

GELSON LISTON

**A INDUÇÃO E A DEMARCAÇÃO NAS EPISTEMOLOGIAS DE  
KARL POPPER E DE RUDOLF CARNAP**

FLORIANÓPOLIS – SC

2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

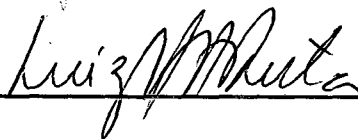
**A INDUÇÃO E A DEMARCAÇÃO NAS EPISTEMOLOGIAS DE  
KARL POPPER E DE RUDOLF CARNAP**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em filosofia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre.

**GELSON LISTON**

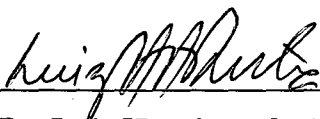
FLORIANÓPOLIS, SC, JANEIRO DE 2001.

*Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Filosofia e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós – Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina.*

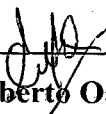


**Prof. Dr. Luiz Henrique de Araújo Dutra**  
**Coordenador do Programa de**  
**Pós – Graduação em Filosofia da UFSC**

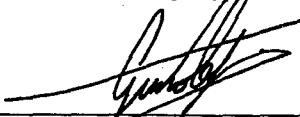
**Banca Examinadora:**



**Prof. Dr. Luiz Henrique de Araújo Dutra**  
**Prof. Orientador – UFSC**



**Prof. Dr. Alberto Oscar Cupani**  
**Membro – UFSC**



**Prof. Dr. Gustavo Andrés Caponi**  
**Membro – UFSC**

... quando percorremos as bibliotecas, persuadidos destes princípios, que destruição deveríamos fazer? Se examinarmos, por exemplo, um volume de teologia ou de metafísica escolástica e indagarmos: *Contém algum raciocínio acerca da quantidade ou do número?* Não. *Contém algum raciocínio experimental a respeito das questões de fato e de existência?* Não. Portanto, lançai-o ao fogo, pois não contém senão sofismas e ilusões.

David Hume

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Luiz Henrique de Araújo Dutra, pela valiosa orientação.

Aos professores que integram o NEL – Núcleo de Epistemologia e Lógica,  
UFSC.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>I O PROBLEMA DA INDUÇÃO EM DAVID HUME</b> .....	<b>10</b>
1.1 O princípio da Indução em David Hume .....	11
1.2 A Indução e o Problema da Projetabilidade em Nelson Goodman .....	22
1.3 A Reação Naturalista de Quine .....	28
1.4 O Problema da Indução em Karl Popper .....	30
1.5 A Solução Metodológica de Karl Popper .....	32
<b>II A EPISTEMOLOGIA CRÍTICA DE KARL POPPER</b> .....	<b>47</b>
2.1 A Demarcação .....	48
2.2 A Importância das Regras Metodológicas .....	50
2.3 Corroboração e Verossimilhança .....	54
2.4 O Problema Duhem-Quine .....	63
<b>III A CIENTIFICIDADE EM RUDOLF CARNAP</b> .....	<b>68</b>
3.1 O Verificacionismo e a Teoria Construcional .....	69
3.2 A Eliminação da Metafísica .....	75
3.3 O Confiracionismo .....	80
3.4 O Critério Empirista de Significado para os Termos Teóricos.....	83
<b>IV A CRÍTICA DE POPPER AO CRITÉRIO CARNAPIANO DE SIGNIFICADO</b> .....	<b>86</b>
4.1 A Linguagem Fisicalista .....	88
4.2 O Projeto Indutivista de Rudolf Carnap .....	94
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>102</b>

## RESUMO

A dissertação de mestrado *A Indução e a Demarcação nas Epistemologias de Karl Popper e de Rudolf Carnap*, apresenta, a partir do problema da indução em David Hume, duas alternativas diferentes como critério de demarcação entre ciência e não-ciência. A proposta de Popper tem como fundamento sua metodologia falseacionista ancorada na lógica dedutiva clássica, assegurando a racionalidade do método científico. Carnap, por sua vez, desenvolve um critério lingüístico de significado capaz de distinguir as sentenças científicas, ou significativas, dos enunciados metafísicos, ou pseudo-enunciados destituídos de significado cognitivo. A partir destas duas posições, discutiremos a controvérsia que se estabeleceu entre Popper e Carnap, tendo como referência o problema da reconstrução racional do conhecimento científico, já que o projeto carnapiano pressupõe a lógica indutiva.

## ABSTRACT

This dissertation, whose title is *Induction and Demarcation in Karl Popper and Rudolf Carnap's Epistemologies*, analyzes two different approaches as for a criterion of demarcation between science and non-scientific disciplines. Both approaches aim at dealing with Hume's problem concerning induction. Popper's approach has its foundations in his methodology for falsification, which is entirely based in classical, deductive logic; according to Popper such methodology is capable to ensure rationality of scientific methods. Carnap, in his turn, develops a linguistic criterion of meaning in order to distinguish scientific, meaningful statements from metaphysical, meaningless pseudo-statements, which have no cognitive content. Since Carnap's approach presupposes inductive logic, this dissertation aims at discussing the controversy between Popper and Carnap; the guiding line of such discussion is the problem of a rational reconstruction of scientific knowledge.



## INTRODUÇÃO

O problema da indução e da demarcação surge, na filosofia da ciência, como um problema central da teoria do método científico. Discutir esse problema, investigando diferentes abordagens propostas como possíveis soluções, é o objetivo principal desta dissertação.

Desde Hume, o problema da indução tem estimulado inúmeras investigações envolvendo a relação existente entre método e racionalidade. Em Kant, vemos a preocupação epistemológica de estabelecer uma fronteira que separe o conhecimento científico das pretensões metafísicas. Popper, por exemplo, reconhece a preocupação kantiana e atribui a Kant o problema da demarcação.

A hostilidade de Popper em relação ao modelo indutivista de ciência o levou a construir uma metodologia que pretende ser totalmente dedutivista. Como Carnap, contemporâneo e interlocutor de Popper, defende um projeto que possibilite a reconstrução racional dos procedimentos indutivos, o confronto entre estas posições surge como tema central deste trabalho.

No capítulo I, faremos uma reconstrução do problema da indução em David Hume, buscando o fundamento sobre o qual se apóia a crítica ao princípio da indução. Feito isso, apresentaremos algumas abordagens críticas, tais como o problema da projetabilidade em Goodman, que discute a problemática da indução a partir dos aspectos pragmáticos da linguagem e a reação naturalista de Quine que não se preocupa com a análise lógica do conhecimento, mas com os mecanismos, ou contexto de descoberta, investigando os processos cognitivos. Por fim, trataremos da solução metodológica de Karl Popper.

No capítulo II, trabalharemos a epistemologia crítica de Karl Popper, enfocando o problema da demarcação, a importância das regras metodológicas e outros problemas que surgem a partir do critério falseacionista.

No capítulo III, investigaremos a cientificidade em Rudolf Carnap, tendo como referência dois critérios de significado, a saber, o verificacionismo e o confirmacionismo. Neste, a preocupação estará centrada na mudança ocorrida na teoria carnapiana de significado.

No capítulos IV analisaremos a crítica de Popper ao critério carnapiano de significado, bem como as conseqüências epistemológicas deste debate. Contrastar posições é um dos objetivos deste capítulo, pois a mudança no pensamento de Carnap se deve, em grande medida, ao debate com Popper e Neurath.

## CAPÍTULO I

### O PROBLEMA DA INDUÇÃO EM DAVID HUME

O problema da indução, assim como o problema da demarcação, ocupa um lugar central nas filosofias da ciência de Karl Popper e de Rudolf Carnap, embora suas concepções de ciência e de método científico sejam diferentes.

Para Popper, o método indutivo não pode desempenhar qualquer função no desenvolvimento científico, por ser um método irracional, uma vez que a indução não dispõe de regras lógicas de inferência. Por racionalidade entendemos a possibilidade de validação lógica dos argumentos, ou seja, um argumento é racional se estiver de acordo com os cânones do raciocínio dedutivo válido, segundo a lógica dedutiva clássica. Deste modo, a reconstrução racional do conhecimento científico só é possível através do método dedutivo, pois a indução é irracional (inválida segundo a lógica clássica).

Carnap, por sua vez, defende a possibilidade de tornar a indução um método científico racional. Neste sentido, podemos afirmar que as tentativas de Carnap tinham como objetivo eliminar a irracionalidade dos procedimentos indutivos. Para isso, Carnap lança mão do conceito de probabilidade lógica.

A crítica de Popper ao método indutivo tem como referência o problema de Hume, ou seja, logicamente, as inferências indutivas são inválidas, pois a verdade das premissas não garante a verdade da conclusão. Hume, como veremos, formulou este problema questionando a validade dos enunciados gerais sustentados por casos particulares repetidos. Como não temos nada que possa garantir que o futuro será igual ao passado, podemos duvidar dos métodos adotados pela ciência empírica. Mesmo assim, Hume ressalta que o procedimento indutivo “funciona”, e faz parte da constituição psicológica do homem acreditar nas evidências, pois elas têm um valor prático: preservam a espécie.

As conseqüências deste problema suscitado por Hume abalaram as bases do método científico, uma vez que tal ciência apoia-se em algo que ela mesma não pode demonstrar como um processo logicamente válido. Bertrand Russell, como veremos

abaixo, reconhece o poder devastador da crítica humeana, que levou a racionalidade à bancarrota.

Este problema motivou as pesquisas de Popper, que buscou a solução a partir do seu critério de demarcação com base na lógica dedutiva clássica, e de Carnap, que tentou fundamentar a investigação a partir do conceito de probabilidade. Para Carnap, os raciocínios indutivos são raciocínios de probabilidade, nos quais se estabelece uma relação lógica entre enunciados particulares (evidências) e enunciados universais (hipóteses). As evidências disponíveis conferem um grau de confirmação à hipótese em questão.

O projeto de Popper, a ser avaliado criticamente, terá como referência a solução do problema da indução e a rejeição da proposta defendida pelos indutivistas que, segundo Popper, é um projeto inexecutável, pois implicaria a existência de um princípio de indução, ou seja, um enunciado que possibilitasse a legitimidade de inferências indutivas.

### 1.1 O Princípio da Indução em David Hume

Para compreender a crítica de Hume ao princípio de causalidade, e contrastarmos sua posição com as posições defendidas por Karl Popper e Rudolf Carnap, é necessária uma reconstrução, ainda que breve, da teoria do conhecimento humeana, exposta na *Investigação Acerca do Entendimento Humano*.

Nosso objetivo, em tal empreendimento, é encontrar o fundamento sobre o qual Hume sustenta sua crítica ao princípio da indução. Tal crítica tornou-se um problema clássico na história da filosofia. Na solução deste problema Popper empenhou grande parte de sua atividade intelectual, pois a crítica de Hume se mostrava, para alguns autores, como Russell, demasiadamente devastadora, a ponto de provocar o colapso da racionalidade científica.

O Problema a que estamos nos referindo diz respeito aos argumentos indutivos, que não são válidos, isto é, sendo verdadeiras todas as premissas, a conclusão pode ser falsa. Pretendemos esclarecer esta problemática, com maiores detalhes, investigando alguns pontos fundamentais da obra de Hume.

Seguindo a teoria humeana, todas as nossas percepções podem ser divididas em impressões e idéias. As impressões são percepções fortes e vívidas, enquanto que as idéias são mais fracas. A distinção, portanto, se deve ao grau de vivacidade.

Feita tal distinção, Hume afirma que todas as idéias legítimas devem poder ser referidas a impressões, limitando o próprio pensamento, uma vez que, seu poder criador depende do conteúdo empírico fornecido pelos sentidos:

Entretanto, embora nosso pensamento pareça possuir esta liberdade ilimitada, verificaremos, através de um exame mais minucioso, que ele está realmente confinado dentro de limites muito reduzidos e que todo poder criador do espírito não ultrapassa a faculdade de combinar, de transpor, aumentar ou de diminuir os materiais que nos foram fornecidos pelos sentidos e pela experiência.

(Hume, 1996, p. 36)

Desta forma, Hume apresenta o princípio de cópia que diz, explicitamente, que todas as idéias são cópias de impressões. Este princípio é estabelecido como uma proposição geral, afirmando que: “todas as nossas idéias simples, em sua primeira aparição, derivam de impressões simples às quais correspondem e representam exatamente” (Hume, 1998, p.47).

Para provar o princípio de cópia, Hume nos convida a seguir um raciocínio que passa por dois argumentos: O primeiro diz que, ao analisarmos nossas idéias, verificamos facilmente que estas sempre se compõem de idéias mais simples que, por sua vez, se reduzem às impressões. Para testar este argumento, Hume nos desafia a encontrarmos um contra-exemplo, a saber, uma idéia que não teve origem em uma impressão. O segundo argumento está baseado na limitação que um indivíduo com defeito em algum órgão sensorial tem para formar uma idéia correspondente (um cego não tem noção de cores).

Sobre isso vale lembrar que Hume reconhece uma exceção ao princípio de cópia, ou seja, uma determinada tonalidade da cor azul, que pode ter origem na simples imaginação, mas que não compromete o princípio geral, pois é uma idéia muito

particular que surge a partir da impressão da seqüência das demais tonalidades de azul. O que a imaginação faz é, simplesmente, preencher o vazio. No entanto a questão é controversa e Hume não a discute suficientemente.

Com relação às associações de idéias, Hume (1996, p.39) diz haver princípios de conexão que introduzem as idéias com certo método e regularidade. Estes princípios são três: semelhança, contigüidade no tempo e no espaço, e causa e efeito. Todas as operações do entendimento humano dependem de um desses princípios.

Segundo Hume, os princípios de conexão são, ao mesmo tempo, suficientes e necessários para compreendermos todo o tipo de associação entre as idéias. Eles funcionam como uma espécie de fio condutor de nossos pensamentos, dando-lhes unidade relacional. Na *Investigação Acerca do Entendimento Humano*, Hume nos oferece os seguintes exemplos elucidativos:

Um quadro conduz naturalmente nossos pensamentos para o original (semelhança); quando se menciona um apartamento de um edifício, naturalmente se introduz uma investigação ou uma conversa acerca dos outros (contigüidade). E, se pensamos acerca de um ferimento, quase não podemos furtar-nos a refletir sobre a dor que o acompanha (causa e efeito).

(Hume, 1996, p. 48)

Destes três princípios, Hume dedica uma atenção maior ao princípio de causa e efeito pelo fato deste ser o responsável pelos raciocínios sobre questões de fato, inclusive eventos futuros, pois todos os eventos são unidos por uma cadeia causal, em uma determinada extensão temporal.

Ao tratar dos objetos da investigação humana, Hume faz uma divisão entre relações de idéias e questões de fato. As proposições sobre relações de idéias podem ser demonstradas por raciocínios (proposições analíticas), pois elas não dependem da experiência, sendo, portanto, simples operações do entendimento humano. As proposições sobre questões de fato só podem ser conhecidas por observação

(proposições sintéticas); nestas, o contrário é sempre possível, enquanto que, nas relações de idéias, o contrário envolve contradição.

A crítica de Hume ao princípio de indução relaciona-se às questões de fato e à possibilidade de fundamentar os raciocínios não-demonstrativos:

Portanto, deve ser assunto digno de nossa atenção investigar qual é a natureza desta evidência que nos dá segurança acerca da realidade de uma existência e de um fato que não estão ao alcance do testemunho atual de nossos sentidos ou do registro de nossa memória.

(Hume, 1996, p. 48)

Acompanhando Hume (1996, pp.49 e 86), todos os raciocínios sobre questões de fato parecem fundar-se na relação de causa e efeito. No entanto, o conhecimento desta relação não pode ser alcançado por raciocínios a priori, pois necessitamos da experiência. As inferências causais provêm da conjunção constante que os objetos particulares apresentam uns com os outros. Assim, se não houvesse nada que os ligasse, a inferência seria inteiramente precária.

Sem o auxílio da observação, não podemos fazer qualquer inferência causal. A experiência é o que fundamenta a relação causal, pois de um evento qualquer, não podemos tirar conclusões necessárias sobre suas causas ou efeitos. Neste caso, o que podemos fazer é sustentar nossos raciocínios em analogias. O conhecimento de qualquer relação causal só é possível mediante a experiência, e qualquer esforço de pura reflexão nos parece inteiramente inútil.

A tese de Hume está firmemente sustentada no princípio de que o efeito não pode, em hipótese alguma, ser encontrado na suposta causa: "(...) todo efeito é um evento distinto de sua causa. Portanto, não poderia ser descoberto na causa, e deve ser inteiramente arbitrário concebê-lo ou imaginá-lo a priori" (Hume 1996 p. 51). Tanto o efeito quanto a causa só podem ser inferidos após a observação de ambos em uma conjunção constante. A observação é condição necessária de qualquer inferência causal, pois não temos conhecimento de uma conexão necessária entre causa e efeito, o que observamos é que um evento segue-se de outro.

A causalidade é o princípio que possibilita a referência a objetos inobservados, ou seja, permite a inferência do desconhecido a partir do conhecido. No entanto, este princípio surge da relação entre objetos. Assim, toda inferência que vai da causa ao efeito ou, inversamente, do efeito à causa, fundamenta-se na própria experiência. Como a causalidade não pode ser derivada por simples raciocínio, supõe-se que ela tem sua origem na experiência. Isso nos leva, segundo Hume (1998, p.143) à seguinte pergunta: “por que concluímos que tais causas particulares devem ter necessariamente tais efeitos particulares, e por que fazemos uma inferência de uns a outros?”. Fazemos isso porque aprendemos com a regularidade das experiências, pois nenhum evento ou objeto implica, necessariamente, a existência de outro.

O tipo de relação existente entre a causa e o efeito, que faz com que infiramos um a partir do outro é conhecida como conjunção constante, fundada na experiência passada, ou seja, na uniformidade verificada. No entanto, devemos ter o máximo de cuidado para não confundirmos esta relação com a idéia de conexão necessária. Se houvesse uma conexão necessária entre causa e efeito, então poderíamos inferir, infalivelmente, um do outro sem recorrermos às experiências passadas. Porém, o nosso conhecimento é apenas de que um evento sucede outro, e as inferências não podem ser apoiadas pela razão, já que racionalmente não podemos demonstrar qualquer conexão causal. Segundo Hume (1996, p.98), contamos apenas com “a simples constatação de uma conjunção constante entre objetos particulares, e de uma tendência do espírito em passar, por uma transição costumeira, do aparecimento de um para a crença no outro”. Isso é tudo o que sabemos sobre a causalidade.

Neste momento, é necessário investigarmos a origem ou fundamento das conclusões feitas a partir da experiência. Dizer que nossos raciocínios baseiam-se em analogias não é suficiente, pois devemos nos preocupar com a justificação de tais inferências. O que a experiência nos dá são informações sobre os objetos observados, mas não estamos racionalmente autorizados a estender estas informações para o futuro.

O raciocínio que nos leva a inferir sobre o futuro tem por fundamento a idéia de regularidade da natureza. Assim, a freqüente sucessão uniforme de objetos associados causa uma expectativa de que a mesma sucessão ocorrerá novamente no próximo caso observado. O que queremos dizer é o seguinte: Se um objeto *A* tem sido encontrado sempre associado a um outro objeto *B*, então infere-se que, no próximo caso, estarão



associados novamente; ou ao observar *A*, conclui-se *B*. O mesmo raciocínio pode ser apresentado de forma generalizada, a saber, se todos os *As* observados, em diferentes condições, possuem, sem exceção, a propriedade *B*, então infere-se que todos os *As* têm a propriedade *B*. De acordo com este raciocínio, as instâncias repetidas fundamentam a justificação dos enunciados universais. Como as inferências indutivas não podem ser logicamente explicadas, Hume oferece uma explicação psicológica que tem como fundamento o hábito ou costume, que se apresenta na forma de um princípio da natureza humana, responsável por todas as inferências sobre questões de fato.

A inferência que fazemos da causa ao efeito não depende apenas do fato de termos conhecimento da conjunção constante entre dois objetos *A* e *B*. A simples observação não é capaz de garantir a extensão de nosso juízo para além dos casos particulares observados, sustentando a inferência sobre o inobservado. Esta passagem da impressão de um objeto presente para a idéia de um outro objeto ausente não pode ser demonstrada, independentemente do número de observações feitas. A questão, portanto, diz respeito ao princípio de indução, responsável pelas inferências causais.

A análise que Hume faz deste tipo de raciocínio é que não existe um argumento suficientemente forte para justificar os juízos sobre eventos futuros. Com base no fato de termos observado dois objetos sempre associados, não podemos provar demonstrativamente que eles estarão associados no próximo caso. Hume chama a atenção para a impossibilidade de justificar tais inferências a partir da seguinte suposição:

(...) que todas as nossas conclusões experimentais decorrem da suposição de que o futuro estará em conformidade com o passado. Portanto, tentar provar a última conjectura, por argumentos prováveis, por argumentos referentes à existência, consiste, certamente, em girar num círculo e dar por admitido o que precisamente se problematiza.

(Hume, 1996, p.56)

Essa observação é importante e necessária, pois se pudéssemos demonstrar a uniformidade da natureza, o problema da indução seria resolvido, isto porque as leis se referem ao curso da natureza.

A simples suposição de que o curso da natureza pode mudar é suficiente para não confiarmos em tal princípio. Portanto, não temos um argumento demonstrativo que prove tal princípio, e usá-lo como princípio de indução é petição de princípio.

O empirismo humeano não põe em dúvida a autoridade da experiência e a utilidade que esta tem como guia da vida humana, mas expõe a fragilidade de todo raciocínio indutivo que quer ampliar o conhecimento sobre questões de fato.

Depois de termos analisado que o procedimento indutivo não possui justificção racional, resta-nos investigar qual é o princípio responsável pelas conclusões derivadas da experiência. Se, pelo exercício racional, não podemos asseverar nada sobre o futuro, então deve haver algum outro princípio de grande autoridade que nos induza a tal procedimento.

O princípio de que estamos falando é, segundo Hume, o costume ou o hábito. Este nos leva a estender os dados do observado para o inobservado. De acordo com Hume, este princípio torna-se a única justificção das conclusões experimentais, sendo, portanto, de grande utilidade á prática humana.

Hume nos apresenta este princípio da seguinte forma:

O costume é, pois, o grande guia da vida humana. É o único princípio que torna útil nossa experiência e nos faz esperar, no futuro, uma série de eventos semelhantes àqueles que apareceram no passado. Sem a influência do costume, ignoraríamos completamente toda questão de fato que está fora do alcance dos dados imediatos da memória e dos sentidos. Nunca poderíamos saber como ajustar os meios em função dos fins (...).

(Hume, 1996, p. 63)

O costume é o princípio que nos faz crer nas inferências experimentais, uma vez que estas não se justificam pelos processos do entendimento. Pelo costume inferimos efeitos semelhantes de causas semelhantes.

O problema das inferências indutivas está no fato de que elas transpõem o limite do observado sem oferecer qualquer tipo de justificação racional no sentido de poderem ser colocadas na forma de um argumento válido. É o hábito, enquanto princípio da natureza humana, que age a partir da experiência de repetições passadas, estabelecendo uma conexão entre causa e efeito. Ao observarmos um, inferimos o outro, transcendendo o controle empírico. As informações veiculadas por este tipo de inferência vão além do racionalmente ou logicamente aceito.

As maiores conseqüências geradas pela teoria da indução de Hume devem-se ao fato de ter ele demonstrado que as inferências indutivas são efeito do hábito e não da razão. Isto é muito problemático para os que defendem a indução enquanto método científico e entendem, ao mesmo tempo, o método científico como um conjunto de procedimentos cujos resultados inferenciais devem poder ser objeto de uma reconstrução racional que os coloque na forma de argumentos válidos, como é o caso de Carnap. Segundo Hume, esta é a única hipótese plausível para explicar a crença nas inferências indutivas, pois não podemos contar com a razão (cf. Hume, 1996, p. 61-62).

A grande importância deste problema deve-se ao fato de Hume ter questionado os fundamentos lógicos das inferências causais. Os argumentos de Hume são negativos, ou seja, as inferências indutivas não possuem sustentação lógica e, portanto, não permitem controle racional no sentido lógico acima descrito. Por outro lado, Hume nos apresenta uma teoria psicológica, que procura explicar o processo de inferência indutiva, tendo como fundamento um princípio natural chamado hábito.

O problema lógico da indução teve ampla aceitação no meio filosófico, gerando inúmeras pesquisas e desenvolvimentos no campo da lógica dedutiva e indutiva, cuja finalidade está em alcançar uma possível solução. Um dos objetivos de nosso trabalho é apresentar duas vertentes destas investigações, a saber, o dedutivismo de Karl Popper e o indutivismo de Rudolf Carnap, bem como a controvérsia que se estabeleceu entre estes dois autores.

