em primeiro lugar*

Quero ressaltar as expressões ‘adotar tentativamente’ e ‘trabalhar sobre ela *em primeiro lugar*’. Estas expressões indicam-nos que a adoção ditada pelo juízo retrodutivo é *provisória* e que apenas sugere um ordenamento de plausibilidade, ou seja, que a retrodução dá indicações sobre que linha de investigação começar, e não especificações para tomar um rumo e bloquear as linhas de investigação alternativas. Recordemos que uma das máximas plausibilistas de Peirce era «não bloquear o caminho da investigação».

No exemplo visto, Adams e Leverrier não dizem que não existam outras hipóteses *possíveis* (eles apenas analisaram as hipóteses rivais *disponíveis*). Tampouco afirmam que as hipóteses rivais devam ser rechaçadas, mas que estas não são *tão* plausíveis como a que eles defendem. Leverrier, por

exemplo, considerava a hipótese anti-newtoniana como «o último recurso» a investigar se sua hipótese fracassasse, não como um ‘recurso’ que não pode ser investigado.

O que a metodologia da plausibilidade nos diz aqui é que Leverrier, *dada a informação disponível naquele momento*, atuou de modo racional ao começar a trabalhar sobre essa hipótese e, como veremos na continuação, que também atuou de modo racional ao começar a trabalhar sobre outras hipóteses quando a hipótese do planeta oculto não funcionou para o caso de Mercúrio. Isto também revela que um método não é um algoritmo que pode ser aplicado mecanicamente, mas um conjunto de especificações úteis (à falta de outra coisa) para a tomada de decisão.

Na metodologia da plausibilidade apenas há adoção provisória, porque o suposto filosófico subjacente a este programa filosófico é o *falibilismo*, isto é, a convicção de que não existe conhecimento infalível e que o único que temos é a busca comunitária —e sem fim— da verdade.

O caso da descoberta de Netuno deixa abertas as portas para apresentar outro caso muito relacionado a ele: o da ‘descoberta de Vulcano’.

Anos depois da descoberta de Netuno, detectaram-se em Mercúrio anomalias orbitais *similares* às que havia apresentado Urano. Leverrier considerou que, neste caso, era plausível propor a *mesma* hipótese geral que no exemplo anterior, ou seja, $P(G)$: o movimento irregular de Mercúrio deve-se às perturbações que exerce sobre ele a existência de outro planeta oculto. As razões analógicas derivadas do êxito da hipótese $P(G)$ com Netuno, somadas às razões explicativas já mencionadas a respeito de Urano, eram excelentes razões para conferir plausibilidade à hipótese geral proposta. Inclusive, Leverrier podia mencionar a sua própria autoridade como uma razoável razão de plausibilidade adicional, já que não é o mesmo uma hipótese proposta por um sábio que uma hipótese proposta por um leigo ou um louco. Deste modo, Leverrier, com o apoio da comunidade científica de sua época, trabalhou arduamente *sobre* $P(G)$, a fim de calcular —com base nos dados astronômicos de Mercúrio— a órbita, a massa, etc., do novo planeta desconhecido, $P(V)$. A confiança de Leverrier nesta hipótese foi tal que chegou a batizar o «novo planeta» com o nome de ‘Vulcano’. Nesta oportunidade, entretanto, as observações guiadas pelas predições teóricas *não* permitiram localizar nenhum corpo celeste, razão pela qual, depois de vários anos de rotineira busca infrutífera, a hipótese sobre Vulcano foi definitivamente abandonada.

Tal como podemos observar, a confrontação do acontecido com Netuno e com Vulcano mostra uma clara distinção entre uma hipótese geral e uma hipótese particular, já que em ambos os casos se propôs a *mesma* hipótese

geral –a hipótese do planeta oculto– para duas hipóteses particulares *diferentes*, uma formulada para traçar a órbita de Netuno e predizer sua posição, $P(N)$, e outra formulada para traçar a órbita de Vulcano e predizer a posição deste planeta, $P(V)$.

Ambos os exemplos exibem claramente que às vezes os critérios não-empíricos podem funcionar como critérios de plausibilidade, mas *não ser suficientes* como critérios de justificação. No caso de Netuno, existia a expectativa *racional* de localizar um novo planeta, mas ninguém aceitou $P(N)$ até que o planeta que esta hipótese postulava foi *efetivamente* observado. No caso de Vulcano, a expectativa era inclusive maior (pois havia sido proposta pelo então bem sucedido Leverrier –apenas mais tarde se soube que ‘o sábio de Netuno’ resultava ser ‘o visionário de Vulcano’), mas tampouco ninguém aceitou $P(V)$, porque Vulcano não foi *efetivamente* observado. Aqui, tanto o processo da descoberta *falsa* de $P(V)$ como o processo de descoberta *real* de $P(N)$ nos mostram que as razões de plausibilidade e de justificação são diferentes.

2.2. Watson e Crick e o DNA

Em abril de 1953, J.D. Watson e F.H. Crick publicam na revista *Nature* um artigo no qual propõem uma estrutura para o sal do ácido desoxirribonucleico, o ‘DNA’. Este muito breve artigo começa com a palavra chave da proposta plausibilista que busco defender nesta tese: ‘sugerir’:

«Desejamos *sugerir* uma estrutura para o sal do ácido desoxirribonucleico (DNA). Esta estrutura tem novas características que são de considerável interesse biológico» (1953:737; grifo meu).

A estrutura do artigo responde à do esquema metodológico que estou apresentando. Logo após essa frase inicial, os autores introduzem as hipóteses rivais existentes:

«Uma estrutura para o ácido nucleico já foi proposta por Pauling e Corey. ...Seu modelo consiste de três cadeias entrelaçadas. ...Outra estrutura de três cadeias foi sugerida por Fraser» (1953:737).

A primeira destas hipóteses, segundo Watson e Crick, era «insatisfatória» porque violava resultados de investigações prévias; a segunda, de acordo com estes autores, «estava mal definida»; em outras palavras: ambas hipóteses *não eram plausíveis*.

Em seguida, assinalando que buscavam construir um modelo que estivesse em conformidade com as leis da química e os dados conhecidos, Watson e Crick enunciam a hipótese (particular) sobre a estrutura do ácido desoxirribonucleico, $DNA(P)$:

DNA(P): «Desejamos propor uma estrutura radicalmente diferente para o sal do ácido desoxirribonucleico. *Esta estrutura tem duas cadeias helicoidais, cada uma delas enrolada sobre o mesmo eixo*» (1953:737).

A fim de expor mais detalhadamente o caminho que os conduziu a propor sua hipótese, é de utilidade comentar o relato autobiográfico de James Watson, *The Double Helix* ([1968]), no qual este autor descreveu claramente o trabalho intelectual que permitiu a ele e a seu colega resolver o «mistério do DNA».

Vários meses antes de propor a hipótese sobre o DNA, investigando a molécula do vírus do mosaico do tabaco (VMT), Watson entendeu que existia evidência para sugerir que esta tivesse estrutura helicoidal (cf. [1968]:XVI-XVIII):

«Felizmente, bastavam apenas uns conhecimentos muito superficiais para ver por que a fotografia com raios X do VMT *sugeriu* uma hélice com uma volta a cada 23 Å ao longo do eixo helicoidal. ...Francis [Crick] não se mostrava muito entusiasta e, durante os dias seguintes, manteve que *a evidência em favor de uma hélice de VMT não passava de ser mediana*. Meu moral se deprimiu, até que dei com uma razão insuspeitável de por que as sub-unidades deviam dispor-se helicoidalmente. Em um momento livre, depois de comer, havia lido ...uma engenhosa publicação do teórico F.C. Frank sobre como crescem os cristais. ...Frank [observou] que ...os cristais não eram regulares como se suspeitava, mas que continham deslocamentos que constituíam acolhedoras esquinas em que podiam encaixar-se novas moléculas.

