



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ARISTIDES MOREIRA FILHO

**O PROBLEMA DO PROGRESSO DA CIÊNCIA EM KARL  
POPPER**

---

Londrina  
2014

ARISTIDES MOREIRA FILHO

**O PROBLEMA DO PROGRESSO DA CIÊNCIA EM KARL  
POPPER**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Liston.

Londrina  
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

*Bibliotecária Responsável: Marlova Santurio David – CRB 9/1107*

M838p Moreira Filho, Aristides.

O problema do progresso da ciência em Karl Popper / Aristides Moreira Filho. -. –  
Londrina, 2014.  
f. : il.

Orientador: Gelson Liston.

Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de  
Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Epistemologia – Teses. 2. Ciência - Filosofia – Teses. 3. Verdade e falsidade —  
Teses. 4. Filosofia inglesa – Teses. I. Liston, Gelson. II. Universidade Estadual de Londrina.  
Centro de de Letras e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Filosofia. III.  
Título.

CDU 165

ARISTIDES MOREIRA FILHO

**O PROBLEMA DO PROGRESSO DA CIÊNCIA EM KARL POPPER**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Filosofia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Gelson Liston  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Caetano Ernesto Plastino  
Universidade de São Paulo - USP

---

Prof. Dr. Carlos Luciano Manhóli  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 3 de junho de 2014.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Acre pela liberação integral de minhas atividades junto ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Londrina e todos seus professores.

Aos professores Marcos Rodrigues da Silva e Caetano Ernesto Plastino pela participação no exame de qualificação. Seus comentários foram enriquecedores e importantes para a continuação e conclusão desta dissertação.

De maneira especial ao professor Gelson Liston. Esta dissertação não seria possível sem sua valiosa orientação. Seus comentários e críticas foram fundamentais para que o trabalho aos poucos ganhasse forma; seu incentivo e apoio foram decisivos para que chegasse ao fim.

Reconhecidamente, a ciência padece da falibilidade humana, tal como qualquer outro empreendimento humano. Mesmo se fizermos todo o possível para descobrir os nossos erros, não poderemos ter a certeza que os nossos resultados estejam certos e eles poderão mesmo não ser verdadeiros. Mas podemos *aprender* com os nossos erros: grandes cientistas mostraram-nos como transformar a nossa falibilidade em *conhecimento conjectural* objetivamente testável. Ainda agora eles continuam a fazer isso.

Karl Raimund Popper

MOREIRA FILHO, Aristides. **O problema do progresso da ciência em Karl Popper**. 2014. 108f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

## RESUMO

A ideia de progresso, na epistemologia popperiana, está ligada à ideia de verossimilhança, originária do falseacionismo metodológico como critério de demarcação. Na concepção de Popper, o conceito de corroboração é o que permite uma avaliação crítica de teorias e, por conseguinte, a escolha de teorias de maior abrangência e poder explicativo. O interesse de Popper no que diz respeito ao progresso da ciência é assegurar sua racionalidade. As dificuldades inerentes à definição de verossimilhança surgem no momento em que se questiona o sentido da comparação de teorias, pondo em dúvida sua aplicabilidade enquanto critério de escolha interteórica. Tais questionamentos revelam o caráter problemático da ideia de progresso na epistemologia popperiana. O objetivo desta dissertação é argumentar que apesar de não ser possível a comparação de teorias a partir do conteúdo verdade e do conteúdo falsidade, é possível, através do método de tentativa e eliminação de erros, manter a racionalidade do conhecimento científico que Popper, seguindo Russell, julgou estar ameaçada devido às conclusões de Hume; além disso, pretende-se mostrar que a ciência evolui e o instrumento necessário é a *crítica*. Com isso, o progresso da ciência se dá através da resolução de problemas caracterizado pela diferença entre problemas antigos e novos que emergem da discussão crítica em torno de teorias concorrentes. Não será possível afirmar que este progresso é em direção à verdade, contudo ele não compromete o falseacionismo no que diz respeito à racionalidade da ciência.