A teoria psicológica de Hume nos apresenta o hábito como um princípio de fundamental importância para a própria sobrevivência e ação humana, pois é através

dele que fazemos predições sobre acontecimentos futuros. A argumentação de Hume a este respeito pode ser apresentada na seguinte citação:

(...) que esta operação do espírito, permitindo-nos inferir efeitos semelhantes de causas semelhantes e vice-versa, por ser tão essencial para a conservação de todos os seres humanos, não poderia ser confiada às falazes deduções da razão humana, que é lenta em suas operações e não se manifesta, em qualquer grau, nos primeiros anos de nossa infância e, no melhor dos casos, no decorrer da vida humana acha-se mais exposta ao erro e ao engano. Conforma-se mais com a sabedoria ordinária da natureza assegurar-se de um ato tão necessário do espírito graças a um instinto ou tendência mecânica, que pode ser infalível em suas operações e pode revelar-se a partir do nascimento da vida e do pensamento e, demais, independe de todas as elaboradas deduções de entendimento.

(Hume, 1996, p. 71)

A teoria psicológica de Hume tem sido alvo de algumas críticas que serão desenvolvidas abaixo, quando tratarmos da interpretação de Popper sobre ela. Para Popper, como veremos, o sucesso de nossas predições depende do método de tentativas e erros, e não de procedimentos indutivos impulsionados pelo hábito, como quer Hume. Do ponto de vista da epistemologia evolutiva de Popper, os organismos possuem um dispositivo natural para reagir de acordo com as circunstâncias ambientais. É deste modo que obtemos conhecimento, onde qualquer experiência é precedida por um aparato teórico, ou seja, nossas experiências são guiadas à luz de teorias.

Por fim, analisaremos um último aspecto do que nos interessa da filosofia humeana para os propósitos deste trabalho. Referimo-nos à probabilidade e à relação desta com a crença nos acontecimentos futuros. A tese defendida por Hume é de que a crença na regularidade diminui quando a conjunção dos objetos observados não é constante. Isso se dá quando observamos que uma causa possui vários efeitos:

Há certamente uma probabilidade que resulta de uma superioridade de possibilidades a favor de uma das partes e, à medida que esta superioridade aumenta excedendo as possibilidades opostas, a probabilidade recebe um aumento proporcional gerando maior grau de crença ou assentimento à parte em que descobrimos a superioridade.

(Hume, 1996, p. 72)

Seguindo nosso exemplo acima, diríamos que *A* foi observado numa associação com *B* em determinado momento e com *C* em um outro momento. Temos agora uma crença diretamente proporcional à frequência com que as associações se deram, ou seja, a probabilidade torna-se a medida da crença (a confiança depositada em uma inferência é proporcional às evidências disponíveis):

Um homem sábio, portanto, torna sua crença proporcional à evidência. Nas conclusões que se baseiam numa experiência infalível, espera o evento com o máximo grau de segurança e considera a experiência passada uma prova completa da existência futura deste evento. Em outros casos, procede com mais precaução; pesa as experiências contrárias; considera qual dos lados está apoiado por maior número de experiências; é para este lado que se inclina, com dúvida e hesitação; e quando finalmente estabelece seu juízo a evidência não ultrapassa o que denominamos propriamente de probabilidade.

(Hume, 1996, p. 111)

Mesmo assim, não contamos com um método que possibilite às asserções de fato serem justificadas como provavelmente verdadeiras. Novamente estamos diante da inferência causal e da impossibilidade de sua demonstração dedutiva.

Nos raciocínios de probabilidade, a crença é acompanhada pela dúvida, uma vez que a conjunção que tomamos por base de experiência não foi constante, pois os objetos foram observados em diferentes relações. A crença de que o sol surgirá amanhã é muito

mais forte do que a crença num determinado lançamento de dados, ainda que a probabilidade desta última seja de  $5/6$ . Temos aqui uma demonstração de que é a experiência passada que regula nossas inferências, bem como a crença depositada nelas. Aqui, novamente, contamos com a suposição de que o futuro se assemelha ao passado, muito embora tal suposição não decorra de qualquer tipo de argumentação demonstrativa.

Bertrand Russell (1997, p. 60), ao se referir ao problema da indução, comenta sobre a razoabilidade da crença nos acontecimentos futuros. É razoável, por exemplo, acreditarmos que o sol surgirá amanhã? A dificuldade de aceitarmos a idéia de razoabilidade está diretamente ligada à falta de um teste objetivo que pudesse determinar graus de razoabilidade. Mesmo assim, a idéia de razoabilidade em nada nos ajuda, pois o problema da indução continua, e isso ocorre toda vez que estendemos o conhecimento para além da esfera do já conhecido.

A tentativa de justificar a crença de que o sol surgirá amanhã recorrendo à lei do movimento, que até então tem funcionado, é o mesmo que voltar ao problema inicial, ou seja, o sol surgirá amanhã porque até então ele tem surgido todos os dias. Russell (1997, p. 61) argumenta que as evidências passadas nunca são suficientes para sustentar qualquer inferência sobre o futuro, embora tenhamos grande expectativa sobre a uniformidade de alguns fenômenos naturais. A questão é saber se temos alguma justificativa, que não recorra a procedimentos indutivos, para acreditarmos na uniformidade da natureza. A resposta nos parece ser negativa, e o problema da indução permanece insolúvel, ou seja, a justificação do princípio de indução continua sendo um enigma.

Os raciocínios indutivos não oferecem base alguma para as conclusões deles derivadas. As premissas, mesmo verdadeiras, não são suficientes para estabelecer a verdade da conclusão. Nenhum mecanismo racional pode sustentar a verdade ou mesmo a probabilidade das conclusões sobre fatos futuros. Não podemos demonstrar a verdade sobre questões de fato; é esta a idéia de Hume, pois o contrário é sempre possível, ou seja, a negação de um enunciado empírico não envolve contradição. Não podemos conhecer hoje aquilo que tão somente acontecerá amanhã, pois não há nada que possa impedir uma mudança no curso da natureza.

Se os procedimentos científicos seguem o método indutivo e este não pode ser considerado logicamente válido, então podemos concluir que o conhecimento científico é infundado e que a ciência se apóia num método irracional. Se aceitarmos este raciocínio, estaremos definindo a bancarrota da ciência, no entanto dispomos de outra alternativa que nega qualquer procedimento indutivo no método científico. Esta alternativa foi defendida por Karl Popper, que diz ter resolvido o impasse da indução no método científico. Para Popper o desenvolvimento científico se dá a partir de ousadas hipóteses empíricas, dedutivamente testáveis, e o processo intelectual é eminentemente crítico.

## 1.2 A Indução e o Problema da Projetabilidade em Nelson Goodman

Muitas foram as tentativas de solução do problema clássico da indução. Entre elas destaca-se a posição de Goodman que introduz um novo problema ou, como ele chama, “o novo enigma da indução”<sup>1</sup> que pretende ser mais preciso do que o velho problema, ou seja, o problema de Hume.

Para Goodman, o problema de Hume está centrado na possibilidade de explicar se as regularidades do passado (instâncias particulares observadas em conjunção constante) podem justificar as inferências relativas ao futuro. A questão principal, no entender de Goodman, é saber que tipo de regularidade serve para fazer ‘boas’ inferências sobre o comportamento futuro. E mais que isso, devemos explicar por que algumas regularidades servem para fazer ‘boas’ induções e outras não.

---

<sup>1</sup> Goodman, 1991.

Goodman, inicialmente, recorre a Hempel para melhor explicitar a relação de confirmação que pode existir entre as evidências disponíveis e os enunciados universais, da qual se ocupa a lógica indutiva. As dificuldades da confirmação, a saber, em que medida as evidências disponíveis apóiam uma determinada teoria, podem ser melhor compreendidas a partir do paradoxo da confirmação<sup>2</sup>.

Com o paradoxo da confirmação, Hempel questiona a relevância de determinadas evidências positivas em relação à teoria que apóiam, tendo em vista o princípio de equivalência lógica.

Considerem-se os seguintes enunciados logicamente equivalentes:

(1) Todos os corvos são pretos.

$$\forall x (Cx \rightarrow Px)$$

(2) Todas as coisas não-pretas são não-corvos.

$$\forall x (\neg Px \rightarrow \neg Cx)$$

Equivalência lógica:

$$\forall x (Cx \rightarrow Px) \equiv \forall x (\neg Px \rightarrow \neg Cx)$$

Se aceitarmos o princípio de que tudo que confirma uma hipótese também confirma as hipóteses logicamente equivalentes, então podemos concluir que qualquer objeto que não seja preto e não seja corvo, confirma as hipóteses (1) e (2) acima. Assim, por exemplo, a observação de uma cadeira azul confirma a hipótese (2) e, conseqüentemente, a hipótese (1), mesmo que a evidência seja totalmente irrelevante para a hipótese (1) em questão.

A preocupação de Goodman diz respeito ao tipo de evidência, ou regularidade observada que seja, de fato, relevante para a generalização. Para tanto, Goodman faz uma distinção entre afirmações (generalizações) de tipo legal e afirmações meramente acidentais:

Só uma afirmação de tipo legal – não importando a sua verdade ou falsidade ou a sua relevância científica – é apta a receber confirmação

<sup>2</sup> Ver: "Studies In The Logic of Confirmation", In: Hempel, 1965, P. 03-20.



a partir de uma instância; afirmações acidentais não o são. Temos então com certeza de buscar um meio de discernir entre afirmações de tipo legal e de tipo acidental.

(Goodman, 1991, p. 86)

A fim de mostrar a importância de tal distinção, Goodman apresenta o problema com o auxílio das seguintes hipóteses<sup>3</sup>:

(a) Suponha-se que são verdes todas as esmeraldas examinadas antes de um momento  $t$ . Logo, as evidências disponíveis apóiam a hipótese de que ‘todas as esmeraldas são verdes’.

$$\forall x ((Ex \wedge Ox) \rightarrow Vx) \therefore \forall x (Ex \rightarrow Vx)$$

Para inferir a segunda hipótese (b), Goodman introduz o predicado ‘verdul’ com a seguinte definição: um objeto é verdul se e somente se tiver sido examinado antes do momento  $t$  e for verde, ou for examinado depois de  $t$  e for azul (cf. Goodman, 1991, p. 86).

(b) Suponha-se que são verduis todas as esmeraldas examinadas antes de um momento  $t$ . Logo, as evidências disponíveis apóiam a hipótese de que ‘todas as esmeraldas são verduis’.

$$\forall x ((Ex \wedge Ox) \rightarrow Gx) \therefore \forall x (Ex \rightarrow Gx)$$

Dadas as hipóteses acima (a) e (b), percebemos que as mesmas evidências (todas as esmeraldas observadas antes de  $t$  são verdes) confirmam previsões inconsistentes, ou seja, dadas as evidências de que as esmeraldas observadas antes de  $t$  eram verdes e a definição de verdul acima, podemos inferir, por exemplo, que a próxima esmeralda a ser observada (depois de  $t$ ) será verde e verdul. O problema é que se a esmeralda for verdul ela será azul, e não verde.

---

<sup>3</sup> Ver: Goodman, 1991, p. 86.

O resultado paradoxal confirma a necessidade de se ter um critério para determinar a legalidade das generalizações e explicar a relação de confirmação entre evidências e conclusões, evitando “o intolerável resultado de que qualquer coisa confirma qualquer coisa” (Goodman, 1991, p. 87). Esta dificuldade parece ser muito mais complexa do que o problema de Hume, ou seja, além de explicar o problema das inferências indutivas, é necessário também definir quais os predicados que servem para fazer ‘boas’ induções, uma vez que a teoria da confirmação não consegue excluir as evidências irrelevantes, pois a forma lógica das inferências é a mesma:

Não temos até aqui qualquer resposta ou chave promissora para uma resposta à questão sobre o que distingue hipóteses de tipo legal ou confirmáveis de hipóteses acidentais ou não-confirmáveis; e aquilo que pode ter parecido inicialmente uma dificuldade técnica menor ganhou a estatura de um obstáculo maior ao desenvolvimento de uma teoria da confirmação satisfatória. Este é o problema a que chamo o novo enigma da indução.

(Goodman, 1991, p. 91)

Goodman, a fim de resolver o problema da confirmação, busca um critério que possa identificar as hipóteses de tipo legal com as hipóteses projetáveis e as hipóteses acidentais com as hipóteses não-projetáveis. Tal distinção, nos diz Goodman, não pode ser puramente sintática, o que pode ser evidenciado pelos exemplos acima (*a*) e (*b*), onde (*a*) é uma hipótese projetável (de tipo legal), enquanto que (*b*) é não-projetável (acidental). A questão, então, é saber que tipo de projeções podem ser consideradas validamente feitas.

A primeira medida de Goodman é definir o tipo de hipóteses que constitui uma projeção<sup>4</sup>. Tal hipótese, quando feita, deve possuir alguns casos indeterminados, alguns casos positivos e nenhum caso negativo (cf. Goodman, 1991, p. 99).

---

<sup>4</sup> A definição de hipótese projetável tem por fundamento a seguinte terminologia: Casos positivos: instâncias determinadas como verdadeiras; Casos negativos: instâncias determinadas como falsas; Casos indeterminados: instâncias não-verificadas. Assim uma hipótese pode ser apoiada (casos positivos), violada (casos negativos) e esgotada (não existem casos indeterminados) (cf. Goodman, 1991, p. 99).

Dada a definição de hipóteses projetáveis, devemos, num momento seguinte, definir as hipóteses que possam ser assumidas como legitimamente projetáveis (legais).

Sabemos, pela definição acima, que uma hipótese legitimamente projetável não pode ser violada ou esgotada no momento de projeção. A questão, então, é obter um critério que seja suficientemente capaz de excluir as hipóteses projetáveis acidentalmente, ou seja, aquelas que não são nem violadas nem esgotadas, mas que, no entanto, não são de tipo legal. Um exemplo de tal hipótese, dado por Goodman, é a de que todas as esmeraldas são verduis (hipótese *b* acima).

Goodman, na tentativa de resolver o problema da projetabilidade legal, analisa as duas projeções (*a*) e (*b*) em conflito e busca um critério que permita decidir qual entre os dois predicados verde e verdul constitui uma projeção de tipo legal. A tese de Goodman é a de que o problema da projetabilidade pode ser resolvido ao consultarmos o registro de projeções passadas dos predicados em questão, ou seja, utilizarmos o conhecimento relevante que dispomos. Assim, a preferência pelo predicado verde tem como critério as suas atuações passadas:

Entre «verde» e «verdul», é claro que causa maior impressão o currículo de «verde», um veterano de projeções anteriores e muito mais numerosas. Podemos dizer que o predicado «verde» está muito melhor entrincheirado do que o predicado «verdul».

(Goodman, 1991, p. 102)

O entrincheiramento (*entrenchment*) de um predicado projetável torna-se o fator de maior importância no que diz respeito à projeção de hipóteses à partir da uniformidade de experiências passadas. Entre hipóteses projetáveis em conflito opta-se pela que tiver um predicado melhor entrincheirado, desde que possamos saber qual dos predicados é, de fato, melhor entrincheirado ou consolidado. O entrincheiramento, segundo Goodman, deriva do uso da linguagem e só será eficaz, como critério de decisão, se a diferença entre os predicados for evidente:

Duas hipóteses não têm o mesmo entrincheiramento se uma tem um antecedente melhor entrincheirado do que a outra e um conseqüente não menos entrincheirado do que ela, ou se tem um conseqüente melhor entrincheirado e um antecedente não menos entrincheirado.

(Goodman, 1991, p. 106)

A introdução de predicados novos não caracteriza um problema de projeção na medida em que o entrincheiramento destes predicados pode ser adquirido através dos predicados coextensivos bem entrincheirados. Deste modo, um novo predicado herda entrincheiramento.

A contribuição de Goodman ao problema da indução é, sem dúvida, de grande importância, embora o problema lógico da indução continue sem resposta. O que Goodman faz é substituir o problema da validação lógica, que é o que mais nos interessa ao tratarmos da metodologia científica, pelo problema da confirmação indutiva. A argumentação de Goodman tem como objetivo discutir a problemática da indução dando atenção aos aspectos pragmáticos da linguagem.

A nova abordagem oferecida por Goodman procura validar o uso indutivo a partir de usos e práticas lingüísticas mostrando que é possível distinguir induções válidas de induções inválidas a partir da noção de projetabilidade de tipo legal e de projetabilidade de tipo accidental. No entanto, não podemos negligenciar o fato de que Goodman utiliza o termo validade em um sentido completamente distinto daquele que estamos usando quando nos referimos à validade lógica, tendo como referência a lógica dedutiva clássica, na qual é logicamente impossível que as premissas de um argumento sejam verdadeiras e a conclusão falsa. O que Goodman faz é propor um critério que possa definir os tipos de projeções tidas como válidas e associa a essas projeções a noção de validade indutiva.

Enfim, não concordamos com a idéia de que o problema lógico da indução possa ser dissolvido através da reformulação goodmaniana feita a partir de investigações da prática lingüística. O problema é reformulado como um problema pragmático, o que não significa ser uma solução ao problema de Hume.

O argumento de Goodman perde sua força se interpretarmos o método científico sem procedimentos indutivos, onde as hipóteses não são vistas como generalizações,

mas como tentativas ousadas para a solução de algum problema cientificamente relevante. Assim, o enunciado ‘todas as esmeraldas são verduis’ passa a ser desqualificado não pelo fato de o predicado *verdul* não possuir entrincheiramento, mas por não constituir uma hipótese tentativa, ou seja, o enunciado não está situado em algum problema existente, tornando-se totalmente vago.

O que nos parece é que Goodman defende a possibilidade de distinguirmos bons argumentos indutivos de maus argumentos indutivos tendo como base a pragmática da linguagem. Se nossa interpretação estiver correta, então a contribuição de Goodman não dissolve o problema da indução tal como o compreendemos, ou seja, o problema de oferecer uma justificação lógica para as inferências indutivas. O que Goodman propõe, é um critério de escolha entre hipóteses enquanto generalizações indutivas e uma definição mais precisa de instâncias positivas, ou instâncias de confirmação.

### 1.3 A Reação Naturalista de Quine

O problema de estabelecer uma relação entre evidência e teoria, bem como o problema humeano de justificação do nosso conhecimento sobre questões de fato (referentes ao futuro) é visto também por Quine, em sua epistemologia naturalizada, como uma questão de relevância epistemológica que merece atenção.

Para Quine, a epistemologia, compreendida como um capítulo da psicologia e da lingüística<sup>5</sup>, deve ocupar-se do contexto de descoberta, ou seja, a forma pela qual elaboramos nossas teorias. A epistemologia naturalizada não se preocupa mais com a justificação do conhecimento, apenas o descreve como um fenômeno natural<sup>6</sup>. Tal epistemologia preocupa-se com a relação entre os estímulos, ou informações recebidas (*input*) por um sujeito humano e as descrições do mundo que este sujeito fornece (*output*) (cf. Quine, 1985a, p. 164). Para analisar esta relação é preciso fazer uma investigação pragmática em uma determinada comunidade lingüística, observando se a mesma estimulação provoca, em diferentes indivíduos, a mesma descrição.

<sup>5</sup> Ver: Quine, 1985a, p. 168.

<sup>6</sup> Para Quine, o conhecimento é um fato e a função da epistemologia é descrevê-lo (explicação de tal fenômeno), sem determinar critérios ou normas.

A partir da investigação pragmática, em uma comunidade lingüística, Quine vê a possibilidade de definir sentenças observacionais. É deste modo que Quine chega à seguinte definição: “(...) as sentenças observacionais são aquelas a respeito das quais todos os membros da comunidade estarão de acordo, quando submetidos à mesma estimulação” (Quine, 1985a, p. 167). A importância de definir sentenças observacionais é dada devido à função destas na relação entre evidências e teorias, a saber, constituir o “tribunal intersubjetivo das hipóteses científicas”<sup>7</sup>

Ao descrever o conhecimento humano, Quine defende a tese de que o ser humano dispõe do emprego de um padrão inato de similaridades e que aprendemos a partir deste padrão de reconhecimento. Com relação à indução, Quine concorda com Hume, ou seja, embora a indução não seja cientificamente justificável, nós fazemos previsões baseados em tal padrão inato de similaridade. A questão, no entanto, é saber como podemos obter bons resultados em tais previsões (cf. Quine, 1985b, p. 192-3). Do ponto de vista quineano, a própria evolução natural é responsável pelo reconhecimento das regularidades mais significativa: “Criaturas inveteradamente erradas nas suas induções têm uma tendência patética, porém louvável, de morrer antes de reproduzir a sua espécie” (Quine, 1985b, p. 192).

A noção de similaridade é de fundamental importância no processo de generalização indutiva, tanto na prática diária como nas previsões científicas. A capacidade de reconhecer similaridades acompanha (e, de certa forma, é responsável) a evolução natural de tal modo que os padrões de similaridade são revisados naturalmente, de acordo com os resultados obtidos. Eis o que nos diz Quine: “Em matéria de indução, nada tem tanto sucesso quanto o sucesso” (Quine, 1985b, p. 194). As generalizações são feitas a partir de práticas bem sucedidas.

A posição naturalista de Quine não pretende justificar os procedimentos indutivos, mas apenas estudá-los como um fenômeno natural. Uma posição bastante distinta é a abordagem de Popper ao propor uma solução metodológica do problema da indução, cujo objetivo é mostrar que a ciência, em seus procedimentos, dispõe de um método totalmente dedutivo e que, portanto, a tentativa de justificar, ou explicar pragmaticamente a indução é totalmente irrelevante.

<sup>7</sup> Sobre este problema, ver no capítulo 2 a tese Duhem-Quine, segundo a qual “uma teoria é vista como uma conjunção de muitos enunciados ( $T = \{a \wedge b \wedge c \wedge d \dots\}$ ) e o insucesso mostra que um ou mais de um dos enunciados é falso, mas não mostra qual” (Quine, 1985, p. 162-3).

Popper não pretende refutar o problema da indução, e sim oferecer um método não-indutivo que possibilite a reconstrução racional da ciência. O método de conjecturas e refutações permite a testabilidade e o controle empírico das teorias científicas, garantindo a objetividade e a racionalidade da metodologia científica, pois é criticando as teorias que aprendemos com a experiência. A estratégia de Popper, ao enfrentar o problema lógico da indução, como veremos abaixo, não é atacá-lo, mas demonstrar que o modelo dedutivista é suficiente para explicar o desenvolvimento científico e que o falseacionismo é válido, pois a falsidade de uma teoria é uma dedução válida feita a partir de evidências empíricas aceitas.

#### 1.4 O Problema da Indução em Karl Popper

Eu sugiro que a tarefa da lógica da descoberta científica, ou da lógica do conhecimento, é proporcionar uma análise lógica desse procedimento, ou seja analisar o método das ciências empíricas<sup>8</sup>.

Karl Popper

Antes de apresentarmos a solução metodológica do problema da indução dada por Popper, retomaremos, brevemente, o raciocínio central da exposição humeana.

---

<sup>8</sup> Popper, 1995, p. 27.

De acordo com Hume, a relação de causa e efeito é a única responsável pela extensão de nossos raciocínios para além das evidências disponíveis. Deste modo, podemos dizer que os argumentos sobre questões de fato sustentam-se na relação causal. O problema deste tipo de raciocínio surge quando exigimos a justificação de tal procedimento e nos damos conta que a conexão que liga dois objetos não pode ser conhecida a priori. O fato de não dispormos de um conhecimento a priori da causalidade nos remete, novamente, à experiência, concluindo que todos os raciocínios factuais sustentam-se nela. Não tendo como justificar racionalmente as inferências causais, Hume supõe a existência do hábito, uma espécie de princípio da natureza humana que produz as inferências causais.

O problema da justificação dos raciocínios indutivos poderia ser resolvido a partir da aceitação do 'princípio de uniformidade' da natureza. Hume discute esta alternativa e diz que na base de todos os argumentos causais está a suposição da uniformidade da natureza. A questão é que tal princípio tampouco pode ser demonstrado, ou seja, não há argumentos não-indutivos que possam sustentar tal princípio de uniformidade, pois qualquer tentativa resulta em circularidade, uma vez que tal pressuposição diz respeito a questões de fato.

O que podemos concluir disto tudo é que todo procedimento indutivo é logicamente inválido e, por isso, irracional.

Nosso objetivo está em mostrar de que forma Popper, amparado pela teoria falibilista e pelo método falseacionista, resolve, metodologicamente, o problema da indução, mostrando que é possível o progresso do conhecimento, e que este progresso se dá de forma racional e crítica.

Por indução, vale lembrar, entendemos o argumento que parte de premissas particulares (observadas) e conclui sobre um estado de coisas não-observadas (geral). Ao contrário do argumento dedutivo, a conclusão do argumento indutivo não está contida nas suas premissas, podendo, portanto, ser falsa mesmo tendo premissas verdadeiras. O argumento de Popper é o seguinte:

Ora, está longe de ser óbvio, de um ponto de vista lógico, que nós estamos justificados ao inferir enunciados universais a partir de enunciados singulares, independentemente de quão numerosos sejam



estes; qualquer conclusão extraída desse modo sempre pode revelar-se falsa: não importa quantos casos de cisnes brancos nós possamos observar, isso não justifica a conclusão de que todos os cisnes são brancos.