Vários dias depois, enquanto dirigia-me de ônibus a Oxford, se me ocorreu a idéia de que *cada partícula de VMT devia ser considerada como um pequeno cristal crescendo como outros cristais mediante acolhedoras esquinas. E, ainda mais importante, que a forma mais simples de que ditas esquinas se produziam era dispor as sub-unidades em uma estrutura helicoidal*. A idéia era tão simples que tinha que ser verdadeira. *Todas as escadas de caracol que vi naquele fim de semana em Oxford me fizeram confiar que outras estruturas biológicas teriam também uma simetria helicoidal...*

Maurice [Wilkins] não tinha a menor dívida de que muito breve eu demonstraria, mediante fotografias com raios X, que o VMT possuía uma estrutura helicoidal. Este êxito inesperado veio como conseqüência de utilizar um poderoso tubo anódico rotatório de raios X que acabava de ser construído no Cavendish. Este supertubo permitiu-me tirar fotografias a uma velocidade vinte vezes maior que com o equipamento convencional» ([1968]:73-9; o itálico é meu).

Este longo parágrafo em que se narra a descoberta da estrutura do VMT tem muitos elementos importantes para ajudar a caracterizar a estrutura da

prática científica; inclusive, observações sobre o papel do desenvolvimento tecnológico no progresso da ciência. Aqui me interessa resgatar outros elementos: a diferença de razões para sugerir das razões para demonstrar baseada na diferença de evidência; o papel de critérios não-empíricos como o de simplicidade para afirmar a plausibilidade da hipótese sobre a estrutura da molécula do VMT («A idéia era tão simples que tinha que ser verdadeira») e, fundamentalmente, a observação analógica de Watson a respeito de sua confiança em que «outras estruturas biológicas teriam também uma simetria helicoidal», observação posteriormente fundamental para conferir plausibilidade à hipótese sobre a estrutura do DNA.

Veamos agora as razões de plausibilidade ponderadas por Watson e Crick para propor sua hipótese (geral) sobre a estrutura da molécula de DNA, *DNA(G)*:

DNA(G): a molécula de DNA tem estrutura helicoidal (Watson e Crick 1951-2)

Watson, Crick e demais colegas de seu laboratório sabiam que a molécula de DNA era de estrutura cristalina e que um de seus principais constituintes químicos era um tipo particular de ácido nucleico, *também* contido pelo VMT (cf. Watson [1968]:106). Com base nestes dados, Watson pôde raciocinar analogicamente que a hipótese geral *DNA(G)* era *plausível*. Por outro lado, considerando que os cristais têm uma estrutura regular e que a forma mais simples de uma molécula regular é uma hélice (*ibid.*), Watson estimou que o critério de simplicidade outorgava ainda maior plausibilidade a *DNA(G)*⁶⁵.

- Estrutura desconhecida da molécula de DNA (*situação problemática*)
- O DNA cristaliza, e um de seus constituintes químicos principais é um tipo de ácido nucleico (*dado de raios-X*)
- Os cristais têm uma estrutura regular (*conhecimento básico*)
- A molécula de DNA tem o mesmo tipo de ácido nucleico que a molécula do VMT (*afirmação analógica*)
- A forma mais simples de uma molécula regular é uma hélice (*afirmação de simplicidade*)
- A molécula do VMT tem estrutura helicoidal (*resultado de investigação prévia de Watson*)
- DNA(G)* e hipóteses rivais (*hipóteses explicativas dadas*)
- DNA(G)* explica o fenômeno problemático melhor que as hipóteses rivais disponíveis)

-(Temos boas razões para sugerir que) *DNA(G)* é *plausível*

⁶⁵ «Haveria sido uma estupidez preocupar-se buscando estruturas complexas antes de excluir a possibilidade de que a solução fosse simples» ([1968]:28-9).

Neste exemplo, pode apreciar-se com clareza de que modo a confluência de critérios não-empíricos de diferentes classes –neste caso, de analogia e de simplicidade– aumenta a plausibilidade da hipótese inferida. É importante observar que o mesmo Watson pondera os critérios de analogia e simplicidade como valiosos para determinar a plausibilidade da hipótese proposta. Cf., por exemplo: «todas as escadas de caracol que vi naquele fim de semana em Oxford fizeram-me confiar que outras estruturas biológicas teriam também uma simetria helicoidal» ([1968]:73) e: «uma estrutura tão bonita tinha, por força, que existir» (*op.cit.*:133). Foram estas as considerações que levaram a desenvolver a *DNA(G)* e possibilitaram sua posterior formulação particular, *DNA(P)*.

Observemos, enfatizando a distinção entre classes de critérios e entre classes de evidência, que, no artigo em que propunham a *DNA(P)*, Watson e Crick assinalavam a necessidade de um rigoroso teste experimental para que sua proposta fosse aceita pela comunidade científica.

«Os dados de Raios-X previamente publicados sobre o DNA são *insuficientes para um rigoroso teste de nossa estrutura*. Na medida em que podemos entender, esta é em grandes traços compatível com os dados experimentais, *mas deve ser considerada não provada até que seja checada contra resultados mais exatos*» (1953:737; grifo meu)⁶⁶.

‘Compatibilidade com dados existentes’, ‘necessidade de prova com dados mais adequados’, ‘adoção provisória da proposta’... Seria necessário algum outro exemplo mais explícito de nosso esquema plausibilista interpretativo?

Antes de finalizar esta parte, queria deter-me na seguinte frase de Watson, a qual, segundo entendo, reflete em grande medida a natureza da metodologia que pretendo defender aqui:

«Creio que existe uma ignorância geral acerca de como se “faz” ciência. Isto não quer dizer que todo processo científico desenvolve-se do modo que aqui se descreve. Não é este o caso, nem muito menos, pois os estilos de investigação científica variam quase tanto como as personalidades humanas. Mas, por outra parte, *não creio que a forma em que se descobriu a estrutura do DNA constitua uma estranha exceção...*» ([1968]:x; itálico meu).

Em outras palavras: como já disse antes, a retrodução não se propõe como um esquema infalível nem como um esquema universal, mas exhibe um padrão retratando um estilo habitual em que se “faz” ciência.

⁶⁶ Cf., também: «o passo científico seguinte era comprovar com rigor os dados experimentais dos raios X com a pauta de difração que predizia nosso modelo» (Watson [1968]:135-6; cursivas minhas).

3. As razões de plausibilidade de hipóteses gerais são diferentes das razões de justificação de hipóteses particulares?

Ao longo deste trabalho, apresentei com relativo detalhe três exemplos atendendo às categorias de ‘hipótese geral’, ‘hipótese particular’ e ‘hipótese particular justificada’. O primeiro deles —o da órbita elíptica de Marte— foi uma exposição da apresentação que fez Hanson do mesmo; os dois restantes foram por mim concebidos.

A reconstrução oferecida em cada caso supõe tanto um *continuum* no desenvolvimento de um sistema teórico explicativo como a possibilidade de diferenciar estágios no mesmo. Tal como consignei na seção anterior, ainda que, devido à sua natureza evolutiva, seus limites não sejam claros, as diferenças que existem entre alguns estágios de um sistema explicativo em evolução são marcadas e, em muitos casos, podemos contar com elementos a fim de delimitá-los. Tal como se pode observar nas breves cronologias expostas, um importante critério externo (consensualmente valorizado) como as referências dadas pelos próprios ‘descobridores’ em seus diários, publicações e comunicações, assegura as distinções estabelecidas. Em seu *Astronomia nova*, por exemplo, Kepler deixou clara a diferença presente entre a hipótese que postula a existência de uma regularidade na órbita de Marte e a hipótese que informa com êxito a classe de regularidade de que se trata. Por sua parte, o «Primeiro Informe» e o «Terceiro Informe» de Leverrier permitem contrastar a notável diferença entre a hipótese que estabelece a existência de um planeta perturbador e a hipótese que permite predizer com precisão a posição em que este pode ser encontrado. Do mesmo modo, no relato autobiográfico de Watson, pode distinguir-se claramente a idéia geral de que a molécula do DNA é helicoidal de sua formulação mais precisa de quase dois anos depois, no artigo conjunto com Crick. Esta distinção também pode apreciar-se no caso da teoria da gravitação universal, cuja formulação geral —como vimos no capítulo anterior— foi proposta por Newton em 1665 e sua formulação particular, em 1687.