**Palavras-chave:** Racionalidade. Falseacionismo. Verossimilhança. Epistemologia evolucionista. Progresso da ciência.

MOREIRA FILHO, Aristides. **O problema do progresso da ciência em Karl Popper**. 2014. 108p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

### ABSTRACT

The Idea of the progress, in Popper's epistemology, is connected to the idea of verisimilitude from the methodological empirical falsification as a criteria of demarcation. In Popper's ideas, the concept of corroboration is the one which permits a critical evaluation of the theories and, therefore, the choice of the most reachable theories and explicative power. The interest of Popper about the progress of Science is to assure its rationality. The inherent difficulties to the definition of verisimilitude appear in the moment that the sense of comparability of the theories is questioned, doubting its applicability while a intertheoretical choice criteria. Such questions reveal the problematic character of the idea of progress in Popper's epistemology. The aim of this dissertation is to argue that despite the fact that it is not possible to compare the theories from its true and false content, it is possible, through the attempt method and through the error elimination, keep the rationality of the scientific knowledge that Popper, following Russell, judged to be threatened due to Hume's conclusions; besides that, it is intended to show that science evolves and the necessary instrument is the critic. Considering this, the progress of science happens through the problem solving characterized by the difference among old problems and new problems which emerge from the critical discussion around the concurrent theories. It will not be possible to affirm that this progress is towards the truth, but, he does not compromise the falsificationism and scientific rationality.

**Keywords:** Rationality. Falsificationism. Verisimilitude. Evolutionist Epistemology. Progress of science.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8/
<b>I INDUÇÃO E DEMARCAÇÃO NA EPISTEMOLOGIA POPPERIANA</b> .....	11
1.1 O PROBLEMA DA INDUÇÃO.....	11
1.2 SOLUÇÃO METODOLÓGICA DO PROBLEMA DA INDUÇÃO.....	17
1.3 O PROBLEMA DA DEMARCAÇÃO .....	28
1.4 O CARÁTER METODOLÓGICO DA DEMARCAÇÃO .....	35
1.5 O PROBLEMA DUHEM-QUINE .....	42
<b>II PROGRESSO E APROXIMAÇÃO À VERDADE NA CIÊNCIA</b> .....	46
2.1 VERDADE E CONTEÚDO .....	47
2.2 VERDADE COMO IDEAL REGULADOR DO PROGRESSO DA CIÊNCIA.....	52
2.3. VERDADE E CORROBORAÇÃO.....	58
2.4 OBJEÇÕES À VEROSSIMILHANÇA E AS REAÇÕES DE POPPER.....	65
<b>III EPISTEMOLOGIA EVOLUCIONISTA E PROGRESSO CIENTÍFICO</b> .....	75
3.1 ANALOGIA ENTRE EVOLUÇÃO ANIMAL E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO HUMANO ....	77
3.2 A TEORIA DOS TRÊS MUNDOS .....	82
3.3 A OBJETIVIDADE DO MUNDO 3 E A FUNÇÃO ARGUMENTATIVA DA LINGUAGEM .....	85
3.4 O MÉTODO DE TENTATIVAS E ELIMINAÇÃO DE ERROS E O PROGRESSO CIENTÍFICO ..	91
<b>CONCLUSÃO</b> .....	102
<b>REFERENCIAS</b> .....	106

## INTRODUÇÃO

A ideia de progresso, na epistemologia popperiana, está ligada à definição de verossimilhança originária do falseacionismo como critério de demarcação. Na concepção de Popper, a definição de verossimilhança é o que permite uma avaliação crítica de teorias e, por conseguinte, a escolha de teorias melhores. O objetivo principal desta dissertação é investigar o problema do progresso da ciência em Popper com o intuito de identificar as dificuldades inerentes à definição de verossimilhança como pressuposto da ideia de progresso.

O interesse de Popper no que diz respeito ao progresso da ciência, é assegurar a racionalidade do crescimento do conhecimento científico. O ponto de partida para isso é o estabelecimento de um critério que possibilite traçar uma linha demarcatória entre ciência e não-ciência. O critério que permitirá a demarcação é a falseabilidade.

Ao propor o falseacionismo como critério de demarcação, Popper acredita poder resolver o chamado problema da indução, isto é, o fato de não haver razões logicamente válidas para justificar uma lei universal. De acordo com Popper, uma lei universal não é passível de ser justificada, mas poderá ser – a partir da aplicação da metodologia falseacionista – submetida a testes e ser refutada. Tal procedimento, além de assegurar a racionalidade da ciência, permite justificar racionalmente a escolha entre teorias concorrentes e, por conseguinte, o avanço em direção à verdade.