(Popper, 1995, p. 27)

O problema surge quando se exige uma justificação para um argumento que não conduz, necessariamente, a uma verdade. Os adeptos do indutivismo defendem a utilidade deste procedimento, argumentando que a verdade das premissas torna improvável a falsidade da conclusão, o que não resolve o problema, pois estamos preocupados com a validade do argumento.

Para Popper, defender uma lógica indutiva pressupõe um princípio que possibilite enunciados do (seguinte) tipo: A natureza é uniforme; o futuro será igual ou muito semelhante ao passado...

Na *Lógica da Descoberta Científica*, Popper demonstra, assim como Hume, a impossibilidade de se justificar racionalmente a indução. Nesta obra, Popper procura mostrar as dificuldades que impedem a fundamentação do método indutivo a partir de um princípio de indução.

Segundo tal interpretação, a adoção de um princípio que garanta a validade lógica da indução pode ser interpretado de duas formas: analítica e sintética. A primeira nos levaria ao método dedutivo, pois trabalharíamos com a dedução de inferências e, portanto, não haveria problema. A Segunda nos levaria a uma justificativa circular (o enunciado deve ser universal), devido à necessidade de um novo princípio (de ordem mais elevada) e, conseqüentemente, inválida. Portanto, os candidatos a princípio de indução carecem de sustentação lógica. Assim sendo, as dificuldades da lógica indutiva são, de fato, intransponíveis.

### 1.5 A Solução Metodológica de Karl Popper

Devido à importância do problema da indução para a filosofia da ciência, Popper retoma, avalia e reformula o 'problema de Hume', dividindo-o em um problema lógico

(*HI*) e um problema psicológico (*Hps*). Desta forma, Popper diz ter resolvido o problema da indução a partir do método dedutivo de prova.

De acordo com Popper, os problemas lógico e psicológico de Hume têm a seguinte formulação:

(*HI*) “- Somos justificados em raciocinar partindo de exemplos (repetidos), dos quais temos experiência, para outros exemplos (conclusões), dos quais não temos experiência?” (Popper, 1975, p. 15). A resposta de Hume é um decidido “não”, não importando o número de repetições das quais temos conhecimento. Mesmo o apelo à probabilidade não muda a resposta negativa de Hume ao problema lógico da indução.

(*Hps*) “- Por que, não obstante, todas as pessoas sensatas esperam e crêem que exemplos de que não têm experiência conformar-se-ão com aqueles de que têm experiência? Isto é: por que temos expectativas em que depositamos grande confiança?” (Popper, 1975, p. 15). A resposta de Hume, como vimos, se apóia no costume ou hábito, pois estamos condicionados pelas repetições e pelo mecanismo de associação de idéias.

A argumentação de Hume teve um impacto direto sobre as teorias científicas, que pretendem ser empíricas, racionais e objetivas em seus procedimentos. Pois, se os procedimentos científicos se fundamentam no método indutivo, então a irracionalidade torna-se uma característica intrínseca da ciência. Popper, a fim de evidenciar este fato, recorre a Russell, segundo o qual “a filosofia de Hume ... representa a bancarrota da racionalidade do século XVIII” (Popper, 1975, p.16).

Popper, preocupado com a racionalidade do método científico, pretende enfrentar o desafio de Hume e, com base numa nova metodologia, evitar o irracionalismo nas ciências empíricas.

A primeira medida de Popper é traduzir todos os termos subjetivos ou psicológicos, como ‘crença’, ‘impressões’, etc., por termos objetivos tais como: ‘asserções’, ‘observações’, etc.,. Assim, o problema lógico é apresentado na seguinte formulação:

*HI (LI)* “- Pode a alegação de que uma teoria explicativa universal é verdadeira ser justificada por razões empíricas?” (Popper, 1975, p. 18). A resposta continua sendo um “não”, pois nunca temos uma quantidade suficiente de observações empíricas que justifique uma teoria universal.

Popper concorda com o problema lógico de Hume, mas vê a possibilidade de uma segunda interpretação ou, como quer Popper, um segundo problema lógico 'L2' cuja formulação se obtém de 'L1', substituindo a expressão 'é verdadeira' por 'é verdadeira, ou falsa'. Esta simples disjunção resolve o problema, pois agora podemos aplicar um método logicamente válido.

Então temos: L2 "- Pode a alegação de que uma teoria explicativa universal é verdadeira ou falsa ser justificada por 'razões empíricas'; isto é, pode a admissão da verdade de asserções de teste justificar a alegação de que uma teoria universal é verdadeira, ou a alegação de que é falsa?" (Popper, 1975, p.18). A resposta para este problema é 'sim'.

A reformulação do problema está ancorada na teoria falseacionista de Popper, pois se as teorias universais não são verificáveis e não permitem uma redução a enunciados elementares (de observação), podem, no entanto, estar em contradição com algumas asserções empíricas, chamadas de asserções de teste ou falseadores potenciais. Estes enunciados a que se refere Popper são eventos proibidos pela teoria universal e, uma vez verificada a ocorrência de um deles, estamos autorizados a refutar a teoria em jogo.

A refutabilidade empírica que permite uma resposta positiva a L2 está amparada pelo critério de demarcação<sup>9</sup> que distingue teorias científicas (falseáveis) de teorias não-científicas (não-falseáveis). A solução popperiana nos parece muito interessante, uma vez que mantém a racionalidade científica e a importância do carácter empírico das teorias, pois se não estamos em condições de garantir a verdade das asserções universais, podemos ao menos chegar a sua falsidade, isto devido à assimetria que há entre a verificação e o falseamento. Deste modo, devemos salientar que a resposta de Popper ao problema lógico da indução é negativa, de modo que todas as teorias serão apenas conjecturalmente aceitas.

---

<sup>9</sup> Sobre o critério de demarcação, ver o capítulo 2.

O procedimento do método popperiano pretende ser totalmente racional por ser dedutivo. A regra que permite inferir a falseabilidade de uma teoria universal é o *modus tollens*, que tem a seguinte formulação:  $T \rightarrow c, \neg c \vdash \neg T$ , no qual  $T$  é uma teoria científica e  $c$  é uma consequência deduzida de  $T$ <sup>10</sup>.

A solução acima sugere uma terceira reformulação do problema:

L3 “- Pode uma preferência, com respeito à verdade ou à falsidade, por algumas teorias universais em concorrência com outras ser alguma vez justificada por tais ‘razões empíricas’ ?” (Popper, 1975, p. 19). A resposta de Popper é como segue:

Sim; às vezes pode, se tivermos sorte. Pois pode acontecer que nossas asserções de teste refutem algumas – mas não todas – teorias concorrentes; e como estamos procurando uma teoria verdadeira, preferiremos aquelas cuja falsidade não foi estabelecida.

(Popper, 1975, p. 19)

O critério é altamente eficaz, pois além de garantir o controle empírico das teorias, permite uma escolha racional entre teorias concorrentes<sup>11</sup>, submetidas a rigorosos testes (tentativa de refutação). O problema de dar razões justificativas para as crenças é substituído pelo problema de explicar a preferência por determinadas teorias em detrimento de outras. A opção é feita pela teoria que mais se aproxima da verdade<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> O falseamento de uma teoria pode ser caracterizado na seguinte formulação do *modus tollens*: Dado um enunciado universal do tipo  $\forall x (Px \rightarrow Qx)$ , e seu equivalente  $\neg \exists x (Px \wedge \neg Qx)$ , então o enunciado  $Pa \wedge \neg Qa$ , que, existencialmente generalizado, tem a seguinte forma:  $\exists x (Px \wedge \neg Qx)$  constitui o falseamento do enunciado universal.

<sup>11</sup> Por ‘teorias concorrentes’ Popper quer dizer “teorias oferecidas como solução para os mesmos problemas” (Popper, 1975, p. 24).

<sup>12</sup> O problema da verossimilhança, a saber, a decisão pela melhor das teorias concorrentes num determinado tempo  $t$  será discutido no capítulo 2.

Sobre isso podemos dizer que Popper não está preocupado com a busca da certeza, ou de um método que possibilite asserções indubitáveis acerca do conhecimento empírico, ou seja, devemos abandonar todas as tentativas que propõem justificar a existência de teorias verdadeiras. Neste sentido Popper não é um justificacionista, mas um epistemólogo interessado no progresso do conhecimento e nos métodos que o torna possível. Se, em algum momento, Popper é confundido com os justificacionistas, trata-se de um justificacionismo que pretende dar razões à escolha feita entre teorias concorrentes. A isso Popper chama de “justificação lógica da preferência por uma teoria sobre a outra (a única espécie de *justificação* que creio possível)” (Popper, 1975, p.72). Portanto, não se trata de uma justificação positiva de teorias pelo fato de não se ter acesso à verdade.

A posição de Popper é bastante clara, ou seja, não podemos justificar teorias por razões positivas, mas podemos dar razões críticas para a preferência de uma determinada teoria em um determinado momento. Mesmo assim, a preferência continua sendo conjectural, pois podemos ter novas razões críticas, o que significa dizer que mesmo as refutações de teorias não possuem justificação final. A opção feita pela melhor teoria disponível se sustenta por meio de um critério metodológico.

Com o falseacionismo metodológico, Popper está em condições de responder ao desespero epistemológico manifestado por Russell ao se referir à força do problema da indução de Hume. Para Popper, o desespero de Russell (bancarrota da ciência) é fruto de uma interpretação equivocada do problema humeano. A formulação do problema é a seguinte:

Se Hume tem razão quanto a não podermos fazer nenhuma inferência válida da observação para a teoria, então a nossa crença na ciência deixa de ser razoável, pois qualquer pretensa teoria científica, ainda que arbitrária, passa a ser tão boa – ou tão justificável – como qualquer outra, porque nenhuma é justificável; a frase «a minha conjectura é tão boa como a tua» regularia o método científico como sendo o único princípio deste. Assim, se Hume tivesse razão, «não haveria diferença entre sanidade e insanidade», e as obsessões e

ilusões de um demente seriam tão razoáveis como as descobertas de um grande cientista.

(Russell<sup>13</sup>, In: Popper, 1997, p. 83)

A resposta de Popper tem como referência a possibilidade lógica de aplicação do *modus tollens*, permitindo a retransmissão da falsidade da conclusão para as premissas:

O argumento de Hume não estabelece que não possamos fazer inferência da observação para a teoria: estabelece apenas que não podemos fazer inferências verificadoras de observações para teoria, deixando aberta a possibilidade de podermos fazer inferências falsificadoras: uma inferência da verdade de um enunciado de observação («Isto é um cisne negro») para a falsidade de uma teoria («Todos os cisnes são brancos») pode ser, dedutivamente, perfeitamente válida.

(Popper, 1997, p. 83)

Para Russell, se a teoria humeana estiver correta, então temos como resultado a ruína da ciência, uma vez que esta se sustenta sobre a irracionalidade. No entanto, Russell só teria razão quanto à impossibilidade da ciência se o argumento humeano proibisse o controle empírico das hipóteses através das inferências falseadoras, o que não é o caso.

A argumentação acima nos mostra o interesse de Popper em solucionar o problema lógico de Hume (*HI*), mantendo a racionalidade das teorias científicas no sentido de que contamos com um método crítico de avaliação. Com o problema psicológico de Hume (*Hps*), Popper parece estar menos preocupado, demonstrando um interesse menor, como veremos.

Popper diz que a formação da crença é um mito sustentado pela necessidade de regularidades, ou seja, buscamos e esperamos um mundo que seja compatível com

---

<sup>13</sup> A citação de Popper é retirada de Bertrand Russell, *History of Western Philosophy*, 1945, p. 673.

nossas expectativas. Tais expectativas podem aparecer sem a repetição, ou mesmo antes dela. Com isso Popper diz que “a teoria indutiva de Hume sobre a formação de crença não tinha possibilidade de ser verdadeira, por razões lógicas” (Popper, 1975, p.34).

Popper não só diz que as expectativas podem surgir sem a repetição, como também afirma que uma análise lógica da situação envolvida nos mostra que deve ser assim, “porque a repetição pressupõe um ponto de vista – uma teoria, ou uma expectativa” (Popper, 1975, p. 34).

Ao discutir o problema psicológico, Popper põe em relevância a teoria objetiva do conhecimento e desconsidera a explicação humeana que discute a possibilidade de sustentar a indução recorrendo ao mecanismo psicológico é à sua força de predição. Na melhor das hipóteses, tal mecanismo explicaria apenas o modo pelo qual fazemos predições, não tratando da validação das mesmas. Para Popper, os procedimentos, sejam de caráter científico ou não, se dão por ensaio e erro (método de conjecturas e refutações) impulsionando o desenvolvimento do conhecimento, embora não tenhamos certeza de que progredimos rumo a teorias melhores.

Se a solução psicológica apresentada por Hume, a saber, que é próprio de nossa natureza raciocinar indutivamente devido à crença na semelhança entre o passado e o futuro (para Hume as inferências indutivas são logicamente insustentáveis, mas psicologicamente inevitáveis), então não passamos de escravos eternos de nossa própria natureza (a razão é escrava das paixões<sup>14</sup>). No entanto, temos criatividade e agimos criticamente de acordo com o falibilismo humano, sem necessitarmos de crenças para estabelecer qualquer conjectura. Precisamos apenas de um método para testá-las.

Segundo nosso autor, as ‘crenças’ que Hume tenta explicar são pragmáticas, ou seja, trata-se da ação diária e das decisões fundamentadas na expectativa de regularidade (que o sol surgirá amanhã, etc.) porém, devemos considerar “a possibilidade de podermos e devermos agir sem indução por repetição, e de que efetivamente agimos sem ela” (Popper, 1975, p. 38).

Para Popper, o sujeito cognoscente não é um mero espectador cuja ação está limitada à crença na regularidade; alguém que recebe passivamente as informações que provêm das impressões sensíveis, mas um sujeito ativo que busca conscientemente a

---

<sup>14</sup> Ver: Hume, 1998, p. 561.

solução de problemas a partir de um conhecimento prévio e de interesses racionalmente estabelecidos.

A observação é sempre ativa e seletiva, o sujeito decodifica as informações recebidas por meio dos sentidos. Assim, o conhecimento se dá através da experiência, mas não sem interpretação e reação. Portanto, a crença de que o conhecimento se forma a partir da simples observação não pode passar de mito, pois o conhecimento não é possível se não for guiado por teorias.

Finalizando esta questão, podemos também afirmar que Popper não aceita a tese de que somente a experiência possibilita a formulação de teorias, pois estas podem ter origem em idéias metafísicas (como é o caso do atomismo), em mitos e em idéias de qualquer natureza, desde que passíveis de teste. Por isso a importância do critério de demarcação para determinar o caráter científico das teorias. Assim, se pudermos formular alguma teoria, independentemente dos dados observacionais (registros de experiências passadas), então a idéia humeana de que agimos, inevitavelmente, conforme o hábito, deve ser repensada.

A revelação de Hume de que não há como justificar logicamente a indução teve um impacto muito grande na filosofia da ciência. Porém, segundo Popper, a ameaça só atinge os defensores do procedimento indutivo, pois se for possível evitar a indução, demonstrando que a ciência progride de forma não-indutiva, então o problema está resolvido. No entanto, devemos ter muito cuidado e darmos a máxima atenção ao tipo de solução proposta por Popper ao problema da indução. Certamente Popper não resolveu o problema clássico da inferência indutiva, e tampouco quis resolvê-lo, embora tenha usado uma retórica extremada ao discutir tal assunto. Sua contribuição contempla apenas o problema metodológico dos procedimentos científicos (não-indutivos). Sobre isso Popper afirma o seguinte:

Parece-me que todas as objeções à minha teoria que conheço vêm abordá-la indagando se minha teoria resolveu o problema tradicional da indução – isto é, se justifiquei a inferência indutiva.

Sem dúvida não o fiz. E daí meus críticos deduzem que falhei em resolver o problema de indução de Hume.

(Popper, 1975, p. 38)



A fim de sustentar tal argumento, Popper busca a solução do impasse a partir do método falseacionista, que tem por objetivo salvar a racionalidade científica na medida em que é um método não-indutivo, com resultados epistemológicos relevantes. Deste modo, o racionalismo crítico mantém-se em caráter conjectural e hipotético, revelando a falibilidade do conhecimento empírico.

A solução de Popper revela a força de seu racionalismo crítico ao exigir das teorias científicas um caráter provisório, mantendo a intersubjetividade do método científico. No mais, Popper se opõe à crença de que a ciência se desenvolve a partir da observação, rumo a teorias gerais. São os problemas e as hipóteses que nos orientam na observação, tornando-a seletiva. A observação deve ser considerada uma pergunta feita ao mundo sensível com o intuito de responder a algum problema colocado sob um marco teórico, pois não há problemas e observações destituídos de algum conhecimento pressuposto.

Se a solução metodológica do problema da indução é satisfatória, como Popper nos mostra, então seu método falseacionista deve orientar a investigação científica e explorar, constantemente, a possibilidade de refutação através de severos testes, confrontando teorias, tendo como referência básica o conteúdo informativo e a verossimilhança.

A idéia de que as teorias são hipóteses reguladas pela verdade pode ser melhor evidenciada da seguinte forma:

(...) nossas discussões críticas de teorias são dominadas pela idéia de encontrar uma teoria explicativa verdadeira (e vigorosa); e justificamos nossas preferências por um apelo à idéia de verdade; a verdade desempenha uma idéia reguladora. Testamos pela verdade, eliminando a falsidade (...).

(Popper, 1975, p. 39)

Com a citação, reafirmamos que a crítica é, de fato, o instrumento principal da epistemologia popperiana. É através dela que temos progresso científico e agimos racionalmente, ao contrário da teoria psicológica de Hume, se assim podemos chamar à crença de que agimos levados pelo hábito.

Num apêndice, publicado em *Conhecimento Objetivo*, Popper retoma a crítica ao método indutivo atacando, exatamente, a concepção ou doutrina, como ele mesmo chama, de que só podemos fazer inferência após termos tido um certo número  $x$  de experiências repetidas. A essa concepção, Popper chama de ‘teoria do balde mental’. Tal nome deve-se, segundo este autor, à idéia de que a “nossa mente se assemelha a uma vasilha – uma espécie de balde – em que percepções e conhecimento se acumulam” (Popper, 1975, p. 313).

Popper, como sabemos, é um crítico das teorias que expressam que o conhecimento se dá de forma cumulativa. Segundo a teoria popperiana, o progresso científico se dá de forma revolucionária, não-cumulativa (progresso através de refutações, que rompe com a idéia de progresso cumulativo do conhecimento), embora a mudança de teoria envolva um certo conservadorismo na medida em que uma nova teoria  $T_2$  deve explicar ou resolver os mesmos problemas resolvidos pela teoria  $T_1$  antecessora. O que pode mudar são as respostas dadas a estes problemas:

Meu segundo ponto é que o progresso em ciência, embora revolucionário e não meramente cumulativo, também é, em certo sentido, conservador: uma nova teoria, não importa quanto revolucionária, deve sempre estar em condições de explicar completamente o sucesso da teoria precedente.

(Popper, 1996, p. 12)

A visão popperiana de que os problemas são mantidos, independentemente da teoria aceita, pode ser identificada como uma posição realista<sup>15</sup>. Tal identificação, por exemplo, é feita pelo professor Dutra ao discutir este assunto:

Desta forma, podemos dizer que na visão popperiana da ciência seu progresso é não-cumulativo em relação ao conteúdo das teoria, mas pelo menos parcialmente cumulativo em relação aos problemas. Trocamos de teoria, mas, em certa medida, mantemos os problemas. Em defesa dessa interpretação da teoria popperiana do progresso, podemos acrescentar um comentário sobre seu realismo científico. Também Popper é um realista científico, defendendo a idéia de um mundo real independente de teoria que pode ser conhecido. Para Popper, como temos visto, conhecer tal mundo real é um processo que se desenvolve negativamente, isto é, sabemos quando erramos, mas não quando acertamos.

(Dutra, 1998, p. 95)

Este é, seguramente, um ponto relevante da epistemologia crítica de Karl Popper que o auxilia na rejeição da tese segundo a qual recebemos, passivamente, as informações trazidas, 'de fora para dentro' pelas percepções, onde são processadas.

A posição de Popper deve ser compreendida em meio à sua constante preocupação com o método científico. Nos procedimentos científicos, ao contrário da teoria do balde mental, as percepções desempenham uma função secundária, pois o papel fundamental é dado às observações e estas nunca são puras, destituídas de qualquer interesse. Deste modo, "não 'temos' uma observação (como podemos 'ter' uma experiência de sentidos) mas 'fazemos' uma observação" (Popper, 1975, p. 314).

Ao expor sua teoria, Popper trabalha com a hipótese de que há um princípio de seleção que torna possível a reação dos seres vivos diante dos estímulos recebidos através das percepções. Há uma disposição inata à reação através da qual os indivíduos

---

<sup>15</sup> Sobre este problema, ver o capítulo 2 (verossimilhança e corroboração).

aprendem e este processo é inteiramente diferente daquele expresso pela teoria do balde mental.

O objetivo de Popper, ao criticar a teoria do balde mental, é defender o método hipotético, segundo o qual as observações são precedidas por expectativas. A esta concepção Popper dá o nome de ‘teoria do holofote’, segundo a qual são as hipóteses que conduzem a investigação. No entanto, não podemos esquecer da relação intrínseca entre hipótese e observação, pois a cientificidade das hipóteses depende do controle empírico e este se dá por meio da observação, resultando na corroboração ou refutação destas.

As teorias, segundo este método, não surgem<sup>16</sup> de generalizações indutivas, mas de hipóteses testáveis (empiricamente refutáveis). O desenvolvimento do conhecimento não acontece por acumulação, mas por tentativas e erros.

Quando Popper exige a falseabilidade das teorias como requisito de cientificidade e afirma que o desenvolvimento científico acontece devido ao fato de os cientistas proporem teorias e submetê-las, constantemente, a rigorosos testes com o objetivo de falsificá-las, ele não se compromete com o pressuposto de que a falsificação inevitavelmente acontecerá. Tal tese implicaria um raciocínio indutivo, o que colocaria em risco toda sua metodologia. No entanto, o que nos parece, até onde temos conhecimento, é que Popper mantém uma postura eminentemente hostil a toda e qualquer pretensão de certeza. A constante busca de falsificação é uma questão metodológica e está relacionada à possível existência de instâncias negativas. Ao testar uma teoria, buscamos tais instâncias (contra-exemplos), mas não pressupomos sua existência, pois a teoria pode ser corroborada.

Sobre o grau de corroboração, este só se refere à resistência e ao desempenho de uma teoria num tempo  $t$ , sem referência alguma ao futuro. Vejamos o que nos diz Popper:

---

<sup>16</sup> A fim de evitar equívocos, devemos esclarecer, porém, que o enfoque da crítica popperiana é o método científico e não uma discussão sobre o ‘contexto de descoberta’: “O estágio inicial, o ato de conceber ou inventar uma teoria, não me parece nem requerer análise lógica, nem ser suscetível de uma. A questão de como uma nova idéia ocorre a um homem – seja um tema musical, um conflito teatral ou uma teoria científica – pode ser de grande interesse para a psicologia empírica; mas é irrelevante para a análise lógica do conhecimento científico” (Popper, 1995, p. 31).

Assim, a corroboração (ou grau de corroboração) é um avaliador relato de atuação passada. Como a preferência, é essencialmente comparativo: em geral, pode-se dizer apenas que a teoria A tem um grau de corroboração maior (ou menor) do que a teoria concorrente B, à luz da discussão crítica, que inclui os testes até certo tempo t. Sendo apenas um relato de atuação passada, relaciona-se com uma situação que pode levar a preferir uma teoria em vez de outras. Mas nada diz, em absoluto a respeito da atuação futura, ou da 'fidedignidade' de uma teoria.

(Popper, 1975, p. 28)

A função da ciência, para Popper, é dar explicações e fornecer previsões. Para tanto, necessitamos apenas do método de dedução lógica. Se isto for, de fato, possível, então provaremos que o problema da indução deixa de ser um problema do método científico.

A fim de demonstrar como ocorrem as explicações, segundo o método dedutivo, Popper lança mão dos conceitos *explicandum* e *explicans*, no qual o *explicandum* é a conclusão ou asserção a ser explicada e o *explicans* são as premissas do argumento. "Assim, uma explicação é sempre a dedução do *explicandum* feita de certas premissas que se chamarão o *explicans*" (Popper, 1975, p. 321).

Na estruturação lógica do argumento, o *explicans* deve, sem exceção<sup>17</sup>, ser formado por duas premissas diferentes, a saber, uma funcionando como lei universal e a outra como condições iniciais. Na *Lógica da Descoberta Científica*, o exemplo que Popper nos oferece, e que serve para evidenciar este ponto é a explicação causal do rompimento de um fio. Nestes termos, Popper nos diz que:

(...) podemos, por exemplo, dizer que demos uma explicação causal do rompimento de um fio se asseverarmos que o fio tem uma

<sup>17</sup> Na falta de um dos constituintes a explicação será incompleta.

resistência à ruptura igual a um quilo, e que se prendeu nele um peso de dois quilos.