Evidentemente, a existência de um *continuum* entre as diferentes categorias assinaladas impede demarcá-las com facilidade. Em algumas ocasiões, não é o mesmo autor que dá início a uma linha de investigação (cf. o exemplo de Snell da seção IV.2). Outras vezes, ao longo de seu trabalho, um mesmo autor faz formulações levemente distintas da hipótese sobre a qual está trabalhando. De fato, no caso de Leverrier bem se poderia haver tomado como parâmetro externo para caracterizar a hipótese geral do planeta oculto a data de publicação do «Segundo Informe» (01/01/1846), texto em que este autor descreve as heurísticas a seguir para calcular a posição do planeta buscado. Toda reconstrução microscópica de

um evento científico mostra quais perguntas, como ‘quem é o autor de uma idéia?’ ou ‘quando começa uma descoberta?’, não encontram uma resposta rápida, clara ou precisa. Esta é, possivelmente, a principal razão que dificulta aos historiadores da ciência a tarefa de assinalar autoria às descobertas. Mas esta classe de problemas surge em toda tentativa de caracterizar processos. O importante para a análise do processo que nos ocupa é que, para além destas possíveis ‘arbitrariedades’, existem *diferenças inferenciais* em alguns pontos do espectro evolutivo de uma estrutura cognitiva. A tarefa, então, mais que em caracterizar e demarcar estágios com clareza, centra-se em decidir se estes estágios são avaliados racionalmente pelos cientistas, se estas avaliações podem ser reconstruídas metodologicamente e se existe uma diferença metodológica entre estas avaliações, ou seja, em determinar se existem razões de plausibilidade e em diferenciá-las das razões de justificação.

Creio que o esquema retrodutivo defendido e exemplificado nos últimos capítulos exhibe claramente que as diferenças inferenciais entre a metodologia da plausibilidade e a metodologia da justificação são marcantes. O esquema retrodutivo, como vimos, pode incorporar critérios de analogia, de simetria, de autoridade e outros critérios não-empíricos como estes. Em contraposição, os esquemas justificacionistas descansam em razões empíricas como os ‘intentos falseadores’, o ‘teste de êxito de novos dados’, os ‘experimentos cruciais’, etc. O raciocínio retrodutivo, por este motivo, acontece claramente *antes* de qualquer consideração realizada no contexto de justificação, já que a hipótese geral em questão se avalia sem recorrer a nenhuma outra classe de evidência que a disponível no contexto do problema.

O principal objetivo desta seção foi estimar a proposta retrodutiva de Hanson. As considerações realizadas acima, a respeito da distinção entre razões para sugerir hipóteses (gerais) e razões para aceitar hipóteses (particulares), tiveram esse propósito.

Na FIG. 1 da seção (2), entretanto, tentei preservar a proposta AD de Peirce e do primeiro Hanson, a fim de determinar se pode ser considerada como um refinamento útil para o contexto de plausibilidade. Com este intuito, analisarei agora a relação entre estes dois esquemas inferenciais a partir do caso de Netuno.

Em (2.1), apresentei as *razões* (retrodutivas) que permitem inferir a hipótese geral do planeta oculto. Tem a enunciação *particular* desta hipótese uma plausibilidade diferente? Existe na prática científica real uma instância avaliativa como a AD? Para responder a esta classe de perguntas, devemos ter em conta que, entre $P(G)$ e $P(N)$, intervém uma considerável

quantidade de tempo. No caso de Leverrier, entre seu «Primeiro Informe» (10/11/1845) e seu «Terceiro Informe» (31/08/1846), decorreram quase 10 meses; no caso de Adams, entre seu «Memorandum» (03/07/1841) e sua Carta a Airy (21/10/1845), mais de 4 anos. E em nenhum dos casos se tratou de um período de latência editorial, mas de árduo trabalho intelectual, em que, inclusive, é possível identificar a aplicação de diversas regras heurísticas.

Além disso, devemos considerar que a hipótese particular parece estabelecer seu próprio cenário avaliativo. Por exemplo, *se* o cálculo dos elementos da órbita do suposto novo planeta houvesse mostrado que este percorria zonas da elíptica *já* investigadas, a hipótese particular poderia haverse mostrado *menos* plausível que a hipótese geral. O mesmo haveria ocorrido se a determinação do volume do planeta, então invisível, houvesse indicado que sua magnitude perceptível deveria ser maior que a da maioria das estrelas fixas (já que, neste caso, teria sido mais plausível supor que já deveria haver sido detectado ocularmente). Em ambos os casos, um resultado dessa classe poderia haver conduzido à revisão dos cálculos da hipótese particular, *mas não necessariamente* à reconsideração da hipótese geral.

Existem outras diferenças pelo menos curiosas que podem identificar-se neste exemplo: John Herschel sustentou que a *coincidência* dos cálculos da hipótese particular por parte de Adams e Leverrier permitiam uma «expectativa» de descoberta «com uma certeza dificilmente inferior à demonstração ocular». Por sua parte, Airy, o Astrônomo Real de Inglaterra, a princípio cético ante a hipótese geral do planeta oculto, ao conhecer os resultados *precisos* das hipóteses particulares de Adams e Leverrier recomendou ao Diretor do Observatório de Cambridge que iniciasse a busca do planeta. Em outras palavras, na instância AD existe a possibilidade de que existam *mais* critérios não-empíricos de juízo.

Como podemos ver, parecem existir diferenças entre as etapas avaliativas RD e AD, diferenças que inclusive condicionam ações, e ações distintas. A julgar pelos exemplos analisados, a etapa retrodutiva corresponderia ao início de uma linha de investigação e, a abdutiva, à etapa da publicação do livro ou artigo em que se propõe a hipótese já desenvolvida à comunidade científica. A distinção existente, como vemos, não se baseia na aplicação de diferentes classes de critérios (tal como a que distingue a RD e a IME), mas que se baseia na maior capacidade de acesso ao conhecimento básico que se tem na etapa AD e, conseqüentemente, na possibilidade de aplicar mais critérios não-empíricos e de aplicá-los com maior precisão. Trata-se, claramente, de uma distinção de *grau*, qualidade que não desqualifica a distinção, mas que requer decidir se é

filosoficamente importante estabelecê-la⁶⁷. Se o objetivo que nos ocupa é o de mostrar que a racionalidade do empreendimento científico começa *antes* do que indicam as metodologias clássicas –principal objetivo de Hanson–, o fato de ressaltar as *diferenças inferenciais* entre o esquema RD e os esquemas justificacionistas é suficiente. Em troca, se o objetivo buscado é oferecer uma reconstrução racional com um alto grau de precisão, o contexto de plausibilidade oferece critérios externos importantes que podem permitir alcançá-lo. (Mais além da decisão filosófica que se adote, tal como se aprecia nos exemplos analisados, a AD é uma categoria que ao menos merece que se a tenha em conta em uma reconstrução empírica).

4. Síntese e comentários

Ao longo deste capítulo, apresentei e exemplifiquei a metodologia RD e algumas metodologias da justificação (em particular, a HD e a IME) dentro do processo de investigação científica. Especialmente, indiquei que a diferença entre plausibilidade de uma hipótese geral e justificação de uma hipótese particular pode ser claramente traçada. (Também, e como uma tarefa auto-imposta, tratei de conservar a categoria AD –categoria que coincide com a RD no fato de ser um esquema inferencial do contexto de plausibilidade, e que se diferencia desta categoria pela distinta generalidade da estrutura teórica que avalia cada uma– assinalando que permite realizar uma reconstrução racional mais detalhada dos processos de construção de hipóteses).

Em meu entender, as hipóteses gerais *cumprem um papel* inclusive antes que as hipóteses particulares sejam descobertas. Para dizer nos termos de Hanson e de um modo que contrasta razões de justificação e de plausibilidade:

«evidentemente, é por experimentação que se decide se uma hipótese é correta. Entretanto, podem-se esperar certos *serviços preliminares* de uma hipótese inclusive antes do experimento» (1969a:225; grifo meu).

⁶⁷ As distinções de grau podem apresentar problemas no campo filosófico. Para um sistema filosófico formalista, por exemplo, a distinção entre estados subseqüentes de um ser humano em evolução é uma distinção de grau e, em conseqüência, filosoficamente intratável ou desnecessária. Mas uma distinção como ‘criança/ adulto’ ou como ‘adulto/ idoso’, às vezes pode ser importante para os argumentos filosóficos.