Na epistemologia popperiana a ciência progride a partir do falseamento das teorias científicas e sua substituição por teorias de maior abrangência e poder explicativo. O critério de demarcação, que permite a avaliação de teorias em competição, possibilita a comparação entre estas teorias a partir de seu conteúdo verdade e seu conteúdo falsidade. Quanto maior o primeiro e menor o segundo, mais próxima a teoria está da verdade, isto é, possui maior verossimilhança.

Contudo, a definição de verossimilhança, enquanto pressuposto da ideia de progresso, apresentou inúmeras dificuldades ao comparar conteúdos – verdade e falsidade – de teorias em teste. David Miller, por exemplo, pergunta: o que torna uma teoria falsa mais próxima da verdade do que outra teoria igualmente falsa? Uma teoria que excedeu sua antecessora (concorrente) tanto no conteúdo

verdade quanto no conteúdo falsidade, está mais próxima da verdade? (cf. MILLER, 1974, p. 166). Tais questionamentos revelam o caráter problemático da ideia de progresso na epistemologia popperiana. Buscar um caminho que leve a uma solução possível às dificuldades elencadas é o que se espera com esta investigação. Para tanto, seguir-se-á os seguintes passos:

No primeiro capítulo tratar-se-á da questão da indução e da demarcação na epistemologia popperiana. Tendo em vista que o que permite a Popper apresentar uma solução ao problema da indução é um adequado critério de demarcação e este, por sua vez, é o que permite chegar à definição de verossimilhança, indução e demarcação constituem o ponto de partida para uma discussão sobre o progresso da ciência. Ainda que de forma breve, este capítulo retomará o problema da indução conforme foi colocado por Hume e fará uma análise da solução metodológica proposta por Popper; em seguida discutir-se-á o critério de demarcação considerando os aspectos lógico e metodológico.

No segundo capítulo será avaliada a ideia de progresso na ciência enquanto busca e aproximação da verdade. A investigação colocará em evidência o fato de que ao tomar a verdade como ideia reguladora, Popper possibilita conceber uma epistemologia realista,<sup>1</sup> em que o conhecimento pode ser uma referência verdadeira do mundo. Isto é, reconhece que a atividade cognoscitiva do sujeito pode descrever a realidade do mundo objetivamente, como realidade independente e cognoscível. Nesta perspectiva, a concepção de progresso na epistemologia popperiana exigirá que as teorias suportem alguns dos testes rigorosos a que serão submetidas, isto é, devem ser corroboradas.

O ideal de verdade como instância reguladora é visto como um recurso metodológico que contribui para a elaboração da definição de verossimilhança. Neste capítulo, pretende-se apresentar a definição de verossimilhança e a partir do debate com Pavel Tichý, John H. Harris, John Watkins e David Miller apontar as dificuldades que tal definição enfrenta e, assim, levantar o problema que será discutido no terceiro capítulo: se o progresso da ciência, na epistemologia popperiana, tem por pressuposto a definição de verossimilhança e esta, por sua vez, enfrenta dificuldades, é possível falar em progresso em tal epistemologia?

---

<sup>1</sup> Ressalta-se que o realismo de Popper é um realismo de teorias e não de entidade. Ver nota à introdução do capítulo 2.

No terceiro capítulo discutir-se-á o problema levantado no capítulo anterior. Trata-se de saber se a ciência progride ou não nos termos estabelecidos pela epistemologia popperiana. A partir da aproximação de Popper com a epistemologia evolucionista, procurar-se-á evidenciar o processo de crescimento do conhecimento através do método de tentativas e eliminação de erros onde o ponto de partida é um problema para o qual se formula uma tentativa de solução que, por sua vez, será submetida a um rigoroso exame crítico com o objetivo de eliminar os possíveis erros e que fará surgir novos problemas.

A pretensão deste capítulo é avaliar se as dificuldades em relação à definição de verossimilhança comprometem o progresso da ciência no contexto da epistemologia popperiana. Procurar-se-á evidenciar que a partir de uma analogia com a evolução natural, Popper defende que o conhecimento progride de forma não indutivista, através da aceitação ou rejeição de novos conhecimentos que são adquiridos a partir das tentativas de solução de problemas que emergem da frustração de expectativas biologicamente inatas. A intenção é mostrar que este tipo de progresso – através da resolução de problemas – é racional e não indutivo, uma vez que as expectativas são inatas e não adquiridas pela experiência. O problema que decorre deste ponto, e que a pesquisa deve avaliar, é o de saber se este crescimento do conhecimento pode ser considerado progresso nos termos da epistemologia popperiana.