(Popper, 1995, p. 59)

A explicação é completa porque temos um enunciado universal (lei) afirmando a resistência de todo e qualquer fio com estrutura  $x$  e condições iniciais asseverando que o fio possui estrutura  $x$  e que o peso colocado neste fio é superior à sua resistência.

Com relação às leis, devemos lembrar que serão aceitas apenas em conjunção com o seu caráter hipotético e que apresentem um alto grau de testabilidade. Outra observação feita por Popper diz respeito às idéias de causa e efeito que podem ser associadas com os termos descritos pelo explicans e pelo explicandum. No entanto, Popper evita o uso destes termos - causa e efeito - porque eles se apresentam com uma sobrecarga psicológica, enquanto que deveriam ser analisados apenas em um contexto lógico, conforme discutimos acima.

Depois de termos apresentado o modelo de explicação, resta-nos ver de que forma Popper deriva as predições científicas. O esquema lógico é o mesmo das explicações, o que muda é a direção, ou seja, na explicação temos o explicandum e buscamos o explicans, já nas predições o que temos é a conjunção de teorias, aceitas hipoteticamente, e de condições iniciais dadas. O que devemos fazer é buscar o explicandum, que deve ser uma consequência lógica.

As predições derivadas de uma teoria servem para testá-las. Assim, as predições devem, necessariamente, contrastarem com um estado de coisas empiricamente possível. Deste modo, elas são, ao mesmo tempo, afirmações e proibições, compreendendo por proibições um conjunto não vazio de falseadores potenciais que, uma vez verificados falseiam a teoria em jogo, bastando para tanto uma simples aplicação do modus tollens da lógica clássica.

Com isso, o que podemos observar é que a metodologia falseacionista, ao contrário do método indutivo, mantém a racionalidade nos procedimentos científicos na medida em que se formulam hipóteses audazes, submetidas a rigorosos testes que permitem total controle empírico.

Este método representa avanço científico, pois todo o falseamento deve ser crucial, ou seja, sempre diante de duas teorias concorrentes. A busca por leis

verdadeiras deve ser constante, mesmo sabendo que a verdade é apenas uma idéia reguladora. Devemos esquecer o mito do balde mental e construirmos holofotes potentes que possam lançar luz sobre uma área cada vez maior, aumentando a possibilidade de refutação.

Hempel (1965, p. 335), ao tratar das explicações científicas, apresenta o mesmo modelo de Popper, que ficou conhecido como modelo 'nomológico-dedutivo', ou simplesmente modelo *D-N*. De acordo com Hempel, uma explicação é um argumento que possui, esquematicamente, a seguinte forma:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{(D-N)} & C_1, C_2, \dots, C_k & \\
 & L_1, L_2, \dots, L_r & \textit{Explanans} \\
 \hline
 & E & \textit{Explanandum}
 \end{array}$$

Neste modelo,  $C_1, C_2, \dots, C_k$  são sentenças descrevendo fatos particulares;  $L_1, L_2, \dots, L_r$  são leis.  $E$  é a conclusão do argumento. Em *D-N* o *Explanandum*  $E$  é uma consequência lógica do *Explanans* (cf. Hempel, 1965, p. 336).

## CAPÍTULO II

### A EPISTEMOLOGIA CRÍTICA DE KARL POPPER

Não acredito na teoria corrente segundo a qual, para tornarem uma discussão fecunda, os opositores têm de ter muita coisa em comum. Pelo contrário, creio que quanto mais diferem os seus *backgrounds*, mais fecunda é a argumentação. Não há sequer necessidade de uma linguagem comum para se começar: se não tivesse havido uma torre de Babel, teríamos tido de construir uma. A diversidade torna a discussão crítica fecunda. As únicas coisas que os parceiros de uma discussão têm de partilhar são o desejo de conhecer, e a disponibilidade para aprender com o companheiro, criticando severamente as suas opiniões – na versão mais forte possível que se puder dar dessas opiniões – e ouvindo o que ele tem para dizer como resposta. O *chamado método da ciência consiste neste tipo de crítica*<sup>1</sup>.

Karl Popper

---

No capítulo anterior, foram tratados os problemas do método indutivo e a tentativa de Karl Popper no sentido de superá-los, a partir de uma metodologia compatível com a racionalidade e a objetividade científica. O objetivo deste capítulo será o de examinar os aspectos centrais do racionalismo crítico de Popper, a partir do critério de demarcação com base num modelo dedutivista de teste.

A epistemologia crítica de Karl Popper pode ser definida a partir do método de conjecturas e refutações, a saber, o método de formular teorias e submetê-las criticamente a provas, selecionando-as de acordo com o desempenho alcançado (cf. Popper, 1995, p.32).

---

<sup>1</sup> Popper, 1992, p. 06.



Para compreendermos a epistemologia de Popper tomaremos como ponto de partida o critério de demarcação do discurso empírico-científico. A análise crítica do critério de demarcação tornará possível a discussão sobre a cientificidade e suas implicações lógicas e metodológicas.

## 2.1 A Demarcação

O problema de estabelecer um critério que nos habilite a distinguir entre as ciências empíricas, de um lado, e a matemática e a lógica, bem como os sistemas 'metafísicos', de outro, eu chamo de *problema da demarcação*<sup>2</sup>.

Karl Popper

A demarcação<sup>3</sup> é um problema central da filosofia da ciência e, é claro, da epistemologia de Popper. Trata-se do interesse de Popper em proporcionar um critério que possibilite analisar o método e o desenvolvimento racional da ciência empírica, traçando uma linha demarcatória entre ciência e não-ciência. A demarcação em Popper é vista como um problema metodológico, ou seja, um problema que envolve os procedimentos da investigação científica.

A falseabilidade é o critério que permite a demarcação, uma vez que, de posse deste critério, podemos avaliar a cientificidade de uma teoria na medida em que ela faz asserções sobre o real e tais asserções podem colidir com a realidade, podendo, portanto, ser refutada com base na experiência. Falando mais precisamente, uma teoria é científica quando faz afirmações que proibem determinados eventos (falseadores potenciais), cuja ocorrência permite seu falseamento.

---

<sup>2</sup> Popper, 1995, p. 34.

<sup>3</sup> Assim como o problema da indução é atribuído a Hume, o problema da demarcação, por sua vez, Popper o atribui a Kant.

O critério popperiano de falseabilidade sustenta-se no método dedutivo de prova, ou seja, em um procedimento crítico para testar e selecionar hipóteses a partir de seu conteúdo informativo. As hipóteses, por sua vez, podem ser refutadas ou corroboradas pela experiência. Quanto às hipóteses cujas decisões forem positivas, porque resistiram a severos testes, estas permanecem apenas temporariamente, até que novos testes surjam e, com eles, a possibilidade de serem refutadas.

A preocupação de Popper em demarcar o campo do discurso científico, eliminando dele as hipóteses consideradas não-falseáveis, demonstra um interesse eminentemente epistemológico, pois através do critério falseacionista, Popper enfrenta o problema da indução, que ameaçava a racionalidade do procedimento científico<sup>4</sup>. Sobre isso, Popper afirma que “encontrar um critério aceitável de demarcação deve ser uma tarefa crucial para qualquer epistemologia que não aceita a lógica indutiva” (Popper, 1995, p. 35).

O método defendido por Popper está fundamentado na assimetria que há entre a verificabilidade, defendida pelos positivistas lógicos, e a falseabilidade dos enunciados universais. Esta problemática, contudo, tornar-se-á mais clara no capítulo 4. Por hora, manter-nos-emos na caracterização do critério popperiano. Para isso, voltamos a citar Popper numa passagem muito esclarecedora:

Estes enunciados [Popper se refere aos enunciados universais] nunca são deriváveis de enunciados singulares, mas podem ser contraditados pelos enunciados singulares. Conseqüentemente, é possível, através de recurso a inferências puramente dedutivas, (com a ajuda do *modus tollens*, da lógica clássica), concluir acerca da falsidade de enunciados universais a partir da verdade de enunciados singulares.

(Popper 1995, p. 41)

---

<sup>4</sup> Sobre o problema da indução, ver o capítulo 1.

Uma teoria ou sistema teórico, segundo Popper (1995, p. 32) deve ser logicamente coerente, isto é, não pode ser auto-contraditória, ser empírica (não-tautológica) e ser passível de comparação com outras teoria, pois ela deve representar avanço científico. Após tal exame, a teoria é submetida a testes empíricos, ou seja, o confronto dos enunciados logicamente deduzidos (predições) com os enunciados empiricamente aceitos (correspondência entre teoria e fatos). Para Popper, todo teste é uma tentativa de falseamento.

## 2.2 A importância das Regras Metodológicas

Para Popper, a falseabilidade, enquanto critério de demarcação, é uma questão puramente lógica: “Tem a ver somente com a estrutura lógica de enunciados e de classes de enunciados” (Popper, 1992, p. xx). Deste modo, um enunciado (ou uma teoria) é classificado como falseável e, conseqüentemente, como científico se, e somente se, existir ao menos um falseador potencial que descreva um acontecimento (observações possíveis) que seja logicamente incompatível com ele (cf. Ackermann, 1976, p.18).

Dada a noção lógica de falseabilidade, devemos fazer uma distinção entre falseabilidade e falseamento. A falseabilidade é a possibilidade ou capacidade lógica de uma teoria entrar em conflito com os enunciados básicos e, portanto, de ser falseada. O falseamento é um fato, uma conseqüência deste conflito. Contudo, o falseamento, na epistemologia popperiana, não pode ser uma simples conseqüência lógica, conforme a definição dada, pois envolve dificuldades que exigem regras metodológicas imprescindíveis. A dependência de regras metodológicas pode ser expressa no seguinte comentário de Ackermann:

O ponto é que o falseamento pode depender de regras determinadas pelo contexto e dependentes de decisão e do empreendimento científico; ela não é uma simples questão de lógica.

(Ackermann, 1976, p. 18)

O método falseacionista, no entanto, pode gerar alguns problemas, dada a possibilidade lógica de se adotarem hipóteses auxiliares *ad hoc*, que protejam a teoria da experiência falseadora. Neste sentido, as hipóteses *ad hoc* são introduzidas com o objetivo de salvar a teoria em jogo quando esta for falseada por alguma evidência direta. O problema é que estas hipóteses são logicamente aceitas, podendo evitar o falseamento, e anulando o próprio critério falseacionista.

Popper aceita a crítica, mas propõe uma regra metodológica que resolve o impasse e libera seu critério. A regra diz que “o método empírico seja caracterizado como um método que exclua exatamente aquelas maneiras de evitar a falseabilidade” (Popper 1995, p. 42).

A posição de Popper deixa clara sua preocupação com a possibilidade do progresso e da evolução do conhecimento científico. Para tanto, devem-se expor todas as teorias em confrontos cruciais, pois é neste confronto que se dá a eliminação de teorias, criando a necessidade do avanço científico, na busca de teorias melhores e mais audaciosas. Segundo o autor, esta é a única forma de se fazerem escolhas racionais.

Em outra passagem da obra aqui citada, Popper discute longamente a possibilidade lógica do uso de estratégias convencionalistas admitidos com a finalidade de tornar qualquer hipótese compatível com os fenômenos experienciados. Sobre isso, Popper recorre novamente às regras metodológicas que funcionam como se fossem um árbitro, que trabalha para manter o jogo, caracterizado por suas regras. Seguindo a metáfora, o cientista deve ser o árbitro, e a regra a ser seguida diz claramente que só serão aceitas hipóteses auxiliares “cuja introdução não diminua o grau de falseabilidade ou testabilidade do sistema em questão, mas que, ao contrário, o eleve” (Popper 1995, p. 82).

Solucionado o problema das hipóteses *ad hoc*, o critério popperiano deve superar outro desafio; um desafio próprio do empirismo. Referimo-nos ao tão discutido problema da base empírica, a saber, o problema de definir a natureza das instâncias últimas que permitem a aplicação do critério proposto.

Em Popper, esta investigação é da máxima importância, pois trata-se dos enunciados singulares que funcionam como as premissas das inferências falseadoras

requeridas pelo critério falseacionista (Popper 1995, p. 43). O problema é, de fato, sério, pois trata-se do caráter empírico dos enunciados básicos que, de acordo com o critério proposto, passam a ser metafísicos (não-empíricos). Isto se deve ao caso de que o enunciado de um fato singular não pode ser falseado, uma vez que não temos condições de atingir a verdade conclusiva dos enunciados universais. De outro modo, se aceitarmos a tese de que “enunciados só podem ser logicamente justificados por enunciados” então cairemos, lamentavelmente, num processo sem fim.

O problema da justificação dos enunciados básicos torna-se um problema relevante frente à exigência da objetividade científica, pois a ciência caracteriza-se por enunciados objetivos, enunciados que possam ser submetidos a testes em qualquer momento. Seguindo este raciocínio, e considerando que os enunciados particulares (pressupostos fundamentais para o critério falseacionista) devam satisfazer a tal requisito, a regressão infinita parece inevitável. No entanto, Popper afirma não haver tal perigo, uma vez que a regressão infinita é consequência da busca de justificação, o que não ocorre com o “método dedutivo de teste, que não pode estabelecer ou justificar os enunciados sob teste; nem pretende fazê-lo” (Popper 1995, p. 47).

A questão, como veremos a seguir, torna-se um problema metodológico, um problema de decisão baseado em regras metodológicas que garantam a possibilidade efetiva da falseabilidade. Na prática, a falseabilidade deve ocorrer em casos cruciais, nos quais há uma disputa entre teorias conflitantes.

A falseabilidade não pode ser encarada como um procedimento conclusivo a partir do qual se excluem, definitivamente, teorias científicas, mas como um método de decisão sobre o qual permanece a possibilidade da discussão. Assim, o jogo científico não tem fim, pois não temos um critério que permita o reconhecimento e, consequentemente, o acesso definitivo à falsidade ou à verdade das teorias. Manter este jogo, diz-nos Popper, é uma questão eminentemente metodológica, segundo a qual o pesquisador deve manter-se constantemente na busca de novas e melhores teorias, que nos auxiliem na compreensão do mundo.

A importância da metodologia popperiana deve ser ressaltada porque é a partir dos problemas lógico e metodológico que compreendemos a assimetria entre enunciados existenciais e enunciados universais, ou seja, os enunciados do tipo “existe” podem ser verificados, enquanto que os enunciados do tipo “todos” podem ser

falseados; o contrário não é possível. Deste modo, devemos buscar a refutação de nossas teorias, e não sua verificação.

Finalmente, para resolver o problema da base empírica e salvar a falseabilidade das teorias, Popper lança mão da argumentação de Fries, segundo a qual a aceitação dos enunciados científicos passa por um trilema, a saber, o perigo do dogmatismo, da regressão infinita, e do psicologismo. Fries faz sua opção pelo psicologismo, defendendo a possibilidade de justificar os enunciados através de experiências perceptivas. Uma solução bastante diferente é dada por Popper.

Para Popper, a questão envolvida tem sua solução se for analisada como um problema de decisão. A questão é a seguinte: “Todo teste de uma teoria, resulte em sua corroboração ou em seu falseamento, deve deter-se em algum enunciado básico que decidimos aceitar” (Popper 1995, p. 104).

A posição defendida por Popper é a de que os cientistas devem chegar a um acordo quanto à aceitação dos enunciados básicos, pois, se não for assim, a pesquisa científica torna-se indecidível e, portanto, impraticável. A decisão, obviamente, tem um caráter dogmático, mas tal dogmatismo não representa uma ameaça ao sistema, já que é inócuo, ou seja, havendo necessidade, as provas podem ser retomadas a qualquer momento. A aceitação ou rejeição dos enunciados básicos não pode ser justificada pela experiência. Contudo, a decisão não é arbitrária, mas conjectural e revisável.

Toda a argumentação acima pode ser mais bem compreendida se dermos devida atenção a um parágrafo fundamental da *Lógica da Descoberta Científica*; diz seu autor: “A base empírica da ciência objetiva nada tem, portanto, de ‘absoluto’. A ciência não repousa em pedra firme (...)” (Popper 1995, p. 111).

Deste modo, vemos que a método crítico de Popper possui um caráter convencional regido por regras metodológicas. É a partir desta abordagem crítica que devemos compreender o falseacionismo popperiano, segundo o qual não temos sequer o falseamento conclusivo de teorias, pois este exige sempre uma hipótese falseadora, aberta à crítica.

A ciência, para Popper, deve ser caracterizada por seus métodos. Esta parece ser a perspectiva epistemológica do falseacionismo. Assim, o falseacionismo se apresenta como uma proposta epistemológica normativista que pretende avaliar os procedimentos científicos, diferenciando-os dos procedimentos pseudo-científicos.

### 2.3 Corroboração e Verossimilhança

Os termos ‘corroboração’ e ‘verossimilhança’ constituem a parte principal da epistemologia falseacionista. O primeiro se refere ao desempenho e resistência de uma teoria frente à imposição de rigorosos e constantes testes. O segundo está relacionado com a definição de verdade enquanto idéia reguladora que motiva a busca constante de leis universais verdadeiras.

A busca de teorias cada vez melhores ou mais satisfatórias envolve a necessidade de um confronto direto entre teorias. Neste confronto, se dá o exame crítico de teorias, ou seja, uma tentativa de teste e, conseqüentemente, de refutação. A escolha entre teorias competidoras tem como referencial a expansão do conhecimento, ou seja, uma maior aproximação da verdade. Assim, a teoria corroborada (teoria que resistiu aos testes) representa um avanço em relação à teoria refutada, uma vez que os testes são sempre cruciais.

Uma hipótese é corroborada toda vez que, submetida a teste, for capaz de resistir e manter-se no jogo científico. Trata-se do comportamento de uma hipótese diante de rigorosos testes, cujo objetivo é o falseamento. A severidade destes testes determina em que medida uma teoria é corroborada. Assim, podemos falar de maior ou menor grau de corroboração entre duas teorias concorrentes na medida em que estas são submetidas aos mesmos testes, sendo que uma delas resiste aos testes que falseiam a outra.

Ao apreciar o grau de corroboração de uma teoria, Popper refere-se à relação lógica entre teoria e enunciados básicos aceitos (enunciados de teste), segundo a qual o grau de corroboração aumenta conforme o número de instâncias corroboradoras. Deste modo, quanto maior for o grau de universalidade de uma teoria, maior será sua testabilidade, podendo aumentar o grau de corroboração. Neste caso, o grau de universalidade de uma teoria  $T1$  é atribuído em relação a outra teoria,  $T2$ . Esta relação pode ser explicada da seguinte forma:

Considerem-se as seguintes hipóteses;

- (1) Todo metal quando aquecido se dilata.
- (2) Todo cobre quando aquecido se dilata.

Comparando os dois enunciados acima, podemos ter uma idéia dos conceitos de grau de universalidade e grau de falseabilidade. Estes enunciados possibilitam uma comparação a partir das relações de subclasses, ou seja, o enunciado (1) possui um grau maior de universalidade e de falseabilidade porque sua classe não-vazia de falseadores potenciais inclui a classe não-vazia dos falseadores potenciais do enunciado (2) como sua subclasse. O conteúdo informativo da hipótese (1) é maior, o que pode ser visto ao compararmos as respectivas classes de falseadores potenciais, pois qualquer enunciado que falsear (2), falseará necessariamente (1). Contudo, o contrário não é verdadeiro.

Segundo Popper (1992, p. 134), o objetivo da ciência é “avançar para teorias de conteúdo cada vez mais rico, teorias com um grau cada vez mais elevado de universalidade, e com um grau cada vez maior de precisão”. Tal busca está de acordo com outro objetivo da ciência que é o de encontrar explicações satisfatórias, isto porque uma explicação (causal) se dá a partir de leis, rigorosamente testadas, e de condições iniciais. As refutações são de fundamental importância na medida que impulsionam o avanço rumo a melhores explicações.

A testabilidade de uma teoria está estreitamente relacionada ao seu conteúdo empírico. Assim, quanto maior for o conteúdo de uma teoria, maior será sua testabilidade e, conseqüentemente, a falseabilidade aumenta, diminuindo a probabilidade<sup>5</sup>, já que o conjunto de falseadores potenciais é maior.

A consideração de Popper é a seguinte:

Caracteriza como preferível a teoria que nos diz mais – isto é, a teoria que contém mais informação empírica, ou conteúdo; que é logicamente mais forte; que tem maior capacidade explicativa e poder de previsão; e que, portanto, pode ser testada mais rigorosamente, pela comparação dos fatos previstos com observações. Em resumo, preferimos as teorias interessantes, ousadas e altamente informativas às que são triviais.

(Popper, 1994, p. 243)

---

<sup>5</sup> Sobre a relação entre falseabilidade e probabilidade, ver o capítulo 4.



O progresso através de refutações tem como pressuposto a idéia de verossimilhança. Deste modo, a teoria aceita deve manifestar um grau maior de corroboração em relação à teoria falseada, representando uma maior aproximação à verdade. Conforme a metodologia popperiana, também podemos afirmar que uma teoria pode ser preferível em relação a sua concorrente antes mesmo de serem testadas, com base apenas na relação de conteúdo, pois o conteúdo determina a testabilidade e esta, por sua vez, é um fator de escolha.

Ao tratarmos da escolha racional de teorias em conflito a partir da noção de grau de corroboração, devemos fazer uma importante distinção entre corroboração e verossimilhança<sup>6</sup>. Em primeiro lugar, devemos dizer que o conceito de corroboração não pode ser identificado com o conceito de verdade. Portanto, o grau de corroboração não pode ser tomado como medida de verossimilhança de uma teoria, ou seja, a corroboração não é um valor verdade, pois depende de um momento no tempo.

O alto grau de corroboração de uma teoria não representa, por si só, uma maior aproximação da verdade. A corroboração é uma apreciação lógica que resulta da relação entre uma teoria ou sistema teórico e um conjunto de enunciados básicos aceitos em um determinado ponto no tempo (cf. Popper, 1995, p. 275). O que está em jogo, neste caso, é o desempenho da teoria e não o valor de verdade que, por sua vez, é atemporal.

A distinção entre corroboração e verossimilhança é apresentada, por Karl Popper, da seguinte forma:

O grau de verossimilhança objetiva precisa também ser distinguido claramente do grau de corroboração; o grau de verossimilhança de uma teoria, como a idéia da verdade, é atemporal, embora difira desta por ser relativa. O grau de corroboração de uma teoria depende essencialmente do tempo, sendo um conceito histórico.

(Popper, 1994, p. 439)

---

<sup>6</sup> Ver: Malherbe, 1979, pp. 118-9.

A noção de progresso sustentada pela idéia de aproximação da verdade tem como pano de fundo a definição de verdade<sup>7</sup> dada por Popper. Postular a verdade como um ideal regulador permite a busca constante de leis verdadeiras, ou seja, buscamos a verdade sem saber se a encontraremos, pois não dispomos de um critério para reconhecê-la (cf. Popper, 1994, p. 251).

Ter um conceito de verdade é algo muito distinto de possuir um critério para decidir acerca da verdade de um enunciado. Um critério de verdade pode ser interpretado como um método de decisão, a partir do qual podemos inferir o valor de verdade de um enunciado. A definição de verdade, por sua vez, nos dá o significado da palavra 'verdade' (cf. Haack, 1978, p. 88). Contudo, a falta de um critério de verdade, aliada à constante possibilidade de erro, não torna a escolha entre teorias concorrentes arbitrária ou não-racional, apenas apóia a tese que assevera a falibilidade de nosso conhecimento (cf. Popper, 1974a, p.394).

Embora a metodologia popperiana seja negativa, no sentido de admitir o progresso através de refutações, Popper defende uma visão realista do mundo, segundo a qual o objetivo da ciência deve ser o de conseguir explicações cada vez melhores (cf. Popper, 1992, p. xxv). Para Popper, o realismo constitui uma espécie de 'pano de fundo' para a busca da verdade:

A discussão racional, isto é, a argumentação crítica com o interesse de nos aproximarmos da verdade, seria vazia sem uma realidade objetiva, um mundo que empreendemos descobrir; desconhecido, ou em parte desconhecido: um desafio ao nosso engenho, a nossa coragem e a nossa integridade intelectual.

(Popper, 1992, p. 81)

A visão realista de Popper é manifestamente expressa ao discutir e argumentar em favor da possibilidade de progresso científico a partir da constante superação (revolucionária) de teorias. O argumento de Popper é o de que uma teoria é uma tentativa de solução para algum tipo de problema real. É deste modo que podemos falar

---

<sup>7</sup> A verdade é a correspondência entre enunciados e fatos (cf. Popper, 1994, p. 252).

de uma aproximação da verdade no sentido de que uma teoria *T2* está mais próxima da verdade que outra, *T1*. É claro que neste caso as teorias devem ser vistas como tentativas de solução para os mesmos problemas, que é o que torna possível a comparação. Popper expressa a importância destes problemas para a prática científica da seguinte forma:

A discussão racional não deve, porém, ser praticada apenas como um jogo para passar o tempo. Ela não pode existir se não houver problemas reais, sem a busca da verdade objetiva, se não houver a missão de descoberta que nos impomos: sem uma realidade a descobrir – uma realidade a explicar por leis universais.