Uma distinção de grau *pode* ser traçada. A distinção entre ‘hipótese geral’, ‘hipótese particular’ e ‘hipótese particular justificada’ empregada neste trabalho é, evidentemente, uma distinção de grau, e tem sido razoavelmente traçada apelando a requisitos ‘internos’ como a precisão e a requisitos ‘externos’ como a publicação. (A distinção ‘interno’/ ‘externo’ é, por sua vez, uma distinção de grau. Determinar a diferença entre as categorias ‘criança’ e ‘adulto’ com base em um calendário implica recorrer a um critério ‘ interno’ ou a um critério ‘externo’?).

Como vimos no capítulo (IV), ao sugerir uma hipótese geral, a RD demarca uma área de investigação. Considerada deste modo, podemos dizer que os ‘serviços preliminares’ do juízo avaliativo são vários: este cumpre funções de *economia* (indicando sobre que hipótese é possível seguir trabalhando), *heurísticas fracas* (indicando entidades e técnicas a seguir empregando) e *epistemológicas* (informando que a linha de investigação segue por bom caminho).

Podemos dizer, então, que a diferença entre a metodologia da plausibilidade e as metodologias da justificação é importante, porque determina decisões e ações científicas, motivo pelo qual *sua caracterização metodológica é relevante para a compreensão da dinâmica científica*.

Um esclarecimento a respeito da *relação* plausibilidade/ justificação: aqui se tem afirmado que a instância retrodutiva é *anterior* à de justificação, mas não que é uma instância *necessária* para a justificação; nem toda idéia científica surge de uma hipótese geral, e é possível dar contra-exemplos que mostrem que nem todas as hipóteses são introduzidas à dinâmica científica mediante avaliações preliminares seqüenciais de generalidade e particularidade. Existem casos, por exemplo, nos quais uma hipótese pode ser deduzida de hipóteses de ordem superior. Mas o retrodutivista não nega isto⁶⁸. Hanson, por exemplo, comenta:

«Alguns eventos notáveis da história da ciência envolveram raciocínios RD, tais como a descoberta de Netuno e a do neutrino. A descoberta de Plutão e a do antipróton, pelo contrário, parecem ser descritas melhor em termos HD. Nestes casos, extraem-se conseqüências de uma teoria aceita e se a submete a um teste. No caso RD, por sua vez, alguns fatos surpreendentemente fracassam em confirmar as conseqüências de uma teoria aceita, e a partir deles se argumenta alguma nova hipótese que possa resolver a anomalia» (1962b:24).

Em síntese; a retrodução não se propõe como instrumento de reconstrução de *todos* os processos de construção de hipóteses. Há confirmação indutiva conseqüencialista (ou falsificação ou IME) *depois* de uma sugestão retrodutiva *apenas se* há instância retrodutiva. HD (ou IME) e RD podem ser metodologias compatíveis e complementares, mas pode haver HD (ou IME) *sem* RD.

É importante salientar que o fato de que a metodologia RD não possibilite um modo *universal* de reconstrução não permite concluir que a

⁶⁸ Snyder, contudo, entende que «o retrodutivista argumenta que o teste conseqüencialista pode confirmar uma hipótese *apenas se* a hipótese tenha sido... [introduzida por uma] inferência retrodutiva» (1997:583-4). Tal como indiquei no capítulo (II) a propósito de sua interpretação de Hanson como propondo um método de invenção, Snyder tem uma compreensão completamente errônea da inferência retrodutiva.

instância de ponderação de uma hipótese geral seja uma categoria analítica de pouca utilidade metodológica. Da descrição e a breve cronologia dos momentos relevantes dos exemplos apresentados neste trabalho, decorre que os cientistas *fazem* juízos de plausibilidade e de *diferentes* classes. Se esta classe de juízos *apenas* pode ser captada por reconstruções sociológicas, históricas ou psicológicas (tal como afirmam as metodologias clássicas) dependerá, ao menos, de duas questões. Em primeiro lugar, da possibilidade de se apresentar categorias analíticas que permitam uma ampla reconstrução racional de diferentes casos e, em segundo lugar, de quais requisitos se exijam para a fundamentação de uma metodologia ‘filosófica’ que avalie essas categorias. Tal como indiquei no capítulo anterior, esta última questão é parte de uma discussão *doutrinal* que excede o âmbito deste trabalho e –possivelmente– da filosofia mesma. Esta tese vai em direção à primeira das questões mencionadas, apresentando categorias analíticas e reconstruções racionais (razoavelmente fundamentadas) de exemplos até o momento inadequadamente reconstruídos por outras metodologias. Os exemplos utilizados –os de Kepler, Adams e Leverrier, Newton e Watson e Crick– mostram claramente que a metodologia da plausibilidade aqui analisada oferece um modo de reconstrução *possível*. Qualquer pergunta acerca de quão extensa seja a classe de casos passíveis de avaliar com base nessa metodologia pareceria ser mais uma questão de inclusão empírica que um problema de exclusão lógica.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho foi destacar a existência de método e – conseqüentemente – de racionalidade em domínios da atividade científica tradicionalmente atribuídos à intuição ou à inspiração. O caminho seguido foi o de analisar a obra de N.R. Hanson, por ser este autor o primeiro a realizar uma crítica sistemática às limitações metodológicas herdadas e a caracterizar uma adequada metodologia da plausibilidade.

Como vimos, Hanson pretendeu contribuir para a metodologia da investigação científica propondo um esquema inferencial a que denominou retrodução. Este esquema, tal como busquei mostrar apresentando uma análise geral da natureza da inferência científica, não procura reconstruir os processos de descoberta de hipóteses, mas apenas os processos nos quais os cientistas avaliam hipóteses (já descobertas) em estágios primitivos de seu desenvolvimento. A retrodução –tal como oportunamente detalhei– é apresentada por Hanson como uma metodologia que permite avaliar a *plausibilidade* de hipóteses *gerais*, *proto*-hipóteses ou *classes* de hipóteses.

Neste trabalho, procurei mostrar que existe outro contexto avaliativo além do de justificação, o contexto de plausibilidade, e que, enquanto metodologias da justificação como a IME ou a HD operam no primeiro, a retrodução opera no segundo. Em particular, defendi que retrodução e IME são esquemas inferenciais diferentes e indiquei que a retrodução deve conceber-se como um esquema que permite avaliar hipóteses de trabalho mais que hipóteses particulares. (Também conservei a distinção entre abdução e retrodução, indicando que a mesma pode oferecer um refinamento metodológico útil).

Tratei, principalmente, de ressaltar que a diferença existente entre a retrodução e as metodologias justificacionistas pode sustentar-se em três elementos: a *classe de evidência* que cada esquema inferencial considera; a *classe de critérios* que cada esquema incorpora e o *grau de generalidade* das hipóteses que cada uma delas avalia.

Do ponto de vista da evidência considerada, podemos dizer que a retrodução baseia-se na evidência problemática disponível no momento da descoberta, e as metodologias justificacionistas, na nova e variada evidência que se acumula no processo de justificação.

Do ponto de vista dos critérios empregados, pode-se dizer que aos critérios não-empíricos que conformam a retrodução no contexto de plausibilidade, no contexto de justificação as diferentes metodologias da justificação somam critérios empíricos conseqüencialistas.

Considerações similares podem ser feitas do ponto de vista do grau de

generalidade das hipóteses avaliadas. Uma hipótese de trabalho não é uma hipótese particular, e é precisamente a possibilidade de considerá-la plausível, promissora, etc., o que possibilita que o empreendimento científico centre suas energias em desenvolvê-la e obter uma formulação particular que permita extrair previsões precisas.

Dado que um corolário da caracterização que defendo é a existência de um *continuum* de investigação, é natural que a diferença entre esquemas inferenciais proposta em muitos casos apenas seja de grau. Mas isto, que perturba muitos autores de formação formalista, mais que um defeito é uma virtude. De fato, existe uma diferença prática inegável, já que a retrodução (considerada como um esquema para avaliar hipóteses de trabalho) determina ações e decisões que possibilitam a uma hipótese ser desenvolvida até poder ser apresentada em um artigo científico e logo submetida a juízos justificacionistas. Disto se decorre que a distinção entre ‘hipótese de trabalho’ e ‘hipótese particular’ pode ser epistemologicamente relevante, do mesmo modo que a distinção entre ‘conhecimento’ e ‘ignorância’ o é, apesar de que, na maioria dos casos, o processo de aprendizagem que conduz de um estágio cognitivo ao outro é gradual.