Ressalta-se que o interesse da pesquisa não é dar uma resposta definitiva ao problema do progresso da ciência em Popper, mas contribuir para a discussão envolvendo a evolução racional do conhecimento. No contexto da epistemologia popperiana, o ponto central de tal discussão é o de saber se é possível afirmar que esta evolução é em direção à verdade.

## CAPÍTULO I

### INDUÇÃO E DEMARCAÇÃO NA EPISTEMOLOGIA POPPERIANA

Indução e demarcação são questões centrais na epistemologia popperiana. O ponto de partida de Karl Popper é estabelecer um critério que garanta a possibilidade de traçar uma linha demarcatória entre Ciência e não-ciência. Tal critério deveria possibilitar também a resolução do problema da indução que, segundo Popper, ameaçava a racionalidade do conhecimento científico.

O objetivo deste capítulo é mostrar, numa breve análise, como o problema da indução foi colocado por Hume. Mostrar-se-á que um adequado critério de demarcação permite resolver, de forma metodológica, o problema da indução mostrando que é possível o progresso racional do conhecimento. Procurar-se-á evidenciar que, se tomado na perspectiva justificacionista do conhecimento, o problema da indução não será resolvido. O que possibilita resolver o problema da indução é o aspecto negativo da demarcação, isto é, será considerada científica uma teoria passível de ser falseada e não uma teoria solidamente justificada; ao submeter uma teoria a testes rigorosos com o intuito de falseá-la, busca-se, metodologicamente, uma outra via para o progresso do conhecimento científico, superando as dificuldades do método indutivo.

#### 1.1 O PROBLEMA DA INDUÇÃO

Antes de apresentar a solução metodológica proposta por Popper ao problema da indução, faz-se necessária uma retomada, de forma breve, do referido problema na teoria do conhecimento de Hume.

O que caracteriza o problema de Hume ou problema da indução é a validade dos argumentos indutivos, isto é, mesmo com as premissas verdadeiras a conclusão pode ser falsa. Trata-se do chamado princípio da indução. Segundo este princípio, eventos observados no passado se repetirão no futuro; por exemplo, ao se deparar com um corpo de cor e consistência análogas às do pão que o alimentou no passado, um homem não terá dúvidas de que tal corpo o alimentará novamente de maneira semelhante (cf. HUME, 1999, p. 54). Em outras palavras, um argumento

que parte de premissas particulares (tais como resultados de observações) e chega a conclusões universais (hipóteses e teorias).

A questão que se coloca neste ponto é a de saber “como pode o princípio de indução ser justificado?” De um ponto de vista lógico, a resposta a esta questão é negativa, pois, o que caracteriza a validade lógica de um argumento é o fato de a verdade de sua conclusão ser assegurada pela verdade de suas premissas o que não é o caso do argumento indutivo. Por mais que se observe a repetição de um determinado fato, não há nenhuma garantia lógica<sup>2</sup> de que ele se repetirá na próxima observação. Não sendo possível justificar um argumento indutivo pela via da lógica, resta ao indutivista apelar para a experiência, ou seja, se se observa que um determinado evento na natureza foi bem-sucedido em várias ocasiões então ele será sempre bem-sucedido. Dessa maneira, um argumento indutivo é justificado por outro argumento indutivo que, por sua vez, requer justificação o que leva à circularidade.

Muitas foram as tentativas de solução do problema da indução<sup>3</sup>. Para os propósitos deste trabalho, ocupar-se-á apenas com as tentativas de Hume e Popper. Cabe salientar que no caso de Hume trata-se de uma hipótese explicativa para as inferências causais.

De acordo com Hume as percepções humanas são divididas em impressões e ideias (cf. HUME, 1999, pp. 35-6). As primeiras são como percepções fortes e vivas (sensações) e as segundas são como que fracas lembranças. Desse modo, a origem de todas as ideias está nas impressões. O pensamento, por mais

---

<sup>2</sup> Vale ressaltar que trata-se apenas da lógica dedutiva clássica.