(Popper, 1992, p. 157)

Ao tratar da verossimilhança, Popper assume uma posição realista na medida em que caracteriza o êxito da investigação científica na possibilidade de uma progressiva aproximação da verdade, isto é, “de descrições verdadeiras de certos fatos ou aspectos da realidade” (Popper, 1975, p. 48).

A tentativa de aproximação da verdade só tem sentido quando toma como referencial a busca de soluções para algum problema de relevância científica. É neste caso que a capacidade explicativa de uma teoria deve ser explorada e rigorosamente testada. Assim, duas teorias concorrentes, *T1* e *T2*, podem ser avaliadas sob a luz da verossimilhança. Deste modo, *T2* pode ser considerada uma melhor aproximação da verdade (corresponde melhor aos fatos) do que *T1* nas seguintes situações:

- (1) Quando *T2* faz assertivas mais precisas do que *T1*, as quais resistem a testes que são também mais precisos
- (2) Quando *T2* leva em consideração ou explica mais fatos do que *T1*;
- (3) Quando *T2* descreve ou explica os fatos com mais detalhes do que *T1*;
- (4) Se *T2* resistiu a testes que refutaram *T1*;
- (5) Se *T2* sugere novos testes experimentais, que não haviam sido considerados antes da sua formulação, conseguindo resistir a eles;

- (6) Se  $T2$  permitiu reunir ou relacionar entre si vários problemas que até então pareciam isolados; (Popper, 1994, p. 258).

A teoria da verossimilhança permite uma avaliação crítica de teorias concorrentes tendo como referência o conteúdo verdade ( $Ctv$ ) e o conteúdo falsidade ( $Ctf$ ). A partir disso, Popper sugere a seguinte definição de verossimilhança:  $Vs(a) = Ctv(a) - Ctf(a)$  (cf. Popper, 1994, p. 259). Neste caso, o conteúdo de  $a$  é a classe de todas as conseqüências lógicas de  $a$  [ $Cn(a)$ ]. Popper divide o conteúdo lógico ou classe de conseqüência de um enunciado  $T$  em duas sub-classes; a sub-classe das asserções verdadeiras derivadas de  $T$  e a sub-classe das asserções falsas derivadas de  $T$ . Feito isso ele nomeia a primeira sub-classe como o conteúdo verdade de  $T$ , e a segunda sub-classe como o conteúdo falsidade de  $T$  [ $Av = Cn(A) \cap V$ ;  $Af = Cn(a) \cap F$ ].

Com a nova definição, podemos dizer que  $T2$  é melhor que  $T1$  nos seguintes casos:

- (a)  $Ctv(T2) > Ctv(T1)$  e  $Ctf(T1) \geq Ctf(T2)$ ;  
 (b)  $Ctf(T2) < Ctf(T1)$  e  $Ctv(T1) \leq Ctv(T2)$ ;

Testar uma teoria é sempre uma tentativa crucial de falseamento que envolve uma situação-problema. As teorias são hipóteses feitas a partir de algum problema. Os testes fazem parte de um processo científico que visa a eliminação de erros, possibilitando ou impulsionando o surgimento de novas hipóteses e de novos problemas. Este é o método das ciências empíricas e devemos estar conscientes de que podemos aprender com nossos erros desde que assumamos uma postura eminentemente crítica. O esquema deste método, segundo Popper (1975, p.223 e 1994, p. 443), é o seguinte:

$$P1 \Rightarrow TT \Rightarrow EE \Rightarrow P2...$$

Este esquema mostra que a ciência começa e termina com problemas. No esquema,  $P1$  é o problemas inicial;  $TT$  são as teorias tentativas para resolvê-lo;  $EE$  é o

processo de eliminação de erros e  $P2$  é o novo problema que surge, exigindo novas teorias tentativas.

O conceito de verdade absoluta e objetiva constitui o fundamento do racionalismo crítico de Karl Popper (cf. Malherbe, 1979, p. 125). O esquema que simboliza o estabelecimento da crítica constante e rigorosa pressupõe a possibilidade do avanço científico, rumo a teorias melhores, através da eliminação de erros.

Na *Lógica da Descoberta Científica*, ao falar das teorias, Popper faz uso de uma metáfora<sup>8</sup>, na qual identifica as teorias com redes que são “lançadas para capturar aquilo que denominamos de ‘mundo’: para racionalizá-lo, explicá-lo, dominá-lo. Nossos esforços são no sentido de tornar as malhas da rede cada vez mais estreitas” (Popper, 1995, p. 59).

As teorias ou redes, seguindo a metáfora, são construídas ou inventadas por nós para descrever ou explicar propriedades do mundo<sup>9</sup>. Tornar a malha mais estreita significa aumentar o grau de precisão, tornando a teoria mais vulnerável à refutação.

Popper, ao defender a noção intuitiva de verossimilhança estabelece, como pressuposto básico de aplicabilidade, que os conteúdos ( $Ctv$  e  $Ctf$ ) das teorias concorrentes sejam comparáveis. Satisfeita esta condição, podemos asseverar que um enunciado  $p$  está mais próximo da verdade do que outro enunciado  $q$ , mesmo que ambos sejam falsos. A fim de evidenciar esta posição, Popper exemplifica da seguinte forma:

- (1) Estamos agora *entre* 9 horas e 45 e 9 e 48;
- (2) Estamos agora *entre* 9 horas e 40 e 9 e 48; (Popper, 1975, p. 61).

<sup>8</sup> Esta metáfora aparece, nesta obra, também como uma epígrafe: “As hipóteses são redes: só quem as lança colhe alguma coisa” (Novalis).

<sup>9</sup> A busca de explicações cada vez melhores pressupõe a idéia realista de que há algo a ser explicado (cf. Popper, 1992, p. 145). Sobre isso, ver também Dutra, 1998, p. 95.

Dado que a observação é feita às 9 horas e 48, podemos asseverar, segundo Popper, que o enunciado (1) está mais perto da verdade do que o enunciado (2). Este exemplo, dado por Popper, é particularmente interessante por permitir dois tipos de análise, uma vez que podemos interpretar a palavra 'entre' de duas maneiras distintas, a saber, ela pode tanto incluir, quanto excluir qualquer dos limites (cf. Popper, 1975, p. 62). Se ela for interpretada de modo a incluir o limite mais alto, então os enunciados (1) e (2) são verdadeiros. Em contrapartida, se ela excluir o limite maior, então os enunciados se tornam falsos. A questão que mais nos interessa nesta análise é a posição de Popper frente às duas possibilidades de interpretação, pois nos dois casos, segundo Popper, é possível, a partir da noção intuitiva de verossimilhança, afirmar que o enunciado (1) tem maior verossimilhança do que o enunciado (2), já que, nas duas situações, eles são comparáveis. A conclusão de Popper é que a idéia de verossimilitude pode ser aplicada a quaisquer tipos de asserções (verdadeiras e falsas), desde que sejam comparáveis. Contudo, a verossimilitude de uma teoria não pode ser expressa em termos numéricos, ou seja, os graus de verossimilhança são uma idéia intuitiva que, por sua vez, não pode ser numericamente determinada.

No entanto, como veremos, as posições de Popper com relação à teoria da verossimilhança, foram alvo de inúmeras e contundentes críticas. As críticas apontam a insustentabilidade da teoria popperiana ao assumir que, entre duas teorias falsas, uma pode ser preferível à outra por estar mais próxima da verdade (cf. Tichý, 1974, p. 155).

Os aspectos puramente técnicos, que sustentam toda a discussão<sup>10</sup> e crítica sobre o problema da verossimilhança não serão aqui discutidos. Contudo, o que nos interessa é apresentar, ainda que brevemente, as dificuldades insuperáveis que levaram Popper a reconsiderar suas posições relacionadas à teoria da verossimilhança.

Para Tichý, não faz sentido enunciar, de duas teorias concorrentes falsas, que uma está mais próxima da verdade do que a outra. Assim, se  $b$  é falsa, então  $a$  não tem menos verossimilhança que  $b$ , ou seja, não há como demonstrar, a partir da definição popperiana de verossimilhança, que uma teoria falsa pode estar mais próxima da verdade do que outra teoria falsa.

---

<sup>10</sup> A discussão se dá entre os seguintes autores: Pavel Tichý, David Miller e John H. Harris, bem como a resposta de Karl Popper.

David Miller, ao analisar a teoria da verossimilitude, afirma que Popper foi o único que fez progresso no sentido de resolver o problema da verossimilitude (cf. Miller, 1974a, p.166). No entanto, a teoria de Popper não alcança todos os seus objetivos, pois apenas teorias verdadeiras podem ser avaliadas. A objeção de Miller aponta para o fato de que se duas teorias são comparáveis através da verossimilitude, então elas devem ser comparáveis pelo conteúdo verdade. De duas teorias falsas, o que pode ocorrer é que uma delas possa exceder a outra tanto em conteúdo verdade, quanto em conteúdo falsidade, anulando a proposta popperiana de aproximação da verdade. Uma observação importante a ser feita é que, ao falarmos de conteúdo excedente, estamos, obviamente, nos referindo a uma comparação que permite a inclusão de conteúdos, no sentido de que o  $Ctv(T2)$ , por exemplo, inclui o  $Ctv(T1)$  como subconjunto, por isso o excede. A objeção de Miller também atinge os casos em que duas teorias, uma verdadeira e uma falsa, (por suposição) são avaliadas, e uma delas, sendo falsa, excede a outra, verdadeira, em conteúdo falsidade e em conteúdo verdade, o que é perfeitamente possível, tornando-as incomparáveis pela condição de verossimilitude (cf. Miller, 1974a, p. 172). Sendo assim, a conclusão de Miller é que a teoria popperiana é inadequada.

O que torna problemática a discussão sobre a teoria da verossimilhança de Popper é o fato de haver uma relação intrínseca com o objetivo de Popper ao ver a ciência como algo que busca progredir na direção de teorias cada vez melhores, aproximando-se, cada vez mais, da verdade objetiva e absoluta. O problema, como aponta Harris (1974, p.162), é explicar o significado de tal pressuposto, ou seja, o de “dizer que uma teoria está mais próxima da verdade do que outra, especialmente nos casos em que ambas são falsas” (“são algumas falsidades menos falsas que outras?”). A definição de verossimilitude não satisfaz o pressuposto popperiano, perdendo a plausibilidade.

Em uma nota<sup>11</sup>, respondendo às críticas, Popper considera o debate sobre a teoria da verossimilitude um acontecimento muito importante, pois a preocupação principal aponta para a possibilidade de se obter uma posição segura, resolvendo o problema da verossimilitude<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Popper, 1976.

<sup>12</sup> As propostas e objeções não serão analisadas aqui em detalhe, todavia.

Para Popper, o problema central, a saber, o de comparar a verossimilhança de teorias falsas, ainda não foi resolvido. Contudo, o enunciar, de duas teorias concorrentes, *a* e *b*, que uma delas está mais próxima da verdade do que a outra, embora não seja demonstrável, pode ser assumido como uma conjectura (cf. Popper, 1976, p.158). A discussão crítica, incluindo a severidade dos testes, não pode ser esquecida, pois desempenha um papel fundamental na escolha de teorias. A constante busca de teorias melhores (mais próximas da verdade) deve ser mantida, o que só é possível mediante um procedimento altamente crítico.

A análise objetiva sempre é possível, mesmo quando duas teorias, *a* e *b*, não podem ser comparadas por verossimilhança. Isso acontece, por exemplo, quando a teoria *a* é uma melhor aproximação com respeito a um objetivo *x*, e *b* é melhor com relação a um objetivo *y*. O que pode ser feito, de acordo com Popper (1976, p. 159), é buscar (ou construir) uma teoria com as vantagens de *a* e *b*, sem suas desvantagens.

Em fim, a definição popperiana de verissimilitude não consegue demonstrar que a ciência faz progresso rumo à verdade. No entanto, ela é compatível com a metodologia falseacionista que impulsiona a escolha de teorias científicas com maior conteúdo, maior poder explicativo e, conseqüentemente, com um alto grau de testabilidade.

#### 2.4 O Problema Duhem-Quine

Na epistemologia popperiana, a corroboração ou falseamento de uma teoria resulta da constante realização de rigorosos testes. Isto é possível porque, conforme o critério de demarcação, uma teoria científica mantém conflitos potenciais com a experiência. Neste sentido, o método crítico de Karl Popper é um dispositivo de avaliação e seleção de teorias que, por sua vez, mantém o caráter de construções hipotéticas. De acordo com este método, as evidências empíricas disponíveis não servem para apoiar teorias, mas para testá-las e, se possível, para falseá-las.

O método negativista de Karl Popper, contudo, pode apresentar alguns problemas com relação ao confronto entre as teorias e as sentenças observacionais (sentenças de teste) e às conseqüências deste confronto, seja a corroboração, seja a



refutação. Neste contexto, a tese Duhem-Quine se apresenta como um problema que merece nossa atenção.

Para Quine (1974), a teoria do método científico de Karl Popper tem como característica a doutrina negativa da evidência, ou seja, as evidências não servem para apoiar uma teoria, mas apenas para refutá-la<sup>13</sup>. Este método, segundo Quine, parece perfeitamente claro quando analisamos uma hipótese simples do tipo ‘todos os corvos são negros’, para cuja refutação a observação de um corvo não-negro é suficiente. No entanto, a metodologia negativa deixa de ser tão clara quando nos deparamos com teorias complexas, formadas por uma conjunção de hipóteses. Neste caso, a evidência negativa não é suficiente para refutar a teoria.

A tese Duhem-Quine tenta mostrar que nenhuma hipótese é testada isoladamente. Se o resultado de um teste for negativo, isto é, se o experimento está em conflito com a consequência deduzida, então o que podemos inferir é que o conjunto todo, incluindo hipóteses e pressupostos auxiliares, necessários para a efetivação do teste, produz uma contradição. Disto se segue que ao menos um elemento do conjunto é falso, mas não sabemos qual; e, conseqüentemente, não podemos inferir o falseamento da teoria central. Assim, a aceitação de um conjunto de sentenças observacionais (base empírica) não permite nem a verificação, nem o falseamento de teorias<sup>14</sup>. A posição de Quine é decorrente do problema, aqui denominado ‘Duhem-Quine’, pois as teorias não são testadas isoladamente. A impossibilidade de testar um enunciado isoladamente impede a aplicação direta do *modus tollens*<sup>15</sup>. A crítica à metodologia falseacionista tem a seguinte formulação:

O insucesso falsifica apenas um bloco de teorias como um todo, uma conjunção de muitos enunciados. O insucesso mostra que um ou mais

<sup>13</sup> Sobre a evidência negativa, Quine comenta que ela não é atingida pela instabilidade que o paradoxo de Hempel provoca nas evidências positivas, isto é, a metodologia negativa de Popper evita o paradoxo de Hempel. Sobre o paradoxo de Hempel, ver o capítulo 1, seção 1.2.

<sup>14</sup> Sobre isso, vale lembrar que a posição de Quine difere tanto da posição de Popper, quanto da posição de Carnap.

<sup>15</sup> A dificuldade de aplicação do *modus tollens* deve-se à seguinte situação: Para Popper temos  $P \rightarrow q, \neg q \vdash \neg P$ . Com Quine podemos interpretar da seguinte forma:  $(A \wedge B \wedge C) \rightarrow q, \neg q \vdash \neg (A \wedge B \wedge C)$ . Como não podemos identificar o enunciado responsável pela incompatibilidade, tampouco podemos falsear a teoria. Neste caso, devemos revisar a teoria ou refazer o teste, a fim de eliminar o conflito. Para Quine, a relação entre teoria e observação é subdeterminada.

de um dos enunciados é falso, mas não mostra qual. (...) e se, com Duhem, reconhecermos que as sentenças teóricas possuem evidência não enquanto sentenças isoladas, mas só enquanto grandes blocos de teoria (...).

(Quine, 1985a, pp. 162 e 163)

A tese Duhem-Quine apoia-se na idéia de que uma teoria científica é uma conjunção de enunciados teóricos que, ao ser testada, pode demonstrar apenas a existência de incompatibilidade lógica com enunciados básicos aceitos. O problema é que esta incompatibilidade pode ter sido gerada apenas por um dos enunciados que constituem a teoria. Neste caso, não podemos afirmar o falseamento da teoria.

A objeção, decorrente da tese Duhem-Quine, apontando as dificuldades do falseamento de teorias, não pode causar muitos danos à metodologia popperiana sustentada pelo falseacionismo sofisticado, no qual uma teoria *T1* será falseada se, e somente se, uma outra teoria *T2* for proposta e apresentar um maior grau de verossimilhança. Deste modo, a crítica, embora relevante, perde sua força, pois podemos optar por *T2*, mesmo sem o falseamento efetivo de *T1*.

A crítica, portanto, ao nosso ver, só atinge o falseacionismo ingênuo, para o qual o conflito de uma teoria *T* qualquer com um enunciado básico aceito é suficiente para que esta seja falseada. É, por exemplo, para este tipo de falseamento (ingênuo) que, também, Thomas Kuhn se refere, ao dizer que Karl Popper “ênfatiza a importância da falsificação, isto é, do teste que, em vista de seu resultado negativo, torna inevitável a rejeição de uma teoria estabelecida” (Kuhn, 1996, p. 186).

O processo de substituição de teorias, segundo a metodologia falseacionista, se dá mediante críticas cientificamente frutíferas, a saber, críticas que nos conduzem a teorias cada vez melhores. Neste caso, se o resultado de um teste é negativo, ou seja, se uma observação contradiz a consequência prevista pela teoria testada, o que nos permite inferir o seu falseamento, esta será abandonada porque dispomos de outra teoria que resistiu aos testes, superando sua concorrente. Rejeitar uma teoria, ou um sistema

teórico, implica a aceitação de outra<sup>16</sup> e tal substituição pode ser feita mesmo na ausência de uma inconsistência entre observação e teoria.

O problema do falseacionismo, apontado pela tese Duhem-Quine, é um problema metodológico semelhante àquele da base empírica, ou seja, da falibilidade dos enunciados básicos, o qual, em certa medida, nos ajuda, de um lado, a compreender a impossibilidade da refutação conclusiva de teorias e, de outro, a necessidade de uma teoria rival com sucesso empírico.

O normativismo de Karl Popper diz que os cientistas devem ser críticos constantes, “não apenas do trabalho dos outros, mas do próprio trabalho” (Ackermann, 1976, p. 04). No entanto, a passagem da crítica para o falseamento efetivo deve cumprir uma condição básica, a saber, a disponibilidade de teorias alternativas. É esta regra que sustenta a concepção da epistemologia evolucionária. Com efeito, mesmo que a crítica ocupe uma posição central na epistemologia falseacionista, esta, por sua vez, reserva um espaço a um tipo de dogmatismo (mínimo) que, segundo Popper, parece ser necessário:

Acredito que a ciência é essencialmente crítica; que consiste em conjecturas audazes e, portanto, pode ser descrita como revolucionária. Sempre acentuei, todavia, a necessidade de algum dogmatismo: o cientista dogmático tem um papel importante para representar. Se nos sujeitarmos à crítica com demasiada facilidade, nunca descobriremos onde está a verdadeira força das nossas teorias.

(Popper, 1979, p. 68)

É importante observar, todavia, que ao analisarmos as conseqüências da tese Duhem-Quine, atenuando o impacto dos testes negativos e afirmando a impossibilidade de refutações empíricas conclusivas para as teorias, percebemos que o falseacionismo sofisticado de Popper, associado à sua concepção da base empírica convencional, leva a

---

<sup>16</sup> O falseacionismo sofisticado de Karl Popper pode, neste caso, ser relacionado, salvo as diferenças, com a rejeição de paradigmas em Thomas Kuhn, segundo o qual: “uma teoria científica, após ter atingido o *status* de paradigma, somente é considerada inválida quando existe uma alternativa disponível para substituí-la. (...) Decidir rejeitar um paradigma é sempre decidir simultaneamente aceitar outro e o juízo que conduz a essa decisão envolve a comparação de ambos os paradigmas com a natureza, bem como sua comparação mútua” (Kuhn, 1996, p.108).

um resultado equivalente, a saber, a falibilidade dos enunciados de teste que, por sua vez, impossibilita o falseamento conclusivo.

Sobre as sentenças observacionais, há uma distinção importante entre as posições de Popper e de Quine que deve ser apontada. Ambos estão de acordo que a aceitação da base empírica depende da comunidade, mas diferem quanto à decisão. Para Popper, a decisão é convencional, para Quine a decisão é pragmática, depende da prática lingüística da comunidade, ou seja, “uma sentença observacional é uma sentença sobre a qual todos os que falam a língua pronunciam o mesmo veredicto, quando é dada a mesma estimulação concomitante” (Quine, 1985a, p. 166-7, cf. também Dutra, 1998b).

O problema suscitado pela tese Duhem-Quine faz notar que apenas sistemas teóricos amplos entram em conflito com os resultados empíricos. Deste confronto, tanto o sistema teórico, quanto o resultado empírico podem sofrer alterações, ou simplesmente serem rejeitados<sup>17</sup>. A restrição de Popper, no entanto, é a de que não se pode eliminar a inconsistência adotando hipóteses auxiliares que tornam a teoria imune ao falseamento, ou que diminuem o seu poder explicativo.

Deste modo, Popper concorda com a tese Duhem-Quine, ou seja, de que as teorias não são testadas isoladamente, pois envolvem outras hipóteses que também devem ser testada (cf. Popper, 1974c, p.1035).

---

<sup>17</sup> O resultado de um experimento (teste) pode não ter uma única interpretação.

### CAPÍTULO III

#### A CIENTIFICIDADE EM RUDOLF CARNAP

A análise lógica mostra que qualquer enunciado [*significativo*] é ou empiricamente verificável (isto é, sobre a base de enunciados protocolares), analítico, ou auto-contraditório<sup>1</sup>.

Rudolf Carnap

A construção do conhecimento científico necessita do controle empírico de seus enunciados e de uma estruturação lógica capaz de lhes garantir consistência. Deste modo, temos a união das ciências formais e empíricas, tornando possível a construção de teorias livres de ambigüidades e problemas metafísicos. Tudo isso se deve ao papel fundamental da análise lógica da linguagem.

A cientificidade, tal qual entendida por Carnap, repousa sobre um rigoroso critério de significado, capaz de distinguir enunciados científicos de pseudo-enunciados destituídos de significado. A eliminação dos pseudo-enunciados se faz necessária, pois eles não são passíveis de justificação lógica ou de controle empírico. Tal eliminação se dá por meio de um critério lingüístico de significado. Assim, a tese da ciência unificada depende de uma linguagem universal que expresse esta ciência e, do mesmo modo, elimine a metafísica. As afirmações significativas pertencem à ciência e as afirmações metafísicas são automaticamente eliminadas.

---

<sup>1</sup> Carnap, 1995, p. 28.

Com a tese da unificação da ciência, Carnap pretende demonstrar que todas as ‘diferentes ciências’ particulares são ramos desta grande ciência, divididas apenas por razões práticas, e que a metafísica, por se tratar de um pensamento vago<sup>2</sup>, que não possibilita a aplicação do método reducionista, deve ser eliminada deste sistema por completo. Chegar a este sistema é tarefa da ciência unificada (cf. Carnap, 1969b, p. 288).

### 3.1 O Verificacionismo e a Teoria Construcional

Os dois problemas principais da teoria do conhecimento são a questão do significado e a questão da verificação. A primeira questão indaga sob quais condições uma sentença possui significado, no sentido de significado cognitivo ou fatural. A segunda investiga como nós podemos verificar se uma sentença dada é verdadeira ou falsa. A Segunda questão pressupõe a primeira<sup>3</sup>.

Rudolf Carnap

Segundo o sistema carnapiano, a estruturação dos conceitos científicos depende de uma base mínima a partir da qual se dá a construção e redução dos demais níveis de conceitos. Para tanto, Carnap necessita apenas de cadeias de definições e de relações<sup>4</sup> fundamentais.

O verificacionismo é o primeiro critério empirista de significado adotado por Carnap, segundo o qual todos os enunciados aceitos no sistema construcional devem satisfazer à condição de verdade, ou seja, indicar em que condições um enunciado  $x$  é verdadeiro e em que condições  $x$  é falso. O método adotado por Carnap foi originalmente proposto por Wittgenstein em seu *Tractatus Logico-Philosophicus*,

<sup>2</sup> Por pensamento vago podemos compreender a impossibilidade de formularmos qualquer enunciado com sentido.

<sup>3</sup> Carnap, 1936, p. 420.