Esta caracterização da metodologia científica supõe ao menos três grandes vantagens a respeito das metodologias clássicas:

–Nessas concepções metodológicas parece que se constroi e se avalia sempre uma *mesma* estrutura cognitiva, isto é, que no contexto de descoberta surge uma hipótese *completamente* articulada, e que, no contexto de justificação, se submete a teste e se aceita essa hipótese nas mesmas condições de completude em que supostamente foi formulada. Em contraposição, a distinção traçada pelo esquema retrodutivo entre uma ‘hipótese geral’ (ou uma ‘classe de hipóteses’ ou uma ‘idéia científica’) e uma ‘hipótese particular’ oferece uma caracterização mais realista da prática científica.

–Em segundo lugar, ao introduzir um contexto normativo de plausibilidade, a retrodução permite uma caracterização mais precisa da linguagem científica. Assim, é possível afirmar que, mesmo que uma hipótese não esteja ‘justificada’ até não ser inferida a partir de seu teste empírico, *não é uma ‘conjetura’* do ponto de vista epistêmico, já que terá sido introduzida no campo científico por um método que afirma sua *plausibilidade* –o que não implica, obviamente, que não tenha havido criatividade em sua introdução (ou construção). Deste modo, podemos dizer que a decisão de testar uma hipótese não supõe uma simples ‘expectativa de erro’ como no método popperiano de ‘ensaio e erro’, porque há expectativas reais, *racionais*, de que a hipótese proposta seja correta e, portanto, que posteriormente suas derivações serão efetivamente

corroboradas (ou confirmadas).

—Em terceiro lugar, a inclusão da retrodução no *continuum* metodológico supõe uma história interna, uma reconstrução racional *maior* que a dada pelas metodologias herdadas. Tenhamos em conta que, para as metodologias hipotético-dedutivistas ou positivistas, a história interna de uma hipótese —já seja de uma *regularidade empírica* (como no caso da primeira lei de Kepler), de uma *hipótese auxiliar* (hipótese de Adams e Leverrier) ou de um *sistema de leis com termos teóricos* (como no caso das hipóteses de Newton ou de Watson e Crick)— *começa* com a etapa de confirmação ou falsificação empírica da mesma.

Nas últimas décadas, o interesse pelo papel dos critérios não-empíricos na ciência tem apresentado um notável crescimento entre os filósofos da ciência. Lamentavelmente, os esforços têm se centrado mais em determinar qual sua função na eleição de hipóteses que nas decisões científicas de plausibilidade. Este trabalho procura contribuir para o estudo da metodologia da plausibilidade, área que, como pudemos apreciar, é de singular importância para o domínio científico e para a metodologia da investigação.

O propósito filosófico do positivismo lógico foi, como vimos no capítulo (I), o de oferecer uma reconstrução racional da linguagem da ciência. Deste modo, a ciência foi concebida como um produto já terminado, como um «edifício formal» ou «lógico» de enunciados de amplitude e generalidade em crescimento, que descansa sobre enunciados de relatórios de observação. Talvez tenham contribuído para esta caracterização expressões como as de Carnap, afirmando que a filosofia deve fornecer uma explicitação do «esqueleto lógico» dos enunciados científicos (cf., p.ex., Carnap [1928]:&2). Esta concepção arquetônica e estática da ciência, interessada mais na estrutura dedutiva ideal de uma teoria do que na *atividade* científica concreta, recebeu muitas classes de críticas. As mais importantes provinham de popperianos como Lakatos e de lakatosianos como Worrall ou Musgrave. Particularmente, estes opunham-se ao enfoque centrado na *estrutura* das teorias estabelecido pelos positivistas e propunham centrar a filosofia da ciência no estudo da *dinâmica* das teorias. Esta parece ser uma mudança de enfoque interessante. Entretanto, quando nos aproximamos das propostas ‘dinâmicas’ destes autores, verificamos que estas investigam o modo em que evolui o *conhecimento científico*, isto é, a ciência *como um todo*, e não como se desenvolvem ou constróem hipóteses específicas que podem (eventualmente) passar a formar parte do *corpus* científico.

A metodologia de Hanson também leva a cabo uma crítica aos enfoques estáticos e estruturais, mas é dinâmica em um sentido muito diferente do

dos autores mencionados, já que se ocupa do desenvolvimento *das hipóteses* em particular, da 'vida' de uma hipótese científica, não do desenvolvimento do empreendimento científico em geral.

O esquema herdado, tal como vimos, apresenta uma 'radiografia' do esqueleto lógico de produtos lingüísticos terminados. Confrontada com este esquema, poderíamos dizer que, embora a metodologia de Hanson situe-se no mesmo nível normativo, oferece outra classe de reconstrução; uma *reconstrução mais ampla*. Prosseguindo com a metáfora fotográfica da CMH, seria possível dizer que a metodologia da plausibilidade oferece, mais que 'radiografias', 'instantâneos' de estruturas lingüísticas *em desenvolvimento*, ou seja, das hipóteses e de seus contextos. Evidentemente: não oferece uma versão 'cinematográfica' fotograma a fotograma; mas isto, além de impossível, é desnecessário.

A função de uma metodologia reconstrutiva da ciência, tal como indiquei, é dar uma *explicação organizada* dos processos de pensamento científico, mostrar a *racionalidade* do empreendimento, exibir a *inteligibilidade* das ações e decisões dos cientistas. Era a essa função à qual etimologicamente remetia o termo 'lógica' na expressão 'lógica da ciência', ou à qual remete na atualidade o termo 'filosofia' na expressão 'filosofia da ciência', e é a essa função que devem referir-se as expressões 'lógica', 'filosofia' ou 'metodologia da plausibilidade'. E, como vimos ao longo destes capítulos, a conformação de uma lógica, filosofia ou metodologia da plausibilidade deste tipo mostra-se como perfeitamente plausível.

Hanson descreveu a metodologia da justificação clássica como uma lógica ou metodologia do 'relatório final de investigação' (cf., p.ex., 1965a:49). Adotando esta imagem, creio que podemos caracterizar a retrodução como uma metodologia do '*projeto inicial* de investigação'. Pois um projeto de investigação, em sua versão inicial, apresenta uma hipótese de trabalho (não uma descrição de como essa hipótese foi descoberta) e nele seu autor enumera as razões pelas quais considera razoável trabalhar sobre a mesma. Essa classe de hipóteses, como bem sabemos, pode mostrar-se inviável, inverosímil, impraticável, inaplicável, etc. Mas também pode ser viável, fértil, ou seja, *plausível*, objetivamente promissora. De fato, pareceria plausível supor que assim o hão de considerar as instituições, organismos e entidades financiadoras na hora de outorgar subsídios e bolsas.

Suponhamos que Adams houvesse elaborado seu *memorandum* e o tivesse apresentado a alguma instituição para pedir algum tipo de apoio para prosseguir com sua investigação. Não seria racional pensar que os encarregados de 'administrar a ciência' houvessem considerado plausível

seu projeto baseados em critérios como os aqui expostos? Pois, de não ser assim, considerando que um financiamento não se concede na base de resultados finais de investigação (estágio de investigação terminal que na maioria dos casos tornaria inútil o pedido de apoio), deveríamos concluir que *apenas* se têm em conta critérios políticos, ou critérios de alcance social, ou meramente critérios monetários?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nos casos em que pude aceder à edição original do texto citado, a data que acompanha o nome do autor indica o ano da edição empregada. Nos casos em que não utilizei edições originais, na seqüência do nome do autor cito, entre colchetes, o ano da primeira edição (quando esta informação esteja disponível) e, ao final da referência, o ano da edição utilizada.

Quando a versão utilizada corresponde a uma edição revisada ou ampliada, consignei o ano desta edição na continuação da data da primeira edição; por exemplo: «Laudan, Larry, 1980/1». Utilizei o mesmo critério no caso de versões traduzidas; por exemplo: «Popper, Karl, [1962/5]».