<sup>3</sup> Sobre as tentativas de resolução do problema da indução conferir por exemplo: GOODMAN, (1991). Nesta obra o autor introduz um novo problema chamado por ele de “o novo enigma da indução” que pretende ser mais preciso do que o velho problema, ou seja, o problema de Hume. A hipótese de Goodman é a de que podemos, a partir da pragmática linguística, estabelecer um critério que nos habilite diferenciar projeções de tipo legal (linguisticamente entrincheiradas, ou consolidadas), de projeções de tipo acidental; QUINE, W. V. (1975a). Neste texto, Quine aborda o problema da indução concordando com Hume no que concerne ao caráter não justificável cientificamente da indução. Segundo ele, nossas previsões seguem um padrão inato de similaridade. O problema é saber como obter sucesso em tais previsões. Para Quine, a própria evolução natural é responsável pelo reconhecimento das regularidades mais significativas: “criaturas inveteradamente erradas nas suas induções têm uma tendência patética, porém louvável, de morrer antes de reproduzir sua espécie” (QUINE, 1975a, p. 198). Desta forma, os procedimentos indutivos são vistos como um fenômeno natural. O resultado de tais procedimentos dependerá da capacidade de reconhecer similaridades; CARNAP, (1967). Nesta obra Carnap introduz 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. A consequência disso é que o uso de lei não é indispensável para fazer predições. Neste caso, o que realmente importa é a probabilidade das predições.

que pareça possuir uma liberdade ilimitada, está circunscrito ao conteúdo empírico fornecido pelos sentidos. Para Hume, o pensamento mais nítido é sempre inferior à sensação mesmo que esta se encontre em embaraços; ao pensamento é dado apenas “a faculdade de combinar, de transpor, aumentar ou de diminuir os materiais que nos foram fornecidos pelos sentidos e pela experiência” (HUME, 1999, p. 36). Nota-se que todas as ideias simples são cópias de impressões correspondentes. O que o pensamento pode fazer é somente unir, por exemplo, ideias compatíveis como *a ideia de montanha* e *a ideia de ouro* e a partir delas elaborar *a ideia de montanha de ouro*.

A prova de que todas as ideias são cópias de impressões apoia-se, segundo Hume, em dois argumentos: a) a análise das ideias humanas mostra que elas sempre se reduzem a ideias simples como eram as cópias das impressões. Para Hume, mesmo aquelas ideias que se encontram distantes de sua origem, quando submetidas a um rigoroso escrutínio, se revelam derivadas delas e b) quando um indivíduo é privado de uma classe de sensações, não é capaz de formar ideias correspondentes. Um homem cego de nascença, por exemplo, não pode ter noção das cores.

Esta é a máxima geral que, de acordo com Hume, sustenta que todas as ideias são cópias de impressões. Contudo, o próprio Hume ressalva que não é absolutamente impossível o surgimento de algumas ideias independentemente de suas impressões correspondentes. Ele considera que diversos matizes de uma mesma cor produzem ideias diferentes, independentes umas das outras. Uma pessoa acostumada a ver tal cor, mas que por uma razão qualquer não tenha visto um de seus matizes em particular, ao se deparar com todos os matizes desta cor – com exceção daquele que ela nunca viu – dispostos de maneira gradualmente decrescente do mais escuro para o mais claro não terá dificuldade para perceber que há um vazio exatamente no lugar do matiz que ela não conhece.

Segundo Hume, através da imaginação este vazio é preenchido. Porém, isso não afeta a máxima geral dado que se trata de uma ideia particular que na verdade se origina a partir da sequência de impressões fornecidas pelos demais matizes da cor em questão (cf. HUME, 1999, p. 38).

Feita essa ressalva Hume conclui que ao contrário das ideias, especialmente as abstratas, que são naturalmente fracas e obscuras, as impressões são fortes e vivas:

[...] seus limites são determinados com mais exatidão e não é tão fácil confundi-las e equivocar-nos. Portanto, quando suspeitamos que um termo filosófico esta sendo empregado sem nenhum significado ou ideia – o que é muito frequente – devemos apenas perguntar: *de que impressão é derivada aquela suposta ideia?* E, se for impossível designar uma, isto servirá para confirmar nossa suspeita. É razoável, portanto, esperar que, ao trazer as ideias a uma luz tão clara, removeremos toda discussão que pode surgir sobre sua natureza e realidade (HUME, 1999, pp. 38-9).

Tendo esclarecido a questão da origem das ideias, Hume fala, na terceira seção das *Investigações Acerca do Entendimento Humano*, do princípio de associação de ideias. Para ele, existem três princípios: semelhança, contiguidade e causa e efeito (cf. HUME, 1999, p. 41); dos quais o mais importante é o de causa e efeito. Isso porque este princípio é o responsável pelos raciocínios sobre questões de fato e Hume, ao tratar dos objetos da investigação humana, faz uma divisão entre relações de ideias e questões de fato.