<sup>4</sup> As definições são usadas para a introdução de conceitos no sistema construcional. Como relação básica e fundamental, Carnap escolhe a recordação de semelhança.

segundo o qual, a significação de uma sentença é o método de sua verificação<sup>5</sup>. Disto observamos que Carnap assume um critério empirista de significado, segundo o qual a verificabilidade torna-se a condição a que um enunciado deve satisfazer para ser considerado significativo e permanecer no sistema que caracteriza a ciência. O problema de uma sentença metafísica é que não dispomos de um método pelo qual ela possa ser verificada.

O princípio de verificabilidade de Wittgenstein (...) diz, primeiro, que o significado de uma sentença é dado pelas condições de sua verificação e, segundo, que uma sentença é significativa se e somente se ela é em princípio verificável, a saber, se há circunstâncias possíveis, não necessariamente reais, cuja ocorrência possa estabelecer definitivamente a verdade da sentença. Este princípio foi, posteriormente, substituído pelo princípio mais liberal de confirmabilidade.

(Carnap, 1963a, p. 45)

O verificacionismo deve ser compreendido enquanto possibilidade de verificação, a saber, se um enunciado não é passível de verificação por questões técnicas, mas demonstra possibilidade, então ele deve ser admitido no sistema como significativo, pois não há uma impossibilidade de princípio, e sim uma impossibilidade real<sup>6</sup>. Segundo Carnap, “a verdade ou falsidade de cada enunciado que foi formado a partir de conceitos científicos pode, em princípio, ser determinada” (Carnap, 1969b, p.292). Esta situação é totalmente distinta da indecível controvérsia<sup>7</sup> metafísica.

Em *Pseudoproblemas na Filosofia*, Carnap afirma que o conteúdo fatural é o que determina a significatividade de um enunciado empírico, ou seja, se o enunciado analisado expressa um estado de coisa real ou concebível, então ele tem significado. Caso contrário, temos um enunciado sem significado. De um enunciado significativo

<sup>5</sup> Sobre a teoria do significado de Wittgenstein conferir os aforismos 2.21, 2.223, 4.023, 4.024, 4.05, 4.06, 4.1, 4.11, 4.25.

<sup>6</sup> Por exemplo o enunciado; ‘há uma montanha no lado escuro da lua’, pode ser verificado.

<sup>7</sup> Sobre a controvérsia metafísica ver a discussão abaixo.

podemos determinar o seu valor de verdade a partir do estado de coisas referido; se o conteúdo referido existe, então estamos diante de um enunciado verdadeiro, se não existe, o enunciado é falso. Porém, não há necessidade de sabermos o valor de verdade para determinarmos a significatividade (cf. Carnap, 1969a, p.325). Para ser considerado significativo, um enunciado deve ser ou testável ou possuir conteúdo fatural. É deste modo que Carnap estabelece o conteúdo fatural como critério de significado<sup>8</sup>.

Em sua obra *A Construção Lógica do Mundo (Aufbau)*, Carnap tinha como objetivo a construção de um sistema que possibilitasse a reconstrução<sup>9</sup> racional dos conceitos de todos os campos do conhecimento. A reconstrução se sustenta numa base fenomenalista, ou seja, sobre o imediatamente dado, de onde os demais níveis de objetos ou conceitos<sup>10</sup> são construídos e, do mesmo modo, reduzidos (cf. Carnap, 1969b, prefácio à segunda edição).

A constituição dos objetos do sistema construcional carnapiano se dá em diferentes níveis e na seguinte seqüência: objetos autopsicológicos, objetos físicos, objetos heteropsicológicos e objetos culturais. Deste modo, todos os enunciados da ciência devem ser analisados sob a perspectiva deste sistema. Quanto aos enunciados que não possibilitam tal análise (reconstrução racional, conforme o sistema aceito) serão eliminados por se tratar de metafísica.

<sup>8</sup> A posição de Carnap (1969a, p. 327), a este respeito é a de que se um enunciado é testável, então ele possui conteúdo fatural, mas o inverso geralmente não vale. O enunciado: “existe uma certa cor vermelha cuja visão causa terror” não é testável, pois não sabemos como obter uma experiência que possibilite o teste. No entanto, podemos pensar e descrever as características de tal experiência.

<sup>9</sup> A expressão ‘reconstrução racional’, segundo Carnap (1969b, p. 220), é utilizada porque o sistema construcional não representa o processo real do conhecimento em sua manifestação concreta. O sistema pretende apresentar uma *reconstrução* (racional) da estrutura formal deste processo.

<sup>10</sup> No sistema, os termos ‘objeto’ e ‘conceito’ são usados sem distinção.



Ao proceder a construção do sistema, Carnap deixa explícito que a escolha da base, que funciona como ponto de partida e de chegada (construção e redução), é arbitrária, e que não haveria problema algum se outra base fosse escolhida; por exemplo, uma base fisicalista<sup>11</sup>. Neste momento, obviamente, Carnap não estava pensando nas inúmeras críticas e objeções que a base fenomenalista teria que resistir, e que, de fato, não resistiu, pois o próprio Carnap foi responsável pela mudança<sup>12</sup>. No decorrer desta apresentação, preocupar-nos-emos em tentar mostrar, previamente, como este sistema foi construído e de que forma deveria funcionar.

Em seu empreendimento, Carnap também estava preocupado com a clarificação dos conceitos, conseguindo, assim, um sistema que deveria, ao mesmo tempo, ser organizado, consistente e simples. Para tanto, Carnap contava com o auxílio imprescindível do instrumental lógico<sup>13</sup>, então disponível, para a análise da relação dos enunciados e conceitos da ciência. Podemos mencionar, ainda que muito brevemente, a grande contribuição do uso da sintaxe lógica, garantindo maior rigor na análise da linguagem.

Assim, com o auxílio da nova lógica, - afirma Carnap - a análise lógica conduz à *ciência unificada*. Não há diferentes ciências com métodos fundamentalmente diferentes ou diferentes fontes do conhecimento, mas apenas uma ciência. Todo o conhecimento encontra seu lugar nesta ciência (...).

(Carnap, 1959b, p. 144)

Numa ciência assim concebida, todos os conceitos possuem, em princípio, um lugar definido e podem, contudo, serem reduzidos ao imediatamente dado, a saber, a redução procede dos objetos de nível superior aos objetos de nível inferior, até atingir a

<sup>11</sup> Neste caso, os objetos autopsicológicos seriam construídos a partir dos processos cerebrais, o que é possível devido às relações psicofísicas. A principal vantagem de uma base fisicalista é o alto grau de acordo intersubjetivo.

<sup>12</sup> Sobre as críticas, ver o capítulo 4.

<sup>13</sup> Trata-se do desenvolvimento da lógica a partir das contribuições de Frege, Russell e Wittgenstein.

base<sup>14</sup>. Um objeto, de nível superior, é redutível a outro, de nível inferior, “se todos os enunciados deste objeto puderem ser traduzidos em enunciados sobre o outro objeto” (Carnap, 1969b, p. 6).

A construção dos objetos se dá em níveis, do nível inferior (base) ao nível superior e a redução, inversamente, procede do nível superior ao imediatamente inferior, conforme a ordem acima exposta. A análise da construção e redução deve ser puramente extensional. A ciência unificada será o resultado da unificação de todos os seus conceitos em um único sistema assim construído.

Uma breve apresentação de como o método reducionista funciona pode ser dada da seguinte forma;

A esfera dos objetos culturais é conhecida a partir da manifestação (psicológica) e da documentação (física), o que possibilita a relação destes objetos com os objetos de níveis inferiores. Esta relação é responsável pela redução e construção deste nível superior.

A redução dos objetos heteropsicológicos aos objetos físicos se dá através das manifestações do indivíduo envolvido (tese behaviorista de Carnap). Assim, o estado psicológico é externalizado pelos relatos e pelos comportamentos, tais como expressões faciais, gestos, atitudes etc. Com este argumento, Carnap expressa a tese de que, com o auxílio dos objetos físicos, podemos concluir acerca dos objetos heteropsicológicos. Por fim, os objetos físicos são reduzidos ao nível autopsicológico através das experiências perceptivas (fluxo de experiência).

---

<sup>14</sup> A redutibilidade, no sistema carnapiano, é transitiva, ou seja, se  $a$  é redutível a  $b$ , e  $b$  a  $c$ , então  $a$  é redutível a  $c$  (cf. Carnap, 1969b, p.6).

O sucesso do sistema construcional depende, desde início, da escolha da base<sup>15</sup>, embora tal escolha seja arbitrária. A base escolhida deve, necessariamente, possibilitar a construção de todos os objetos admissíveis e, do mesmo modo, todos os objetos, de diferentes níveis, devem ser redutíveis a ela. Para Carnap, “o propósito da teoria construcional é ordenar os objetos de toda a ciência em um sistema, de acordo com a redutibilidade de um a outro” (Carnap, 1969b, p. 79).

A construção dos objetos se dá por inferência, ou seja, a partir de um determinado número de dados controláveis, infere-se outro dado, e por definições construcionais, usando a noção de classes e relações extensionais<sup>16</sup>. O método para a construção dos níveis de objetos é puramente extensional<sup>17</sup>. Na passagem de um nível de objetos para outro nível superior, é necessário o uso de ‘definições em uso’, isto porque um novo símbolo é introduzido, o que não pode ser feito usando ‘definições explícitas’, pois estas se referem a símbolos conhecidos (compostos), de um mesmo nível. Na definição explícita de um símbolo, utilizam-se outros símbolos ou expressões simbólicas sinônimas. As ‘definições em uso’, ou definições contextuais, funcionam como regra de tradução, ou seja, indicam a forma pela qual um enunciado contendo uma nova expressão (novo símbolo) pode ser transformado em outro enunciado equivalente que não contém este símbolo, nem um sinônimo (cf. Carnap, 1969b, p.65ss e Ayer, 1952, p. 60).

A posição de Carnap, com relação à construção dos níveis de objetos tem como objetivo mostrar a possibilidade de tal construção através de um esboço do sistema como um todo, construído sobre a base dada. O nível dos objetos físicos, por exemplo, é construído por atribuições de qualidades sensíveis. O heteropsicológico, por sua vez, é construído através de atribuições de eventos psicológicos a partir das manifestações físicas do ‘outro’. Para a construção deste nível, a relação estabelecida entre as informações recebidas e o ‘meu mundo’ é de fundamental importância, pois não podemos inferir algo desconhecido.

Com a tese da extensionalidade e o uso de ‘definições em uso’, Carnap pode trabalhar com o auxílio das funções proposicionais, nas quais não ocorrem enunciados

---

<sup>15</sup> Para Carnap, a base do sistema deve ser neutra, ou seja, isenta de qualquer teoria.

<sup>16</sup> No processo de construção a analogia desempenha uma função fundamental, pois o funcionamento do ‘meu corpo’ (incluindo a mente) serve de base para inferir sobre outros estados de coisa. Podemos tomar como exemplo a construção do heteropsicológico.

<sup>17</sup> Sobre a extensionalidade, ver Wittgenstein, 1994, aforismo 5.

intensionais. Deste modo, podemos substituir uma função proposicional por outra se elas forem coextensivas, ou seja, satisfeitas pelo mesmo objeto, mantendo o valor de verdade. Este método permite que o novo símbolo seja introduzido como um símbolo extensional, a partir do qual um novo nível é construído. A linguagem que torna possível esta relação deve ser totalmente neutra, ou seja, sem qualquer compromisso ontológico. Trata-se de uma linguagem puramente lógica (linguagem simbólica), a partir da qual ocorrem as transformações de sentenças, ou seja, o sistema construcional é um complexo lógico, segundo o qual os enunciados de um nível podem ser traduzidos em enunciados de outro nível.

Ao escolher a base autopsicológica, Carnap adota um sistema solipsista, pois o sujeito dispõe apenas dos seus elementos psicológicos. As razões apresentadas por Carnap direcionam-se à relevância da ordem epistêmica<sup>18</sup> na construção do sistema (o dado é epistemicamente primário). O solipsismo é apenas metodológico (serve de base), daí a expressão 'minha experiência'. Isto é possível, explica Carnap, porque a ciência funciona a partir de relações estruturais, o que garante sua objetividade.

### 3.2 A Eliminação da Metafísica

Após estabelecer as condições a que um enunciado deve satisfazer para ser considerado significativo e, conseqüentemente, científico, Carnap apresenta, sobre a base da teoria construcional e do critério verificacionista de significado, a distinção entre enunciados científicos e enunciado metafísicos. A partir desta distinção, os enunciados da metafísica passam a ser identificados como pseudo-enunciados que, por sua vez, devem ser eliminados do sistema. Portanto, ao esboçar o sistema construcional, Carnap apresenta a reconstrução racional dos procedimentos científicos. O resultado é, de um lado, a unificação da ciência e, de outro, a eliminação da metafísica.

A aplicação da análise lógica da linguagem, cujo objetivo é a clarificação dos

<sup>18</sup> A primazia epistêmica (hierarquia dos níveis de objetos) parece ser um fator de grande importância quando relacionada ao interesse carnapiano de fazer uma reconstrução racional do conhecimento científico. Tal reconstrução aparece como um dos principais objetivos da epistemologia de Carnap, daí sua incessante preocupação em conseguir um eficiente critério de demarcação, capaz de distinguir os enunciados significativos dos pseudo-enunciados. Segundo Carnap (1969b, p. 87), um objeto *a* possui primazia epistêmica sobre outro objeto *b* se o reconhecimento de *b* pressupõe o conhecimento de *a*.

conceitos, leva a dois resultados distintos: um positivo e um negativo (Carnap, 1959a, p, 60). Como resultado positivo, temos a justificação da ciência empírica. Como resultado negativo, temos a eliminação da metafísica.

A demarcação entre ciência e metafísica é estabelecida a partir de um critério de significado, segundo o qual os enunciados da ciência empírica são legítimos por serem significativos, enquanto que os enunciados metafísicos, destituídos de qualquer significado empírico, devem ser eliminados. Segundo Carnap, a obtenção de um critério de demarcação é um passo decisivo para a teoria do conhecimento. É especificamente neste sentido que repousa a importância da sintaxe lógica, pois a análise lógica da linguagem permite traçar uma linha demarcatória entre enunciados significativos e pseudo-enunciados.

A eliminação da metafísica deve ser uma tarefa constante no trabalho científico, pois só desta forma é possível evitar ambigüidades e absurdos que tendem a aparecer em todo e qualquer discurso. O método usado por Carnap é o da análise lógica da linguagem. Tal método é fundamental na elucidação de conceitos, que passam a ser analisados a partir das relações lógica e epistemológica, eliminando todo o elemento metafísico do campo da ciência empírica.

A fim de identificar os enunciados da metafísica com pseudo-enunciados, Carnap necessita de uma linguagem definida, o que pode ser alcançado a partir de um vocabulário e de uma sintaxe<sup>19</sup>, ou seja, “um conjunto de palavras que possuam significado e regras para a formação de sentenças” (Carnap, 1959a, p. 61). Os pseudo-problemas (metafísica) não podem ser formulados nesta.

Os problemas sintáticos adquirem maior importância devido a atitude anti-metafísica representada pelo Círculo de Viena. De acordo com esta visão, as sentenças da metafísica são pseudo-sentenças que sobre a análise lógica são demonstradas como expressões ou vazias ou expressões que violam as regras de sintaxe.

<sup>19</sup> A sintaxe lógica estabelece as regras de formação e transformação de sentenças, evitando as imperfeições da linguagem natural. Fixar a sintaxe de um termo é indicar o modo de ocorrência em uma sentença elementar. A sentença elementar do termo pedra, por exemplo, é formada pela função proposicional ‘x é uma pedra’. A variável x deve ser substituída pela sua categoria sintática (objetos, propriedades, relações, números...), resultando em um valor verdade (ver: Carnap, 1959a, pp. 61 e 66).

(Carnap, 1959c, p. 7)

Carnap distingue classes de enunciados metafísicos, a saber, enunciados corretamente formados nos quais ocorrem palavras sem significado, ou seja, não dispõem de qualquer característica empírica que possa ser indicada como referência<sup>20</sup>, e enunciados que ferem as regras gramaticais ou de sintaxe lógica. Nesta segunda classe o que ocorre é um agrupamento equivocado de palavras que individualmente possuem significado.

Para compreender melhor a divisão feita acima, daremos alguns exemplos; os pseudo-enunciados da primeira classe surgem quando expressões do tipo ‘o incondicionado’, ‘o absoluto’, ‘Deus’, ‘o nada’... (cf. Carnap, 1959a, p. 67) são usadas na formação de sentenças. Quanto aos pseudo-enunciados da segunda classe, podemos dividi-los, por sua vez, em dois tipos: os que ferem as regras gramaticais e os que ferem a sintaxe lógica. O exemplo que Carnap nos oferece para evidenciar o primeiro tipo é a seguinte seqüência de palavras: ‘César é e’, que não segue as regras de formação. Para o segundo tipo, Carnap dá o seguinte exemplo; ‘César é um número primo’. Embora gramaticalmente correta, a sentença é destituída de significado lógico, pois ocorre uma confusão de esferas, já que ‘César’ não é um objeto permissível para ocupar o lugar da variável  $x$  na função proposicional ‘ $x$  é um número primo’, resultando numa seqüência lógica ilegítima (cf. Carnap, 1959a, p. 67 e Carnap, 1969b, p. 50ss).

A tese defendida por Carnap é que a sintaxe lógica serve para evitar os defeitos e ambigüidades que a gramática comum permite na construção de suas sentenças. Portanto, a análise lógica dos enunciados torna-se imprescindível na eliminação de pseudo-enunciados. Os pseudo-enunciados serão evitados se as regras gramaticais estiverem de acordo com a sintaxe lógica, ou seja, em uma linguagem em que as regras de formação e de transformação são logicamente definidas, a metafísica é automaticamente eliminada.

---

<sup>20</sup> Quando um termo novo é utilizado, deve-se estipular um critério de aplicação que possibilite a legitimação de seu uso. Utilizando o método de verificação, a condição de verdade de uma sentença em que este termo ocorre deve ser fixada.

Sobre a confusão de esferas acima mencionada, enquanto causa de erros, Carnap usa os conceitos de 'isogenia' e 'alogenia', segundo os quais os objetos que pertencem à mesma esfera são isógenos, enquanto que objetos de esferas diferentes são alógenos. O uso de objetos alógenos na mesma função proposicional gera pseudo-conceitos. Para sabermos se dois objetos são alógenos ou isógenos, basta construirmos uma função proposicional em que um deles seja um objeto permissível<sup>21</sup>, e então testamos se o outro também o é, ou seja, se podemos atribuir um valor de verdade para a sentença resultante. Assim, se ambos forem permissíveis, eles pertencem à mesma esfera e são, conseqüentemente, isógenos. Do contrário, temos objetos de esferas distintas (cf. Carnap, 1969b, p. 50ss. e p. 290ss.).

Na análise do significado de uma sentença *s*, a seguinte questão, que pode ser formulada em diferentes modos, deve ser respondida;

- (1.) De quais sentenças *s* foi deduzida, e que sentenças são deduzidas de *s*?
- (2.) Sob quais condições *s* pode ser considerada verdadeira, e sob quais condições *s* pode ser falsa?
- (3.) Como *s* pode ser verificada?
- (4.) Qual o significado de *s*? (Carnap, 1959a, p.62).

Conforme o critério acima exposto, podemos avaliar o significado de um enunciado através da redução a sentenças elementares, ou seja, sentenças em termos que se referem a coisas observáveis. Assim, todo enunciado empírico deve ser analisado a partir do critério de verificação, o qual definirá a condição de verdade. Nenhuma sentença da metafísica satisfaz a estas condições de significatividade e, portanto, todas elas devem ser eliminadas como pseudo-enunciados.

---

<sup>21</sup> Ao tratar dos objetos permissíveis, Carnap faz a seguinte distinção: Se a introdução de um objeto resulta em uma sentença verdadeira, então nós dizemos que este objeto satisfaz à função proposicional. Os objetos cuja introdução resulta em uma sentença falsa são apenas argumentos permissíveis.

Um enunciado é considerado científico, segundo a teoria construcional de Carnap, quando:

De um ponto de vista lógico, os enunciados que são feitos sobre um objeto tornam-se enunciados no sentido estritamente científico apenas depois que o objeto foi construído, a partir de objetos básicos. Pois, apenas a fórmula de construção do objeto – como uma regra de tradução de enunciados a seu respeito em enunciados a respeito dos objetos básicos, ou seja, a respeito das relações entre experiências elementares – confere um sentido verificável a tal enunciado, pois verificação significa testar com base em experiências.

(Carnap, 1969b, p. 289)

Com o critério empirista de significado, muitas questões consideradas epistemológicas e que, de fato, não passam de pseudo-problemas, podem ser evitadas. Carnap se refere, por exemplo, à clássica controvérsia idealismo-realismo, por muitos tida como uma questão de relevância epistemológica. O tão debatido e polêmico problema da realidade<sup>22</sup> do mundo exterior nada mais é do que um problema de caráter metafísico. Na sua argumentação, Carnap nos faz imaginar uma expedição na qual dois geógrafos, um realista e um idealista, são enviados para explorar a existência de uma montanha lendária. Estes dois indivíduos, enquanto pesquisadores, chegam exatamente ao mesmo resultado. Ambos estão de acordo em relação à existência, tamanho, forma e posição geográfica da montanha. Após a descrição empírica da montanha, os dois cientistas, exaustos, sentam-se e tornam-se filósofos, dando início a uma discussão. O realista defende a tese de que a montanha descoberta existe como algo real, independente de nossas percepções e consciência. O idealista, por sua vez, afirma que a montanha em si não é real, somente nossas percepções e processos conscientes é que são reais. Como a discussão destes ilustres senhores está para além do domínio empírico, não possuindo conteúdo fatural, o critério verificacionista não pode ser

---

<sup>22</sup> Para Carnap, o único conceito de realidade que ocorre no sistema construcional é o conceito empírico de realidade. Neste sentido, os objetos são chamados de reais porque fazem parte do sistema. O conceito de realidade, assim compreendido, está livre da interminável disputa metafísica.



aplicado, tornando a questão indecidível e destituída de qualquer significado e relevância científica (ver Carnap, 1969a, p.333ss).

A questão repousa sobre o fato de que a controvérsia metafísica envolve duas hipóteses sem conteúdo empírico, impossibilitando a aplicação de qualquer critério de decisão. Esta é uma característica das disputas metafísicas, pois o que está sendo considerado são enunciados destituídos de significado. A falta de conteúdo empírico impede que a discussão seja conduzida em termos científicos, passíveis de reconstrução racional.

### 3.3 O Confirmacionismo

Se por verificação se entende um estabelecimento completo e definitivo da verdade, então uma sentença universal, por exemplo uma assim chamada lei da física ou da biologia, nunca pode ser verificada; um fato que, freqüentemente, tem sido sublinhado. Mesmo supondo que cada instância particular da lei seja verificável, o número de instâncias às quais a lei se refere – por exemplo, os pontos espaço-temporais – é infinito, e, portanto, nunca poderia ser esgotado por nossas observações, que sempre são em número finito. (...) Assim, ao invés de verificação, podemos falar aqui de *confirmação* gradativamente crescente da lei<sup>23</sup>.

Rudolf Carnap.

O confirmacionismo é o segundo critério de significado adotado por Carnap. O abandono do verificacionismo, devido a dificuldades lógicas insuperáveis - ou seja, o critério verificacionista não elimina apenas a metafísica como carente de significado, mas as próprias leis universais, pois não há possibilidades de se reduzir um enunciado universal numa conjunção finita de afirmativas protocolares verificáveis -, marca uma

<sup>23</sup> Carnap, 1936-7, p. 425.

divisão nas obras e no pensamento de Rudolf Carnap. *Testabilidade e Significado* é o marco referencial desta mudança<sup>24</sup>.

O que leva Carnap ao seu segundo critério de significado é exatamente a impossibilidade de verificar não só as leis, mas qualquer enunciado empírico. Na nova concepção carnapiana, as leis não-passíveis de verificação são testadas a partir de suas instâncias particulares (sentenças deduzidas de enunciados universais). Se, ao proceder os testes, não encontramos instâncias negativas e observamos um número crescente de instâncias positivas, então podemos afirmar que a lei está confirmada. Portanto, para salvar as leis, Carnap muda sua teoria.

Carnap faz notar a distinção entre teste (procedimento efetivo) e confirmabilidade (critério), pois um enunciado pode ser confirmável, sem ser testável.

Carnap também nos mostra que o problema da verificabilidade não atinge apenas as leis, mas as próprias sentenças particulares; a diferença é apenas de grau. O que ocorre é que a verificação conclusiva, enquanto estabelecimento final da verdade, não se sustenta nem com relação às sentenças particulares<sup>25</sup>. Na prática, temos um número limitado de testes e a inferência de predições em conjunção de um componente convencional. A convenção, neste caso, refere-se à decisão de parar com os testes, uma vez que estamos convencidos da verdade. Porém, permanece a possibilidade de chegar à negação, retomando os testes.