- Abetti, Giorgio, [1949], *Historia de la astronomía*, FCE, México, 1992.
- Achinstein, Peter, 1971, *Law and Explanation*, Clarendon Press, Oxford.
- _____, 1985, «The Method of Hypothesis: What Is It Supposed to Do, and Can It Do It?», en Achinstein y Hannaway (ed.), 127-45.
- Achinstein, P.; Hannaway, O. (ed.), 1985, *Observation, Experiment, and Hypothesis in Modern Physical Science*, MIT Press, Cambridge.
- Agassi, Joseph, 1964, «Scientific Problems and their Roots in Metaphysics», en M. Bunge (comp.) 1964, *The Critical Approach to Science and Philosophy*, Free Press, N.Y., 189-211.
- Albert, Hans, 1979, «Science and the Search for Truth», en Radnitzky y Andersson (eds.) 1979, 203-20.
- Alexander, Peter, 1965, «On the Logic of Discovery», *Ratio* 7, 219-32.
- Bacon, Francis, [1620], *Novum Organum*, en Spedding et al. (eds.) [1857-74], *The Works of Francis Bacon*, 14 vols., Gunther Holzboog, Stuttgart, IV, 1963, 39-247.
- Barker, S.F., 1957, *Induction and Hypothesis*, Cornell University Press, N.Y.
- Barrena, Sara, 1996, «Introducción a *Un argumento olvidado en favor de la realidad de Dios*», en (Peirce 1996), 9-68.
- Beuchot, Mauricio, 1998, «Abducción y analogía», *Analogía filosófica* XII/1, 57-68.
- Blachowicz, James, 1987, «Discovery as Correction», *Synthese* 71, 235-321.
- Blake, Ralph, [1960], «Theory of Hypothesis among Renaissance Astronomers», en E. Madden (ed.) [1960], 22-49.
- Boring, Edwin, [1954], «The Dual Role of the *Zeitgeist* in Scientific Creativity», en P. Frank (ed.) [1954], 187-189.
- Braithwaite, R.B., 1934, «Review of *Collected Papers*», *Mind* 43, 486-511.
- _____, 1953, *Scientific Explanation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Brown, W.M., 1988, «The Economy of Peirce's Abduction», *Transactions of the C.S. Peirce Society* 24, 397-411.
- Buchdahl, Gerd, 1970, «History of Science and Criteria of Choice», en R. Stuewer (ed.) 1970, 204-45.
- Bunge, Mario, 1960, «The Place of Induction in Science», *Philosophy of Science* 27, 262-70.
- Burks, Arthur, 1943, «Peirce's Conception of Logic as a Normative Science», *The Philosophical Review* 52, 187-193.
- Bybee, M.D., 1996, «Abductive Inference and the Structure of Scientific Knowledge», *Argumentation* 10, 24-46.
- Carnap, Rudolf, [1928], *The Logical Structure of the World*, University of California Press, Berkeley, 1969.

- _____, [1930-1], «La antigua y la nueva lógica», en A. Ayer (comp.) [1959], *El positivismo lógico*, F.C.E., México, 1993, 139-50.
- _____, [1934/7], *The Logical Syntax of Language*, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1959.
- _____, [1938], «Logical Foundations of the Unity of Science», en Carnap *et al.* (eds.) [1938], *International Encyclopedia of Unified Science*, I, University of Chicago Press, Chicago, 1955, 42-62.
- _____, [1950], *Logical Foundations of Probability*, University of Chicago Press, Chicago, 1967.
- _____, 1966, *Philosophical Foundations of Physics*, Basic Books, N.Y.
- Chibeni, Silvio, 1993, «Descartes e o realismo científico», *Reflexão* 57, 35-53.
- _____, 1996, «A inferência abductiva e o realismo científico», *Cad.Hist.Fil.Ci.* 6, 45-73.
- Clarke, Desmond, [1982], *La filosofía de la ciencia de Descartes*, Alianza, Madrid, 1986.
- Conant, James, 1951, *Science and Common Sense*, Yale University Press, New Haven.
- Couturat, L., [1901], *La logique de Leibniz d'après de documents inédits*, Olms, Paris, 1961.
- Curd, Martin, 1980, «The Logic of Discovery: an Analysis of Three Approaches», en T. Nickles (ed.) 1980, 201-20.
- Curtis, Ronald, 1986, «Are Methodologies Theories of Scientific Rationality?», *Brit.J.Phil.Sci.* 37, 135-61.
- Day, T.; Kincaid, H., 1994, «Putting Inference to the Best Explanation in Its Place», *Synthese* 98, 271-95.
- Delaney, C.F., 1992, «Peirce on the Hypotheses of God», *Transactions of the C.S. Peirce Society* 28, 725-39.
- Descartes, Rene, [1644], *Principles of Philosophy*, en *The Philosophical Writings of Descartes*, I, Cambridge University Press, 177-293, 1985.
- Dewey, John, [1920], *La reconstrucción de la filosofía*, Planeta-Agostini, Madrid, 1993.
- Droguett, Juan, 2001, «Bases semióticas de un nuevo método para las ciencias humanas», Conferencia presentada en el Centro de Estudios Peirceanos, U. de Navarra, (<http://www.unav.es/gep/Seminarios.html>).
- Duhem, Pierre, [1906], *The Aim and Structure of Physical Theory*, Atheneum, N.Y., 1962.
- Einstein, Albert, [1933], «On the Method of Theoretical Physics», en Einstein [1954], 270-6.
- _____, [1934], «The Problem of Space Ether, and the Field in Physics», en Einstein [1954], 276-85.
- _____, [1954], *Ideas and Opinions*, Crown, N.Y, 1963.
- Fann, K.T., 1970, *Peirce' Theory of Abduction*, Martinus Nijhoff, The Hague.
- Farre, George, 1968, «On the Linguistic Foundations of the Problem of Scientific Discovery», *The Journal of Philosophy* 65, 779-94.
- Feigl, Herbert, 1964, «What is Philosophy of Science?», en R.M. Chisholm *et al.* (eds.) 1964, *Philosophy*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 465-539.

- _____, 1970a, «The 'Orthodox' View of Theories: Remarks in Defense as well as Critique», en M. Radner y S. Winokur (eds.) 1970, *Analyses of Theories and Method of Physics and Psychology*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 3-16.
- _____, 1970b, «Beyond Peaceful Coexistence», en R. Stuewer (ed.) 1970, 3-11.
- Feigl, H; Maxwell, G. (eds.), 1961, *Current Issues in the Philosophy of Science*, Holt, Reinehart & Winston, N.Y.
- Feynman, Richard, 1965, *The Character of Physical Law*, MIT Press, Cambridge.
- Feyerabend, Paul, 1961, «Comments on Hanson's "(1961a)"», en Feigl y Maxwell (eds.) 1961, 35-9.
- _____, 1975, *Against Method*, New Left Book, Londres.
- Frank, Philipp (ed.), [1954], *The Validation of Scientific Theories*, Collier Books, N.Y., 1961.
- Frankfurt, Harry, 1958, «Peirce's Notion of Abduction», *The Journal of Philosophy* 55, 598-603.
- Freeman, Eugene (ed.), 1983, *The Relevance of Charles Peirce*, La Salle, Illinois.
- Fumerton, R.A., 1980, «Induction and Reasoning to the Best Explanation», *Philosophy of Science* 47, 589-600.
- García, P.; Menna, S; Rodríguez, V., 2000, *Epistemología e Historia de la Ciencia 2000*, Córdoba.
- Gardner, Michael, 1982, «Predicting Novel Facts», *Brit.J.Phil.Sci.* 33, 1-15.
- Gavroglu, K.; Goudaroulis, Y.; Nicolacopoulos, P. (eds.), 1989, *Imre Lakatos and Theories of Scientific Change*, Reidel, Dordrecht.
- Génova, Gonzalo, 1997, *Charles S. Peirce: la lógica del descubrimiento*, Cuaderno de anuario filosófico 45, Pamplona.
- Goodman, Nelson, [1965], *Fact, Fiction, and Forecast*, Harvard University Press, Cambridge, 1983.
- Goudge, Thomas, 1940, «Peirce's Treatment of Induction», *Philosophy of Science* 7, 56-68.
- Gutting, Gary, 1980, «The Logic of Invention», en T. Nickles (ed.) 1980, 221-34.
- Haack, Susan, 1977, «Two Fallibilist in the Search of the Truth», *Proceedings of the Aristotelian Society*, 51.
- Hacking, Ian, 1983, *Representing and Intervening*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hanson, Norwood, 1956, «Proof and Discovery», *The Cambridge Review*, June 9, 682-4.
- _____, 1958a, *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press, Cambridge.
- _____, 1958b, «The Logic of Discovery», *The Journal of Philosophy* 55, 1073-89.
- _____, 1960, «More on "The Logic of Discovery"», *The Journal of Philosophy* 57, 182-8.
- _____, 1961a, «Is There a Logic of Scientific Discovery?», en Feigl y Maxwell (eds.) 1961, 20-35.
- _____, 1961b, «Rejoinder on Feyerabend's "(1961)"», en Feigl y Maxwell

- (eds.) 1961, 40-2.
- _____, 1962a, «Leverrier: The Zenith and Nadir of Newtonian Mechanics», *Isis* 53, 359-78.
- _____, 1962b, «Retrodutive Inference», en B. Baumrin (ed.) 1962, *Philosophy of Science: The Delaware Seminar*, John Wiley & Sons, N.Y., I, 21-37.
- _____, 1962c, «The Irrelevance of History of Science to Philosophy of Science», *Journal of Philosophy* 59, 574-86.
- _____, 1962d, «Scientist and Logicians: a Confrontation», *Science* 138, 1311-4.
- _____, 1963, «Comments on Buchdahl's "Descartes's Anticipation of a 'Logic of Discovery'"», en A. Crombie (ed.) 1963, *Scientific Change*, Basic Book, N.Y., 458-66.
- _____, 1965a, «The Idea of a Logic of Discovery», *Dialogue* 4, 48-61.
- _____, 1965b, «Notes Toward a Logic of Discovery», en R. Bernstein (ed.) 1965, *Perspectives of Peirce*, Yale University Press, New Haven, 42-65.
- _____, 1967a, «An Anatomy of Discovery», *The Journal of Philosophy* 94, 321-52.
- _____, 1967b, «The Genetic Fallacy Revisited», *American Philosophical Quarterly* 4, 101-13.
- _____, 1969a, *Perception and Discovery*, Freeman, Cooper & Company, San Francisco.
- _____, 1969b, «Logical Positivism and the Interpretation of Scientific Theories», en P. Achinstein y S. Barker (eds.), 1969, *The Legacy of Logical Positivism*, MIT Press, Cambridge, 57-84.
- _____, 1971, *Observation and Explanation*, Harper & Dow, N.Y.
- _____, [1973], *Constelaciones y conjeturas*, Alianza, Madrid, 1978.
- Harman, Gilbert, 1965, «The Inference to the Best Explanation», *The Philosophical Review* 74, 88-95.
- _____, 1968, «Enumerative Induction as Inference to the Best Explanation», *The Philosophical Review* 94, 529-33.
- Harris, James; Hoover, Kevin, 1983, «Abduction and the New Riddle of Induction», en E. Freeman (ed.) 1983, 132-44.
- Hempel, Carl, 1960, «Inductive Inconsistencies», *Synthese* 4, 462-9.
- _____, [1966], *Filosofía de la ciencia natural*, Alianza, Madrid, 1973.
- _____, 1965, *Aspects of Scientific Explanation*, Free Press, N.Y.
- _____, 1985, «Thoughts on the Limitations of Discovery by Computer», en K. Schaffner (ed.) 1985, 115-22.
- Herschel, John, [1833], *A Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy*, Routledge, 1969.
- Hooker, Clifford, 1977, «Methodology and Systematic Philosophy», en R. Butts y J. Hintikka (eds.), 1977, *Basic Problems in Methodology and Linguistics*, Reidel, Dordrecht, 3-23.
- Hoyningen-Huene, Paul, 1987, «Context of Discovery and Context of Justification», *Stud.Hist.Phil.Sci.* 18, 501-15.
- _____, 1993, *Reconstructing Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.

- Jevons, W. Stanley, [1873/7], *The Principles of Science*, Dover, N.Y., 1958.
- Josephson, J.; Josephson, S.G. (eds.), 1994, *Abductive Inference*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kantorovich, Aharon, 1994, «Scientific Discovery: a Philosophical Survey», *Philosophia* 23, 3-23.
- Kapitan, Tomis, 1992, «Peirce and the Autonomy of Abductive Reasoning», *Erkenntnis* 37, 1-27.
- Kepler, Johannes, [1609], *New Astronomy*, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
- Kisiel, Theodore, 1980, «Ars Inveniendi: a Classical Source for Contemporary Philosophy of Science», *Revue Internationale de Philosophie* 131-2, 130-54.
- Kordig, Carl, 1978, «Discovery and Justification», *Philosophy of Science* 45, 110-7.
- Kuhn, Thomas, [1962], *La estructura de las revoluciones científicas*, F.C.E., México, 1996.
- Lakatos, Imre, [1963-4], *Pruebas y refutaciones*, Alianza, Madrid, 1994.
- _____, [1971], *La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Tecnos, Madrid, 1993.
- _____, [1971a], «Respuesta a las críticas», en Lakatos [1971], 145-58.
- _____, [1974], «Popper y los problemas de demarcación e inducción», en Lakatos [1978a], *La metodología de los programas de investigación*, Alianza, Madrid, 1983, 180-215.
- Lalande, André, [1929], *Las teorías de la inducción y de la experimentación*, Losada, Bs.As., 1944.
- Langley, P., et al., 1987, *Scientific Discovery: Computer Explorations of the Creative Processes*, The MIT Press, Cambridge.
- Laudan, Larry, 1977, *Progress and Its Problems*, University of California Press, Berkeley.
- _____, 1980/1, «Why Was The Logic of Discovery Abandoned?», en Laudan 1981, 181-91.
- _____, 1981, *Science and Hypothesis*, Reidel, Dordrecht.
- _____, 1984, *Science and Value*, University of California Press, Berkeley.
- Leplin, Jarrett, 1980, «The Role of Models in Theory Construction», en T. Nickles (ed.) 1980, 267-84.
- Levi, Isaac, 1980, «Incognizables», *Synthese* 45, 412-26.
- Lugg, Andrew, 1985, «The Process of Discovery», *Philosophy of Science* 52, 207-20.
- MacKinnon, Edward, 1980, «The Discovery of a New Quantum Theory», en T. Nickles (ed.) 1980b, 261-80.
- Madden, Edward (ed.), [1960], *Theories of Scientific Method: The Renaissance Through the Nineteenth Century*, Gordon & Breach, N.Y., 1989.
- Manktelow, K.; Over, D., 1990, *Inference and Understanding: A Philosophical and Psychological Perspective*, Routledge, Londres.
- Marcos, Alfredo, 2000, *Hacia una filosofía de la ciencia amplia*, Tecnos, Madrid.
- Martínez Velasco, Jesús, 1993, «El descubrimiento científico: innovación y racionalidad», *Pensamiento* 49, 3-33.
- McKinney, William, 1995, «Between Justification and Pursuit: Understanding the Technological Essence of Science», *Stud.Hist.Phil.Sci.* 26, 455-68.