Embora Carnap reconheça alguns méritos do critério verificacionista, como a análise do conteúdo fatural de uma sentença, ele considera uma supersimplificação que exclui “não só as sentenças metafísicas, mas também certas sentenças científicas que possuem significado fatural” (Carnap, 1936-7, p.421).

O empirismo de Carnap e sua preocupação com o significado das sentenças usadas pela ciência tem um objetivo muito claro: salvar os enunciados universais. Este é o motivo pelo qual Carnap enfraquece o critério de demarcação, exigindo apenas a confirmabilidade. Contudo, apresenta algumas dificuldades de interpretação, ou seja, a possibilidade de definir, satisfatoriamente, o grau de confirmação como um conceito quantitativo (valor numérico). Deste modo, quando testamos uma lei a partir da dedução

<sup>24</sup> As críticas de Karl Popper ao verificacionismo radical são, em parte, responsáveis por essa mudança. Sobre isso, ver o capítulo 4.

<sup>25</sup> Ayer (1952, p. 38) afirma que o verificacionismo, no sentido forte do termo, a saber, a verdade de um enunciado pode ser conclusivamente estabelecida na experiência, é auto-destrutivo enquanto critério de significado.

de sentenças particulares e da aceitação<sup>26</sup> de sentenças particulares de teste, inferimos a confirmação. A confirmação aumenta ou diminui de acordo com a seqüência respectiva de instâncias positivas ou negativas deduzidas da lei. A posição de Carnap, neste momento, é a de definir o conceito de grau de confirmabilidade como um conceito “meramente topológico, isto é, definido apenas por relações: *S1* tem o mesmo (ou um maior) grau de confirmação que *S2* respectivamente” (Carnap, 1936-7, p. 427).

Com o confirmacionismo, as hipóteses universais, antes excluídas da linguagem científica, passam a fazer parte da linguagem significativa, pois a confirmabilidade, mesmo incompleta, é condição suficiente para sua aceitação. O interesse de Carnap, ao testar uma hipótese deste tipo está no aumento da confiança. Portanto, o que lhe interessa são as instâncias positivas deduzidas da hipótese testada.

Se cada vez mais essas predições são confirmadas pelas observações subseqüentes, mas não se confirma a negação de nenhuma delas, nós podemos dizer que a hipótese, embora nunca seja completamente confirmada, é confirmada em um grau cada vez maior.

(Carnap, 1936-7, p. 28)

Ao enfraquecer o critério de significado, Carnap admite uma linguagem mais liberal, segundo a qual é possível resolver os problemas apresentados pelo verificacionismo e, ao mesmo tempo, eliminar a metafísica. As sentenças da metafísica não fazem parte desta linguagem por não apresentarem predicados confirmáveis.

A linguagem empirista, segundo Carnap (1936-7, p. 33), pode ser apresentada na forma de requisitos. Isto pode ser feito a partir de diferentes formulações, cada qual representando uma proposta diferente e mais liberal, a saber:

1. **RTC** – *Requisito de testabilidade completa*. Este requisito exige que para toda sentença empírica *s*, deve haver um método de teste para todos os predicados de *s*.

---

<sup>26</sup> Além do abandono do verificacionismo, Carnap também abandona a tese, antes defendida (*Aufbau*), de uma base empírica neutra, lançando mão de enunciados particulares previamente aceitos.

2. **RCC** – *Requisito de confirmabilidade completa*. Dada uma sentença  $s$ , deve haver a possibilidade de confirmação completa de seus predicados, ou seja, se determinados pontos espaço-temporais possuem ou não a propriedade designada pelo predicado.
3. **RT** – *Requisito de testabilidade*. Dada uma sentença  $s$ ,  $s$  deve ser testável. Este requisito admite sentenças incompletamente testáveis.
4. **RC** – *Requisito de confirmabilidade*. Dada uma sentença  $s$ ,  $s$  deve ser confirmável. Com este requisito admite-se que os predicados de  $s$  sejam apenas confirmáveis, ou seja, mesmo os enunciados não testáveis são aceitos (cf. Carnap, 1936-7, pp. 33-4).

Carnap afirma que o requisito de confirmabilidade (*RC*) é suficiente para satisfazer os objetivos do empirismo, distinguindo os enunciados científicos dos pseudo-enunciados.

#### 3.4 O Critério Empirista de Significado para os Termos Teóricos

Nas seções anteriores discutimos os critérios de significado para os enunciados empíricos. Nesta seção, apresentaremos a posição de Carnap a respeito dos termos teóricos. Tal apresentação tem sua importância devido ao fato de Carnap (1975b) dividir a linguagem total [L] da ciência em duas partes, a saber, a linguagem observacional [Lo] e a linguagem teórica [Lt]. A primeira se utiliza de termos referentes às propriedades e relações observáveis. A segunda está relacionada com termos que designam eventos inobserváveis, tais como átomos, elétrons, etc.

A preocupação de Carnap, ao apresentar um critério empirista de significado para os termos teóricos, se deve ao fato de que a linguagem científica faz uso de termos teóricos e observacionais. Portanto, esclarecer a relação destes termos é uma necessidade básica para quem deseja uma linguagem livre de ambigüidades. Assim sendo, o problema a ser discutido é:

(...) o problema das condições exatas que os termos e as sentenças da linguagem teórica devem satisfazer para ter uma função positiva na

explicação e previsão dos eventos observáveis a serem deste modo aceitáveis enquanto empiricamente significativos.

(Carnap, 1975b, p. 227)

Carnap (1975b, p. 228), comenta que algumas tentativas de estabelecer um critério de significado para  $L_t$  foram feitas, por exemplo, a tradução de  $L_t$  em  $L_o$ , mas o resultado demonstrou que tal requisito era estreito demais e a demarcação não era possível, permitindo apenas uma “interpretação parcial de  $L_t$ ”.

Como não existe uma interpretação direta e independente para os termos de  $L_t$ , Carnap utiliza regras de correspondência [C], as quais estabelecem uma relação com os termos de  $L_o$ , possibilitando, deste modo, uma interpretação indireta. As regras-C representam um aspecto fundamental na atribuição de significado empírico para  $L_t$ . Estas regras, afirma Carnap (1975b, p. 235), “devem ser tais que liguem as sentenças de  $L_o$  com determinadas sentenças de  $L_t$ ”. Na seqüência, Carnap assume que as “regras-C são formuladas como postulados, sendo  $C$  a conjunção desses postulados de correspondência”.

A exemplificação de Carnap é a seguinte:

A regra pode ligar o termo teórico “massa” com o predicado observável “mais pesado que” do seguinte modo: “se  $u$  é mais pesado que  $v$ , a massa de  $u'$  (isto é, a massa da região coordenada  $u'$  corresponde a  $u$ ) é maior que a massa de  $v'$ ”. Outra regra pode ligar o termo teórico “temperatura” com o predicado observável “mais quente que” do seguinte modo: “se  $u$  é mais quente que  $v$ , então a temperatura de  $u'$  é mais alta que a de  $v'$ ”.

(Carnap, 1975b, p. 235)

A análise do significado de um termo de  $L_t$  deve ser feita a partir de uma teoria  $T$  em que o mesmo ocorre. Assim, um critério de significado para  $L_t$ , com base nas regras-C, mostrará se um termo teórico é empiricamente significativo em  $T$ , ou carente de

significado em T. A análise é feita da seguinte maneira: Dada uma sentença empírica significativa  $x$  e um termo teórico  $y$ , então se a ocorrência de  $y$  em  $x$  produzir uma diferença no evento previsto,  $y$  é empiricamente significativo. Do contrário, ele será destituído de significado empírico, já que nenhuma alteração foi observada. Esta análise, é claro, exige a descrição de um teste experimental. Além disso, segue-se as duas regras já conhecidas, ou seja, o enunciado deve obedecer as regras de formação (sintaxe lógica) e todos os termos devem ser individualmente significativos.

Carnap reconhece que o critério é fraco, mas que reflete o próprio desenvolvimento do empirismo que foi gradativamente enfraquecendo as formulações do critério de cientificidade.

## CAPÍTULO IV

### A CRÍTICA DE POPPER AO CRITÉRIO CARNAPIANO DE SIGNIFICADO

Neste capítulo, trabalharemos a crítica de Popper ao critério carnapiano de significado, cujo fundamento está na tese de que falharam todas as tentativas de Carnap para estabelecer uma demarcação entre ciência e metafísica (cf. Popper, 1963, p. 183). Já nas primeiras páginas da *Lógica da Descoberta Científica*, Popper rejeita o método reducionista apontando seus principais problemas, entre eles a demarcação e o fundacionalismo<sup>1</sup>. Carnap (1959c, p. 321; 1936-7, p. 426) aceita as críticas de Popper, alterando seu critério.

A Crítica de Popper ao verificacionismo direciona-se ao problema lógico envolvido na assimetria entre falseamento e verificação empírica, pois, uma vez adotado o critério de verificabilidade, as teorias científicas serão excluídas, por serem pseudo-enunciados destituídos de significação, pois mesmo que seja possível verificar suas instâncias particulares, estas não podem ser esgotadas pela observação. Não há possibilidade de reduzir um enunciado universal a uma conjunção finita de afirmativas protocolares verificáveis. “Portanto, (diz Popper) o critério de significação leva a uma distinção errônea entre a ciência e a metafísica” (Popper, 1963, p. 192).

Segundo Popper (1963, p. 189), esta é uma conseqüência da “tentativa de eliminar a metafísica, em vez de buscar um critério de demarcação para separá-la da ciência”. Na visão de Popper, a metafísica não é tão nociva à ciência a ponto de dever ser completamente eliminada, como quer o positivismo lógico.

A atitude anti-metafísica está fundamentada numa concepção ingênua de significado, denominada por Popper de concepção ‘naturalista’ ou ‘essencialista’<sup>2</sup>. Esta teoria, defendida por Carnap no *Aufbau*, foi abandonada nas obras posteriores, nas quais uma proposição possui significado em uma determinada linguagem, desde que respeite

<sup>1</sup> Sobre o fundacionalismo, Carnap encontrou resistência no próprio Círculo de Viena. Ver: Neurath, 1959, p. 201.

<sup>2</sup> Esta concepção corresponde à crença de que as coisas são, ou deixam de ser, essencialmente significativas em função de sua natureza, independentemente de quaisquer regras de convenção (cf. Popper, 1963, p.204).

suas regras de formação. Embora tal teoria tenha sido abandonada, o ataque à metafísica continuou.

A teoria naturalista<sup>3</sup> que acompanha o critério verificacionista de significado no *Aufbau* de Carnap, tem, na visão de Popper, a seguinte formulação:

Por teoria naturalista do significado quero dizer a doutrina segundo a qual toda a expressão lingüística que pretende ser uma asserção é ou significativa ou destituída de significado; não por convenção, ou como resultado de regras estabelecidas convencionalmente, mas como matéria de fato, relacionada com sua natureza, assim como uma planta é verde ou não de acordo com sua natureza, e não por regras convencionais.

(Popper, 1963, p. 190)

O problema da teoria naturalista do significado é que ela é inadequada para expressar a ciência, pois, em uma linguagem assim constituída, o valor verdade de suas proposições pode ser dado analiticamente, impedindo a formulação de hipóteses. Como resultado temos a eliminação da metafísica e da ciência.

As críticas ao fundacionalismo dizem respeito à tentativa de Carnap para conferir uma base segura à ciência empírica a partir da qual se dá a construção e redução dos demais níveis de conceitos. Para uma melhor compreensão dessas críticas, faremos uso de duas metáforas conhecidas como manifestos anti-fundacionalistas. Trata-se das metáforas de Neurath e de Popper.

---

<sup>3</sup> Cf., a este respeito, Wittgenstein 6.53.



Segundo Neurath (1959, p. 201), a ciência não dispõe de sentenças protocolares que possam ser conclusivamente estabelecidas como fundamento de um sistema. Estamos na mesma situação de um marinheiro que precisa reconstruir seu barco em mar aberto, sem poder, para tanto, atracar em porto seguro. A tese defendida por Neurath é a de que toda e qualquer sentença científica possa ser revisada. A proposta para construir a ciência unificada está fundamentada na teoria da coerência. Deste modo, a ciência unificada depende de um conjunto coerente de sentenças protocolares.

O ataque de Popper segue a mesma direção das críticas de Neurath, ou seja, Popper argumenta contra a possibilidade de alicerçar a ciência em bases sólidas. Também podemos mencionar o problema da objetividade dos enunciados básicos, um dos motivos que levou Carnap à adoção da base fisicalista. A argumentação de Popper também pode ser apresentada a partir de uma metáfora que expressa muito bem seu convencionalismo metodológico:

A base empírica da ciência objetiva nada tem, portanto, de 'absoluto'. A ciência não repousa em pedra firme. A estrutura de suas teorias levanta-se, por assim dizer, num pântano. Assemelha-se a um edifício construído sobre estacas. As estacas são enterradas no pântano, mas não em qualquer base natural ou 'dada'. Se deixamos de enterrar mais profundamente essas estacas, não o fazemos por termos alcançado terreno firme. Simplesmente nos detemos quando achamos que as estacas estão suficientemente assentadas para sustentar a estrutura, pelo menos por algum tempo.

(Popper 1995, p. 111)

#### 4.1 A Linguagem Fisicalista

Ao defender a tese da ciência unificada, Carnap afirma a necessidade de uma linguagem universal que expresse esta ciência. A primeira teoria do significado construída (*Aufbau*) tinha como base uma linguagem fenomenalista, segundo a qual as sentenças fundamentais faziam referência direta aos dados dos sentidos, embora Carnap

reconhecesse que a escolha era arbitrária e que, portanto, uma outra base poderia ser escolhida.

Os motivos que levaram Carnap a abandonar a linguagem fenomenalista estão relacionados com o problema da objetividade, uma vez que, de acordo com a base fenomenológica, o sistema torna-se solipsista, a saber, fundamentado nos elementos psicológicos do sujeito. Estes problemas foram apontados principalmente por Neurath e Popper.

Na linguagem fisicalista, as sentenças se referem aos objetos físicos, designando suas propriedades. Segundo Carnap (1963a, p. 51-2), “uma das mais importantes vantagens da linguagem fisicalista é sua intersubjetividade, isto é, o fato de que os eventos descritos nesta linguagem são, em princípio, observáveis por todos os usuários desta linguagem”.

Contudo, ao abandonar a linguagem fenomenalista e adotar uma linguagem fisicalista, Carnap mantém seu interesse primordial de eliminar a metafísica, já que seus enunciados não podem ser traduzidos para a linguagem fisicalista, formada a partir de predicados que descrevem propriedades observáveis. Apenas os enunciados científicos (significativos) podem ser traduzidos nesta linguagem.

Em seu sentido mais forte, a tese do fisicalismo tem a seguinte formulação:

Esta possibilidade de construir finalmente toda a ciência, incluindo-se a psicologia, na base da física, de tal forma que todos os termos teóricos sejam definíveis pelos termos da física e que todas as leis sejam definíveis pelas leis da física, é afirmada pela tese do *fisicalismo*.

(Carnap, 1975b, p. 257)

A unidade da Ciência se estrutura a partir de uma linguagem universal na qual todos os enunciados das mais diversas áreas de conhecimento podem ser traduzidos. Deste modo, todos os enunciados significativos<sup>4</sup> pertencem a uma única ciência.

Em *A Unidade da Ciência*, Carnap mantém o critério verificacionista de significado e o sistema construcional, embora a base deste sistema tenha mudado. A questão é que Carnap não altera o projeto de alcançar uma base segura sobre a qual o conhecimento possa ser edificado. Entretanto, Carnap faz importantes concessões que devem ser apontadas. As leis são vistas como hipóteses que, por sua vez, não podem ser diretamente reduzidas a um conjunto finito de enunciados singulares. Portanto, Carnap abandona o verificacionismo radical, já que os enunciados universais não podem ser estritamente verificados, e aceita o convencionalismo, pois os próprios enunciados particulares têm o caráter de hipóteses (cf. Carnap, p.48-9).

O convencionalismo, do qual estamos falando, é apresentado do seguinte modo:

No estabelecimento de um sistema científico, há, portanto, um elemento de convenção, i. é., a forma do sistema nunca é completamente estabelecida pela experiência, e é sempre parcialmente determinada por convenção.

(Carnap, 1995, p. 49)

A importância da linguagem fisicalista para a unificação da ciência está no fato de que tal linguagem é universal, servindo perfeitamente bem aos propósitos de tradução (modo formal<sup>5</sup>) e de expressão (modo material), e intersubjetiva. De acordo com Carnap (1995, p. 66) “todas as outras linguagens usadas na ciência (biologia, psicologia ou ciências sociais) podem ser reduzidas à linguagem física”. Além disso, a

<sup>4</sup> Estes enunciados devem ser formados a partir de um vocabulário definido e de acordo com a sintaxe lógica. O significado de uma palavra pode ser dado por definição ou por tradução (cf. Carnap, 1995, p. 39).

<sup>5</sup> Ao apresentar a tese fisicalista, Carnap distingue dois modos possíveis de discurso: o formal e o material. O primeiro modo é o correto e se refere apenas às formas lingüísticas. O segundo se refere a objetos e estados de coisa. Como o segundo modo é muito usual, Carnap utiliza os dois modos (cf. Carnap, 1995, p. 38).

linguagem física (fiscalista) é a única linguagem intersubjetiva conhecida, sendo, portanto, a linguagem da ciência.

A tese da ciência unificada é uma decorrência da tese fiscalista, ou seja, a unificação da ciência se dá através da linguagem. Contudo, tal tese não implica a afirmação de que exista uma única linguagem (fiscalista), mas que qualquer enunciado de outra linguagem pode ser nela traduzido. A tese de Carnap é que há uma base de determinações físicas que possibilita a redução através de definições conceituais.

A fim de demonstrar um dos resultados obtidos através da universalidade da linguagem fiscalista, Carnap (1959d, p. 165) apresenta a tese de que “toda sentença da psicologia pode ser formulada em linguagem física”. A linguagem fiscalista, por ser universal e intersubjetiva, permite que os vários domínios da ciência pertençam a uma única ciência (unificada). Deste modo, a psicologia é um ramo desta ciência e suas sentenças possuem o mesmo conteúdo das sentenças físicas<sup>6</sup>.

Joergensen (1970, p. 924), ao elencar as características da linguagem fiscalista, aponta a intersensualidade<sup>7</sup>, a intersubjetividade, e a universalidade. Tais características são suficientes para justificar a escolha da linguagem da ciência unificada.

Feigl (1963), ao analisar o fiscalismo, procura mostrar a relação entre duas teses. A primeira é a tese da linguagem fiscalista, que Feigl formula do seguinte modo: “(...) a tese da unidade da linguagem da ciência é essencialmente a proposta de um critério de significatividade científica em termos da confirmabilidade intersubjetiva<sup>8</sup>” (p. 227). A segunda tese é a da unidade da ciência. Esta tese pressupõe a primeira, pois a unidade das diversas ciências em uma única ciência se dá pelo fato de que todos os enunciados podem ser expressos em uma única linguagem.

Na tentativa de excluir a metafísica da linguagem da ciência, Carnap constrói uma linguagem sobre regras que permitem apenas a formulação de enunciados (sintéticos) que pretendam ser descrições de observações possíveis, ou seja, enunciados verificáveis, ou, de acordo com a alteração do critério de significado, confirmáveis. O

<sup>6</sup> Trata-se de uma correspondência entre o estado psicológico e as manifestações físicas. Para Carnap, a determinação desta correspondência permite a tradução (estímulo e resposta). Portanto, se duas sentenças são intertradutíveis, então elas têm o mesmo conteúdo.

<sup>7</sup> Uma linguagem é intersensual se suas sentenças podem ser testadas por diferentes sentidos. Isto é possível devido a eqüipolência existente entre sentenças envolvendo, por exemplo, termos visuais e sentenças envolvendo termos tácteis (cf. Weinberg, p. 273).

<sup>8</sup> Para Feigl (1963, p. 247), esta tese pode ser considerada a nova formulação do princípio empirista.

propósito desta teoria é excluir a metafísica das chamadas fórmulas bem formadas de  $L$ , sendo  $L$  a linguagem da ciência na versão fisicalista.

A fim de demonstrar a insustentabilidade da tese que propõe uma linguagem livre da metafísica, Karl Popper apresenta um contra-exemplo que ele chama de 'assertiva arqui metafísica': 'Existe um espírito pessoal que é onipotente, onipresente e onisciente'. Segundo Popper, esta sentença pode ser formulada de modo bem formado, sendo, portanto, uma sentença significativa (cf. 1963, p. 207).

Para tanto, são admitidos quatro predicados fisicalistas como primitivos:

- (1) O objeto  $a$  ocupa uma posição  $b$ ; em símbolos: ' $Pos(a, b)$ '.
- (2) O objeto (máquina, corpo ou pessoa)  $a$  pode colocar ( $put$ ) o objeto  $b$  numa posição  $c$ ; ' $Put(a, b, c)$ '.
- (3) ' $a$  pronuncia ( $makes\ the\ utterance$ )  $b$ '; ' $Utt(a, b)$ '.
- (4) ' $a$  é interrogado a respeito de  $b$ '; ' $Ask(a, b)$ ' (Popper, 1963, p. 207).

Dados os quatro predicados acima, Popper introduz outros três predicados:

- (5) ' $a$  é onipresente'; ' $Opos(a)$ '.
- (6) ' $a$  é onipotente'; ' $Oput(a)$ '.
- (7) ' $a$  é onisciente'; ' $Thp(a)$ '.

Deste modo, podemos obter as seguintes formulações que são fórmulas bem formada de  $L$ :

- (8) ' $a$  é uma pessoa pensante'; ' $Thp(a)$ '.
- (9) ' $a$  é um espírito (pessoal)'; ' $Sp(a)$ '.
- (10) ' $a$  sabe que  $b$  se encontra na posição  $c$ '; ' $Knpos(a, b, c)$ '.
- (11) ' $a$  sabe que  $b$  pode pôr  $c$  na posição  $d$ '; ' $Knput(a, b, c, d)$ '.

Enfim, o que Popper procura mostrar com a assertiva arqui metafísica é que podemos formular enunciados metafísicos de acordo com as regras de formação

estabelecidas para *L*. Conseqüentemente, tais enunciados são, conforme o critério carnapiano de significado, científicos.

Segundo o critério popperiano de falseabilidade, a sentença arquivmetafísica, mesmo sendo bem formada<sup>9</sup>, continua sendo uma sentença metafísica por ser uma fórmula puramente existencial, não passível de refutação empírica. De acordo com Popper (1963, p. 210), a assertiva arquivmetafísica pode ser enunciada sob a seguinte forma:  $\exists x Gx$  ‘há algo que tem as propriedades de Deus’.

Outro ponto que Popper critica é a estratégia usada por Carnap (1936-7, p. 440) para trabalhar com os termos disposicionais, ou seja, a forma de introduzir predicados disposicionais através de sentenças de redução. O problema que Carnap tentou superar foi o da implicação material, a saber, a frase ‘*x* é solúvel em água’ não pode ser definida como ‘se *x* é colocado na água, então *x* se dissolve’; em símbolos:  $\forall x (Ax \rightarrow Sx)$ . Isto porque, dada a semântica do cálculo de predicados, qualquer coisa que não for colocada na água é solúvel em água. A proposta de Carnap é definir ‘solúvel’ apenas quando *x* for, de fato, colocado na água. Deste modo, *x* será solúvel se e somente se se dissolve; em símbolo:  $\forall x (Ax \rightarrow (Sx \leftrightarrow Dx))$ .

A estratégia parece satisfatória, no entanto ela envolve problemas que, na visão de Popper, são insuperáveis. Para Popper (1963, p. 210), “todos os universais são disposicionais” e “todos os enunciados descritivos usam ... universais; todo enunciado tem o caráter de uma teoria, ou hipótese”. A conseqüência disso é que o problema não tem solução, pois ao definirmos solúvel, teremos que definir ‘água’ e ‘dissolver’ e assim sucessivamente *ad infinitum*. Contudo, diz Popper, não precisamos lamentar, pois não necessitamos de um estabelecimento definitivo, uma vez que nossos testes são sempre tentativas não conclusivas e “todas as definições levam, em última análise, a termos indefinidos”. A argumentação de Popper está fundamentada na importância das decisões metodológicas, e a aceitabilidade depende, entre outras coisas, da severidade dos testes.

Ao responder as críticas de Popper, Carnap (1963, p. 877) toma como ponto de partida uma distinção que nos ajuda a compreender a discussão crítica que se estabeleceu entre estes dois autores. Trata-se, na visão de Carnap, de dois problemas de

<sup>9</sup> A posição de Popper, sobre as fórmulas bem formadas, é que não dispomos de um critério totalmente seguro a partir do qual possamos distinguir a linguagem científica da linguagem metafísica.

demarcação. Uma diferença que Popper sempre fez questão de apontar, mas que no entanto não a compreendeu com a devida clareza que o assunto exige.