- McLaughlin, Robert, 1982a, «Invention and Appraisal», en R. McLaughlin (ed.) 1982, *What? Where? When? Why?*, Reidel, Dordrecht, 69-100.
- _____, 1982b, «Invention and Induction. Laudan, Simon and the Logic of Discovery», *Philosophy of Science* 49, 198-211.
- Melchert, N., 1985, «Why Constructive Empiricism Collapses into Scientific Realism», *Australasian Journal of Philosophy* 63, 213-5.
- Menna, Sergio, 2000, «La metodología de lo invisible», en P. García *et al.*, 2000, 283-91.
- Musgrave, Alan, 1989, «Deductive Heuristics», en Gavroglu *et al.* (eds.) 1989, 15-31.
- Nickles, Thomas, 1980, «Scientific Discovery and the Future of Philosophy of Science», en T. Nickles (ed.) 1980, 1-59.
- Nickles, T. (ed.), 1980, *Scientific Discovery, Logic and Rationality*, Reidel, Dordrecht.
- Nickles, T. (ed.), 1980b, *Scientific Discovery: Case Studies*, Reidel, Dordrecht.
- Niiniluoto, Ilkka, 1999, «Defending Abduction», *Philosophy of Science* 66, 436-51.
- Olscamp, Paul, 1965, «Introduction», en R. Descartes, 1965, *Discourse on Method*, Bobbs-Merrill, Indianapolis.
- Peirce, Charles, 1931-58, *Collected Papers*, Hartshorne, C.; Weiss, P. (eds.), 1931-35, vols. I-VI; Burks, A. (ed.), 1958, vols. VII-VIII, Harvard University Press, Cambridge.
- Peirce, Charles, 1996, *Un argumento olvidado en favor de la realidad de Dios*, Cuadernos de anuario filosófico 34, Pamplona.
- Pera, Marcello, 1980, «Inductive Method and Scientific Discovery», en Grmek *et al.* (eds.) 1980, 141-65.
- Polya, George, 1957, *How to Solve It*, Doubleday Anchor Book, N.Y.
- Popper, Karl, [1934], *La lógica de la investigación científica*, Tecnos, Madrid, 1962.
- _____, [1962/5], *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*, Paidós, Bs.As., 1967.
- _____, [1972], *Conocimiento objetivo*, Tecnos, Madrid, 1992.
- _____, [1976], *Búsqueda sin término*, Tecnos, Madrid, 1985.
- Prodi, Enrico, 1993, *Quale Metodo per la Scienza*, Franco Angeli, Milano.
- Putnam, Hilary, [1974], «La ‘corroboración’ de las teorías», en I. Hacking (ed.) 1985, 116-52.
- _____, [1975], *El lenguaje y la filosofía*, UNAM, México, 1984.
- _____, 1975, «What is Mathematical Truth?», en *Mathematics, Matter and Method*, I, Cambridge University Press, Cambridge.
- Radnitzky, G.; Andersson, G. (eds.) 1979, *Progress and Rationality in Science*, Reidel, Dordrecht.
- Reichenbach, Hans, 1938, *Experience and Prediction*, University of Chicago Press, Chicago.
- _____, 1944, *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, University of California Press, Berkeley.
- _____, [1947], *Elements of Symbolic Logic*, The Free Press, N.Y., 1966.
- _____, 1951, *The Rise of Scientific Philosophy*, University of California Press, Berkeley.
- Rescher, Nicholas, 1978, *Peirce's Philosophy of Science*, University of Notre Dame Press, Londres.

- Rudner, Richard, [1954], «Value Judgments in the Acceptance of Theories», en P. Frank (ed.) [1954], 31-5.
- Ryle, Gilbert, 1949, *The Concept of Mind*, Hutchinson, Londres.
- Salmon, Wesley, [1963], *Lógica*, Uthea, México, 1965.
- _____, 1967, *The Foundations of Scientific Inference*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh.
- _____, 1970, «Bayes's Theorem and the History of Science», en R. Stuewer (ed.) 1970, 68-86.
- Schaffner, Kenneth, 1980, «Discovery in the Biomedical Sciences», en T. Nickles (ed.) 1980b, 171-205.
- Schaffner, Kenneth (ed.), 1985, *Logic of Discovery and Diagnosis in Medicine*, University of California Press, Berkeley.
- Schiller, F.C.S., [1917], «The Scientific Discovery and Logical Proof», en C. Singer (ed.) 1975, I, 235-89.
- _____, [1921], «Hypothesis», en C. Singer (ed.) 1975, II, 414-46.
- Schlesinger, George, 1987, «Acomodation and Prediction», *Australasian Journal of Philosophy* 65, 33-42.
- Schon, Donald, 1959, «Comment on Mr. Hanson's "The Logic of Discovery"», *The Journal of Philosophy* 56, 500-3.
- Seco, M.; Andrés, O.; Ramos, G., 1999, *Diccionario del español actual*, Aguilar, Madrid.
- Sellars, Wilfrid, 1962, *Science, Perception and Reality*, Humanities Press, N.Y.
- Siegel, Harvey, 1985, «What is the Question Concerning the Rationality of Science?», *Philosophy of Science* 52, 517-37.
- Simon, Herbert, 1973, «Does Scientific Discovery Have a Logic?», *Philosophy of Science* 40, 471-80.
- Singer, Charles (ed.), 1975, *Studies in the History and Methods of Sciences*, I [1917], II [1921] (dos volúmenes en uno), Arno Press, N.Y.
- Skagestad, Peter, 1979, «Peirce on Biological Evolution and Scientific Progress», *Synthese* 41, 85-114.
- Smart, J.J.C., 1989, «Methodology and Ontology», en Gavroglu *et al.* (eds.) 1989, 47-58.
- Smokler, Howard, 1968, «Conflicting Conceptions of Confirmation», *The Journal of Philosophy* 65, 300-12.
- Snyder, Laura, 1997, «Discoverers' Induction», *Philosophy of Science* 47, 580-604.
- Sober, Elliott, [1988], *Reconstructing the Past*, The MIT Press, Cambridge, 1991.
- Stich, S.P.; Nisbett, R.E., 1980, «Justification and the Psychology of Human Reasoning», *Philosophy of Science* 47, 188-202.
- Stuewer, Roger (ed.), 1970, *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Stump, David, 1992, «Naturalized Philosophy of Science with a Plurality of Methods», *Philosophy of Science* 59, 456-60.
- Suppe, Frederick (ed.), [1974], *La estructura de las teorías científicas*, Nacional, Madrid, 1979.
- Thagard, Paul, 1982, «From the Descriptive to the Normative in Psychology and Logic», *Philosophy of Science* 49, 24-42.

- _____, 1988, *Computational Philosophy of Science*, The MIT Press, Cambridge.
- Truzzi, Marcello, [1983], «Sherlock Holmes: experto en psicología social aplicada», en U. Eco y T. Sebeok (eds.) [1983], *El signo de los tres*, Lumen, Barcelona, 1989, 82-115.
- Toulmin, Stephen, 1953, *The Philosophy of Science*, Hutchinson's University Library, Londres.
- Toulmin, Stephen; Goodfield, June, [1961], *The Fabric of the Heavens*, The University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- Vandamme, Fernand, 1985, «Logic, Discourse, Discovery. An Averroistic Register Approach», en J. Hintikka y F. Vandamme (eds.) 1985, *Logic of Discovery and Logic of Discourse*, Plenum Press, Ghent, 51-62.
- van Fraassen, Bas, [1980], *La imagen científica*, Paidós, México, 1996.
- _____, 1985, «Empiricism in the Philosophy of Science», en P. Churchland y C. Hooker (eds.) 1985, *Images of Science*, University of Chicago Press, Chicago, 245-308.
- von Wright, George, 1957, *The Logical Problem of Induction*, Blackwell, Oxford.
- Watkins, John, 1984, *Science and Scepticism*, Princeton University Press, N.J.
- Watson, James, [1968], *La doble hélice*, Salvat, Barcelona, 1993.
- Watson, J; Crick, F., 1953, «Molecular Structure of Nucleic Acids. A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid», *Nature* 171, 737-8.
- Whewell, William, [1840/7], *The Philosophy of the Inductive Sciences*, 2 vols., Frank Cass & Co., Londres, 1967.
- _____, [1857], *The History of the Inductive Sciences*, 3 vols., Frank Cass & Co., Londres, 1967.
- Wilson, Curtis, 1972, «How did Kepler Discover His First Two Laws?», *Scientific American* 226, 93-106.
- Worrall, John, 1978, «The Ways in Which the Methodology of Scientific Research Programmes Improves Upon Popper's Methodology», en G. Radnitzky y G. Andersson (eds.) 1979, *Progress and Rationality in Science*, Reidel, Dordrecht, 45-70.
- Zahar, Elie, 1983, «Logic of Discovery or Psychology of Invention?», *Brit.J.Phil.Sci.* 34, 234-61.