Na epistemologia de Popper, temos uma linha demarcatória que divide a ciência, da qual fazem parte os enunciados testáveis, da metafísica, que compreende todos os enunciados não testáveis. Nesta divisão, os enunciados científicos e metafísicos são afirmativas de uma linguagem.

Carnap, para melhor elucidar a diferença, traça um quadro comparativo no qual estabelece uma distinção que envolve três tipos de enunciados que são, por sua vez, sentenças declarativas: (i) enunciados científicos; (ii) enunciados pseudo-científicos; (iii) pseudo-enunciados.

A diferença entre os dois critérios está no fato de Popper traçar uma linha demarcatória entre (i) e (ii), enquanto que para Carnap a demarcação é feita entre o domínio empírico, ou seja, (i) e (ii) e os pseudo-enunciados carentes de significado empírico, (iii). Apenas (iii) deve ser eliminado, pois são sentenças declarativas destituídas de significado cognitivo.

Dadas as distinções acima, fica fácil mostrar o equívoco de Popper, já que o que é metafísica no critério popperiano, não é no critério carnapiano, ou seja, Carnap admite como significativas as sentenças do tipo (i) e (ii). Portanto, a crítica de Popper, baseada na assertiva arquimetafísica que tenta mostrar que o critério de significado admite, como significativos, enunciados metafísicos, erra o alvo. Para Carnap (1963, p. 881), a assertiva arquimetafísica “é claramente empírica; ela é metafísica apenas no sentido popperiano (ii), não no nosso sentido (iii)”.

#### 4.2 O Projeto Indutivista de Rudolf Carnap

Em *Testabilidade e Significado*, Carnap se defronta com o problema do grau de confirmação, problema este que o levará à tentativa de identificar o grau de confirmação com a probabilidade lógica ( $c = p$ ), ou seja, o grau de confirmação de uma hipótese será dado por sua probabilidade frente aos enunciados de evidência:  $p(h, e) = r$ .

Com a nova teoria, Carnap pretende estabelecer uma relação lógica entre premissas (evidências) e conclusão (hipóteses) de tal forma que as premissas possam indicar o grau de apoio conferido à conclusão, a saber,  $p(h, e) = x$  ( $x$  varia no intervalo 0-1). O projeto de Carnap, contudo, continua o mesmo: fornecer um sistema que possibilite a reconstrução racional dos procedimentos indutivos.

Para Popper, o recurso à probabilidade lógica fracassa do mesmo modo, pois qualquer hipótese universal é ampla demais para que sua probabilidade seja diferente de zero. Isto porque os casos que pertencem ao domínio da hipótese são infinitos (universalidade irrestrita de uma lei), enquanto que as evidências a favor (observações relevantes) são finitas e, portanto, desprezíveis. Assim, temos:  $p(h, e) \cong 0$  para qualquer hipótese universal.

Carnap (1967, p. 571) reavalia estas dificuldades e passa a trabalhar com o conceito de confirmação de instância qualificada, segundo o qual as predições feitas a partir de leis “amplamente confirmadas por experiências numerosas” se referem apenas à próxima instância observada. Vejamos como Carnap introduz este novo conceito: Se perguntarmos a um engenheiro que está construindo uma ponte por que ele escolheu um determinado projeto, ele pode responder que se baseou em determinadas leis físicas que considera muito confiáveis, ou bem fundadas. O argumento de Carnap é que o engenheiro não está interessado no número infinito de instâncias nas quais a lei deve valer, mas apenas em um determinado número de instâncias, a saber, que a ponte que ele projetou não seja um contra-exemplo.

Deste modo, a hipótese considerada ( $h$ ) deixa de ser uma lei ( $l$ ) no sentido estrito do termo, e é apenas uma predição sobre a próxima instância, ou a um número relativamente pequeno de instâncias (cf. Carnap, 1967, p. 572).

A conseqüência do novo conceito carnapiano é que o “uso de leis não é indispensável para fazer predições” (Carnap, 1967, p. 575). O exemplo mais simples que Carnap usa é o de que um sujeito  $x$  qualquer, após a observação de um grande número de cisnes brancos e de nenhum cisne não-branco possa inferir indutivamente que o próximo cisne que ele observar será branco. Neste caso,  $x$  não necessita da lei: ‘Todos os cisnes são brancos’. Este tipo de inferência, baseado na instância qualificada de confirmação, é, na visão de Carnap, um instrumento altamente eficiente na prática científica, pois as predições singulares possuem um alto grau de confirmação.



Para Popper (1963, p. 215), a introdução do novo conceito, feita por Carnap, mostra que o enfraquecimento do critério (verificacionismo – confirmacionismo) tem como principal vantagem tornar as leis desnecessárias, e que o conceito de ‘confirmação de instância qualificada’ é *ad hoc*, pois foi desenvolvido para salvar a teoria da confirmação, uma vez que confiar em uma lei é, no mínimo, irracional (trata-se de um ‘quociente de aposta racional’).

Sobre a relação ‘confirmação – probabilidade’, Popper afirma que Carnap comete um equívoco, pois se a relação for aceita, os cientistas deverão formular hipóteses de baixo conteúdo informativo, elevando a probabilidade. Porém, tal atitude é, no mínimo, anti-intuitiva. Deste modo, a virtude de uma teoria deve ser sua improbabilidade (cf. Popper, 1963, p. 219ss).

A crítica de Popper, é claro, está fundamentada na metodologia falseacionista e na regra metodológica segundo a qual o cientista deve buscar teorias altamente falseáveis, aumentando o âmbito do contrastável, permitindo novos e efetivos procedimentos de investigação científica.

Para Lakatos (1968b), o programa de Carnap, ao sofrer esta mudança (do grau de confirmação de enunciados universais, para o grau de confirmação de enunciados particulares), degenerou.

O problema de fornecer uma justificação para as inferências indutivas é um dos principais pontos da controvérsia entre Popper e Carnap. A argumentação crítica de Popper está fundamentada na seguinte tese: a lógica indutiva é racionalmente insustentável. Para os defensores do indutivismo, a indução é o que caracteriza o método científico, sendo, portanto, um critério de demarcação, ou seja, fazer ciência é proceder indutivamente.

Em Carnap, os critérios de demarcação (verificabilidade – confirmabilidade) pressupõem uma lógica indutiva. No período verificacionista, Carnap acreditava ser possível justificar os enunciados gerais mostrando que eles poderiam ser reduzidos a enunciados de observação. Com o confirmacionismo, Carnap está preocupado em estabelecer uma relação de apoio entre teorias e evidências. Em *O Objetivo da Lógica Indutiva*, Carnap tenta mostrar a importância da lógica indutiva para obter decisões racionais:

Por lógica indutiva entendo uma teoria da probabilidade lógica que providencia regras para o pensamento indutivo. Posso tentar explicar a natureza e o propósito da lógica indutiva mostrando como ela pode ser usada em determinadas decisões racionais.

(Carnap, 1960, p. 363)

Carnap, entretanto, diz que a lógica indutiva é compatível com a atitude básica dos cientistas, cujo objetivo é melhorar, cada vez mais, suas hipóteses. Ao escolher suas hipóteses, os cientistas consideram tanto a probabilidade quanto o conteúdo informativo. Para sustentar sua tese, Carnap faz a seguinte distinção:

(1)  $P(x) \neq P(x, y)$ , onde  $P(x)$  = probabilidade inicial e  $P(x, y)$  = função C.

Feito isso, Carnap concorda com a definição de Popper:

(2) Se  $P(x) > P(z)$ , então  $Ct(x) < Ct(z)$ .

A questão, segundo Carnap (s/d, p. 250), é que quando um cientista considera a hipótese  $x$ , ele não está preocupado com  $P(x)$ , mas com  $P(x, y)$ . Mesmo assim, ele pode interpretar a relação conteúdo-probabilidade da seguinte forma:

(3) Se  $P(x, e) > P(z, e)$ , então  $Ct(x) < Ct(z)$ .

Contudo, tal associação nem sempre é válida, pois é necessário que  $z$  implique  $x$  e que  $x$  não implique  $z$ .

A discussão entre Popper e Carnap, a este respeito, tem como ponto básico as seguintes duas regras:

- (a) Escolha a hipótese com alto conteúdo.
- (b) Escolha a hipótese com alta probabilidade.

De acordo com a idéia de Popper, de que o aumento de probabilidade diminui o conteúdo de uma hipótese, as duas regras, *a* e *b* são incompatíveis<sup>10</sup>. Carnap (s/d, p. 251), concorda com a ênfase que Popper atribui à importância do conteúdo das hipóteses enquanto critério de escolha, mas discorda completamente da incompatibilidade apontada por Popper. Para Carnap, *a* e *b* são regras importantes e fundamentais para a escolha de hipóteses. Sua interpretação é a seguinte:

(a') Se duas hipóteses têm diferentes conteúdos, mas suas probabilidades (e outras circunstâncias) são iguais, então a escolha é pela hipótese com maior conteúdo.

(b') Se duas hipóteses têm diferentes probabilidades, mas seus conteúdos (e outras circunstâncias) são iguais, então a escolha é pela hipótese com maior probabilidade<sup>11</sup>.

Em símbolos temos a seguinte interpretação, que mostra a compatibilidade de *a* e *b*.

(a') Se  $Ct(x) > Ct(z)$ , e  $P(x, e) = P(z, e)$ , então escolha *x*.

(b') Se  $P(x, e) > P(z, e)$ , e  $Ct(x) = Ct(z)$ , então escolha *x* (Carnap, s/d, p. 252).

Entretanto, devemos notar que a interpretação de Carnap, tornando *a* e *b* compatíveis, é diferente da interpretação de Popper. É esta interpretação que permite, ao mesmo tempo, ter hipóteses com alto conteúdo empírico e alta probabilidade. Ao falar de probabilidade, Carnap se refere às predições que são feitas a partir de uma teoria *x*:

Quando considero a aplicação do conceito de probabilidade em ciência, usualmente, tenho em mente, em primeiro lugar, a

<sup>10</sup> A tese de Popper, é que a aceitabilidade de uma hipótese científica é diretamente proporcional à sua improbabilidade. Neste caso, temos a seguinte definição:  $Ct(H) = 1 - P(H)$ ; (cf. Michalos, 1971).

<sup>11</sup> Essas regras, contudo, só se aplicam nos casos em que a universalidade não for irrestrita (cf. Carnap, s/d, p. 257).

probabilidade das predições, e apenas secundariamente, a probabilidade das leis ou teorias.

(Carnap, s/d, p. 252)

## CONCLUSÃO

Ao concluir nossa pesquisa, podemos afirmar a importância dos trabalhos de Karl Popper e de Rudolf Carnap na filosofia da ciência do século XX. Trata-se de dois trabalhos diferentes, mas que têm em comum uma preocupação com a lógica e a metodologia da ciência.

Partindo do problema de Hume e de sua importância para a filosofia da ciência, Popper elabora uma nova metodologia que culmina com a posição anti-indutivista. A meta de sua abordagem epistemológica é resolver o impasse criado pelo problema da indução, evitando o irracionalismo nas ciências empíricas.

O falseacionismo metodológico de Popper enfrenta o desafio de Hume, mantendo a racionalidade nos procedimentos científicos. Por ser um método crítico, sustentado pela lógica dedutiva, o falseacionismo se apresenta como um critério eficaz que garante o controle empírico das teorias científicas, permitindo uma escolha racional entre teorias concorrentes.

Na compreensão da epistemologia popperiana, a análise do método de conjecturas e refutações foi de fundamental importância, pois o racionalismo crítico é definido a partir deste método. Tal análise tornou possível a discussão sobre a cientificidade e suas implicações lógicas e metodológicas, bem como a idéia de progresso científico.

Em Carnap, temos uma preocupação constante com a análise lógica da linguagem, pois é ela que permite a unificação da ciência e, conseqüentemente, a construção de teorias livres de ambigüidades e problemas metafísicos. A tese de Carnap é que os pseudo-enunciados serão evitados se as regras gramaticais coincidirem com a sintaxe lógica. Portanto, o critério carnapiano de demarcação é um critério lingüístico de significado.

A estratégia usada na análise crítica da epistemologia carnapiana foi a de tomar como referência o texto *Testabilidade e Significado*, considerado o marco referencial da mudança de posição realizada por Carnap em sua grande obra.

Antes de *Testabilidade e Significado*, Carnap, sob influência de Wittgenstein que, vale salientar, foi a grande influência do positivismo lógico, defendia o critério

verificacionista de significado. De acordo com este critério, todos os enunciados que fazem parte do sistema construcional devem satisfazer à condição de verdade. Como consequência deste método, temos a eliminação dos enunciados metafísicos, que passam a ser identificados como pseudo-enunciados.

Contudo, o método reducionista de Carnap apresenta consequências indesejáveis como, por exemplo, a eliminação dos enunciados universais, que não podem ser reduzidos a enunciados elementares. Este é o principal motivo que levou Carnap a abandonar o critério verificacionista.

O confirmacionismo é o segundo critério de significado adotado por Carnap. Com ele, Carnap procura mostrar a relação de apoio entre enunciados e evidências. A confirmação é inferida a partir da dedução de sentenças particulares e da aceitação de sentenças de teste. Um dos objetivos de Carnap, ao mudar sua teoria, que procuramos mostrar ao longo do texto, é salvar as leis. Por fim, buscamos mostrar a identificação feita por Carnap entre grau de confirmação e probabilidade lógica.

A partir disso, tratamos do debate Popper-Carnap, evidenciando suas consequências. Este debate, a nosso ver, pode ser tomado como referência de leitura na compreensão de importantes aspectos da filosofia da ciência, pois é conduzido por dois autores clássicos da área. No que concerne ao trabalho final, o contato com as obras de Popper e de Carnap provocou, acima de tudo, um grande estímulo intelectual. Com eles, aprendemos o valor da crítica e a importância do rigor técnico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, R. J. (1976). *The Philosophy of Karl Popper*. Amherst: University of Massachussets Press.
- AYER, A. J. (1952). *Language, Truth and Logic*. New York: Dover Publications.
- \_\_\_\_\_. (1959). *Logical Positivism*. New York: The Free Press.
- CAPONI, G. A. (1995). "Epistemología en Clave Institucional". In: Manuscrito, v. XVIII, nº 1, pp. 65-96.
- \_\_\_\_\_. (1996). "Necessidad y Possibilidad de una Fundamentación Internalista para el Falsacionismo". In: Revista venezolana de filosofía, nº 34, pp. 07-31.
- CARNAP, R. (1969a). *Pseudoproblems in Philosophy*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- \_\_\_\_\_. (1975a). "Empirismo, Semântica e Ontologia". São Paulo: Abril Cultural, Coleção Os Pensadores.
- \_\_\_\_\_. (1968). "Inductive Logic and Inductive Intuition". In Lakatos, 1968<sup>a</sup>
- \_\_\_\_\_. (1959d). "Psychology in Physical Language". In: Ayer, 1959.
- \_\_\_\_\_. (s/d). "Probability and Content Measure. Trata-se de um artigo apresentado em 1962 em Minnesota Center for the Philosophy of Science.
- \_\_\_\_\_. (1963a). "Intellectual Autobiography". In: Schilpp, 1963, pp. 03-84.
- \_\_\_\_\_. (1967). *Logical Foundations of Probability*. Chicago: University of Chicago Press.
- \_\_\_\_\_. (1975b). "O Caráter Metodológico dos Conceitos Teóricos". São Paulo: Abril Cultural, Coleção Os Pensadores.
- \_\_\_\_\_. (1963b). "Replies and Systematic Exposition". In: Schilpp, 1963, pp. 859-1013.
- \_\_\_\_\_. (1936-7). "Testability and Meaning". In: Philosophy of Science, 3, pp. 01-40; 4, pp. 420-471.
- \_\_\_\_\_. (1960). "The Aim of Inductive Logic". In: Nagel, 1960.
- \_\_\_\_\_. (1959a). "The Elimination of Metaphysics Through the Logical Analysis of Language". In: Ayer 1959.
- \_\_\_\_\_. (1959c). *The Logical Sintaxe of Language*. New Jersey: Littlefield, Adams & Company.
- \_\_\_\_\_. (1969b). *The Logical Structure of the World*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.

- \_\_\_\_\_. (1959b). "The Old and The New Logic". In: Ayer 1959.
- \_\_\_\_\_. (1995). *The Unity of Science*. Bristol: Thoemmes Press.
- \_\_\_\_\_. et. al. (1986). "A Concepção Científica do Mundo – O Círculo de Viena". *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 10, 5-20.
- DUTRA, L. H. de A. (1997). "Ceticismo e Indução". Florianópolis: Revista *Principia*, v. 1, n. 1, NEL/UFSC.
- \_\_\_\_\_. (1998a). *Introdução à Teoria da Ciência*. Florianópolis: Edufsc.
- \_\_\_\_\_. (1991/92b). "Leis, Confirmação e Lógica Indutiva". Campinas: Revista Reflexão, PUCCAMP, Nº 51/52.
- \_\_\_\_\_. (1998b). "Naturalismo, Falibilismo e Ceticismo". In: *Discurso*, 29, pp. 15-56.
- FEIGL, H. (1963). "Physicalism, Unity of Science and the Foundations of Psychology". In: Schilpp, 1963, pp. 226-268.
- GÄHDE, V. e STEGMÜLLER, W. (1986). "An Argument in Favor of the Duhem-Quine Thesis: From the Structuralist Point of View". In: Schilpp, 1986, pp. 117-134.
- GIBSON, R. F. (1986). *The Philosophy of W. V. Quine*. Florida: University Press.
- GOODMAN, N. (1991). *Facto, Ficção e Previsão*. Lisboa: Editorial Presença.
- \_\_\_\_\_. (1963). "The Significance of Der Logische Aufbau der Welt". In: Schilpp, 1963, pp. 545-559.
- \_\_\_\_\_. (1977). *The Structure of Appearance*. Boston – U. S. A.: D. Reidel Publishing Company.
- HAACK, S. (1978). *Philosophy of Logics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HACKER, P. M. S. (2000). "Sobre a Eliminação da Metafísica por meio da Análise Lógica da Linguagem de Carnap". In: *Cadernos Wittgenstein* 1, São Paulo.
- HARRIS, J. H. (1974). "Popper's Definitions of Verisimilitude". In: *British Journal for the Philosophy of Science*, 25, pp. 160-166.
- HEMPEL, C. G. (1965). *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press.
- HUME, D. (1996). *Investigações Acerca do Entendimento Humano*. São Paulo: Abril Cultural, In: Coleção os Pensadores.
- \_\_\_\_\_. (1998). *Tratado de la Naturaleza Humana*. Madrid: Editorial Tecnos, S. A.



- JOERGENSEN, J. (1970). "The Development of Logic Empiricism". In: Neurath, 1970, (org.). *Foundation of the Unity of Science*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 846-946.
- KRAFT, V. (1974). "Popper and the Vienna Circle". In: Schilpp, 1974, pp. 185-204.
- KUHN, T. S. (1996). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva.
- LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. (Org.). (1979). *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. São Paulo: Cultrix/Edusp.
- \_\_\_\_\_. (1979): "O Falseamento e a Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica". In: Lakatos, 1979, pp. 109-243.
- LAKATOS, I. (1968a). (Org.). *The Problem of Inductive Logic*. Amsterdam: North Holland.
- \_\_\_\_\_. (1968b). "Changes in the Problem of Inductive Logic". In: Lakatos, 1968, pp. 315-417.
- MALHERBE, J. -F. (1979). *La Philosophie de Karl Popper et le Positivisme Logique*. Namur: Presses Universitaires de Namur.
- MICHALOS, A. C. (1971). *The Popper – Carnap Controversy*. Martinus Nijhoff.
- MILLER, D. (1974a). "Popper's Qualitative Theory of Verisimilitude". In: British Journal for the Philosophy of Science, 25, pp. 166-177.
- \_\_\_\_\_. (1974b). "On the Comparison of False Theories by their Bases". In: British Journal for the Philosophy of Science, 25, pp. 178-188.
- MILLICAN, P. J. R. (1995). "Hume's Argument Concerning Induction: Structure and Interpretation". In: Stanley 1995, pp. 91-144.
- MONTEIRO, J. P. (1984). *Hume e a Epistemologia*. Imprensa Nacional – Casa da Moeda.
- NAGEL, E. et al. (1960). (Org.). *Logic, Methodology and Philosophy of Science*. Standford: Standford University Press.
- NEURATH, O. (1959a). "Protocol Sentences". In: Ayer 1959.
- \_\_\_\_\_. (1959b). "Sociology and Physicalism". In: Ayer 1959.
- NORTON, D. F. (Ed.). (1995). *The Cambridge Companion to Hume*. Cambridge: University Press.
- O' HEAR, A. (Org.). (1997). *Karl Popper: Filosofia e Problemas*. São Paulo: UNESP.

- OLIVA, A. (1999). *Ciência e Sociedade: do consenso à revolução*. Porto Alegre: Edipucrs.
- OLIVA, A. (Org.). (1990). *Epistemologia: A Cientificidade Em Questão*. Campinas: Papirus.
- ODDIE, G. (1986). "The Poverty of the Popperian Program for Truthlikeness". In: *Philosophy of Science*, 53, pp.163-178.
- POPPER, K. R. (1972). *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Cultrix.
- \_\_\_\_\_. (1979). "A Ciência Normal e seus Perigos". In: Lakatos, 1979, pp. 63-71.
- \_\_\_\_\_. (1976). "A Note on Verisimilitude". In: *British Journal for the Philosophy of Science*, 27, pp. 147-164.
- \_\_\_\_\_. (1975). *Conhecimento Objetivo*. São Paulo: Edusp & Itatiaia.
- \_\_\_\_\_. (1994). *Conjecturas e Refutações*. Brasília: UNB.
- \_\_\_\_\_. (1974a). "Fatos, Padrões e verdade: Uma Crítica Adicional ao Relativismo". Adendo à Segunda parte de *A Sociedade Aberta e seus Inimigos*. Belo Horizonte e São Paulo: Itatiaia/Edusp.
- \_\_\_\_\_. (1974b). "Intellectual Autobiography". In: Schilpp, 1974, pp. 03-181.
- \_\_\_\_\_. (1974c). "Replies to my Critics". In: Schilpp, 1974, pp. 961-1197.
- \_\_\_\_\_. (1997). *O Realismo e o Objetivo da Ciência*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- \_\_\_\_\_. (1988). *O Universo Aberto*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- \_\_\_\_\_. (1992). *Realism and the Aim of Science*. London and New York: Routledge.
- \_\_\_\_\_. (1995). *The Logic of Scientific Discovery*. London and New York: Routledge.
- \_\_\_\_\_. (1996). "The Rationality of Scientific Revolutions". In: Popper. *The Myth of The Framework: In Defence of Science and Rationality*. London and New York: Routledge, pp. 01-32.
- \_\_\_\_\_. (1963). "The Demarcation Between Science and Metaphysics". In: Schilpp 1963.
- QUINE, W. V. (1985a). *Epistemologia Naturalizada*. São Paulo: Abril Cultural, In: Coleção os Pensadores.
- \_\_\_\_\_. (1985b). *Espécies Naturais*. São Paulo: Abril Cultural, In: Coleção os pensadores.
- \_\_\_\_\_. (1974). "On Popper's Negative Methodology". In: Schilpp, 1974, pp. 218-220.
- ROSENBERG, A. "Hume and the philosophy of science". In: Norton 1995, pp. 64-98.
- RUSSELL, B. (1980). *The Problems of Philosophy*. Oxford University Press.
- SCHILPP, P. A. (org.). (1963). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle: Open

Court.

\_\_\_\_\_. (org.). (1974). *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle: Open Court.

\_\_\_\_\_. (org.). (1986). *The Philosophy of W. V. Quine*. La Salle: Open Court.

SCHLICK, M. (1975). *Sentido e Verificação*. São Paulo: Abril Cultural, In: *Coleção os Pensadores*.

SMITH, W. H. N. (1997). "Popper, Ciência e Racionalidade". In: O' Hear, 1997, pp. 21-40.

STANLEY, T. (Ed.). (1995). *David Hume: Critical Assessments*. London and New York: Routledge.

TICHÝ, P. (1974). "On Popper's Definitions of Verisimilitude". In: *British Journal for the Philosophy of Science*, 25, pp. 155-160.

\_\_\_\_\_. (1976). "Verisimilitude Redefined". In: *British Journal for the Philosophy of Science*, 27, pp. 25-42.

VUILLEMIN, J. (1986). "On Duhem's and Quine's Theses". In: Schilpp, 1986, pp. 595-618.

WEINBERG, J. R. (1960). *An Examination of Logical Positivism*. New Jersey: Littlefield, Adams & Company.

WILL, F. L. (1995). "Will the Future be Like the Past?". In: Stanley 1995, pp. 3-17.

WITTGENSTEIN, L. (1994). *Tractatus Logico-Philosophicus*. São Paulo: Edusp.

WORRALL, J. (1997). "Revolução Permanente: Popper e a Mudança de Teorias na Ciência". In: O' Hear, 1997, pp. 91-123.