As proposições que se fundamentam apenas nas ideias engendram as verdades demonstráveis das ciências matemáticas tais como a álgebra e a geometria. Essas proposições não dependem de experiência. Por outro lado, as proposições que se fundamentam nos fatos são aquelas que versam sobre o mundo empírico e dependem da experiência para serem formuladas. Para Hume, estas últimas não possuem a mesma evidência demonstrável das primeiras:

o contrário de um fato qualquer é sempre possível, pois, além de jamais implicar em contradição, o espírito o concebe com a mesma facilidade e distinção como se ele estivesse em completo acordo com a realidade. *Que o sol não nascerá amanhã* é tão inteligível e não implica mais contradição do que a afirmação *que ele nascerá* (HUME, 1999, p. 48).

A crítica de Hume relaciona-se às questões de fato e à possibilidade de fundamentar os raciocínios não demonstráveis; os raciocínios a respeito dos fenômenos (mundo empírico) assentam na relação de causalidade, e o principal objetivo da teoria humeana é determinar como se estabelece essa relação. Assim argumenta Hume:

[...] 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, 1999, p. 48).

De acordo com Hume, nenhuma inferência indutiva (inferência causal)<sup>4</sup> pode

ser explicada pela razão. Mesmo que todos os raciocínios sobre questões de fato tenham seus fundamentos na relação de causa e efeito, o conhecimento desta relação só pode ser obtido pela experiência. Hume sustenta sua tese no fato de o efeito ser um evento distinto de sua causa e não pode ser concebido *a priori*. A inferência indutiva é totalmente dependente da experiência, sem a qual seria impossível o conhecimento da relação de causa e efeito (cf. HUME, 1999, pp. 51-2).

A questão que surge a partir deste ponto é a seguinte: por que continuar a realizar inferências indutivas se não se pode apoiá-las na razão? Segundo Hume, há outro princípio de explicação baseado unicamente na natureza humana. Tal princípio é o costume ou o hábito. Assim argumenta Hume:

[...] o costume é o último princípio que podemos assinalar em todas as nossas conclusões derivadas da experiência [...]. Certamente, temos aqui ao menos uma proposição bem inteligível, senão uma verdade, quando afirmamos que, depois da conjunção constante de dois objetos, por exemplo, calor e chama, peso e solidez, unicamente o costume nos determina a esperar um devido ao aparecimento do outro (HUME, 1999, p. 61).

Costume ou hábito constituem-se numa disposição inata da natureza humana para inferir, a partir da conjunção de dois objetos na experiência, a predição da mesma conjunção nas futuras experiências dos mesmos objetos.<sup>5</sup> Este princípio

---

<sup>4</sup> De acordo com Monteiro, é habitual qualificar a teoria de Hume como uma teoria da *inferência indutiva*; Popper (2007), por exemplo, a utiliza. Outros autores como Price (1968) e Von Wright (1971) preferem as expressões *inferência causal* e *generalização indutiva*. O próprio Hume (1999) usa o termo *inferência* e *inferência derivada da experiência*, mas nunca usa a expressão *inferência indutiva*. (cf. MONTEIRO, 2009, p. 27). Neste trabalho optou-se pela expressão popperiana *inferência indutiva*.

<sup>5</sup> O papel da *experiência repetida* é notório na filosofia de Hume. Entretanto, destaca-se também a *inferência singular*. Raciocínios indutivos podem ter sua origem ligada a inferências a partir de um único exemplo de fenômeno examinado. Um exemplo de *inferência singular* pode ser encontrado no último parágrafo da seção IV das *Investigações Acerca do Entendimento Humano* onde Hume afirma: “Quando uma criança sentiu a sensação da dor ao tocar a chama de uma vela, terá cuidado de não pôr mais sua mão perto de outra vela, pois ela esperará um efeito semelhante de uma causa que é semelhante em suas qualidades e aparências sensíveis” (HUME, 1999, p. 58). Claro está, nesta passagem, que se trata de uma primeira experiência da qual é tirada uma conclusão e,

é o que torna possível a transposição do observado ao inobservado, ou seja, o conhecimento do desconhecido através do já conhecido. “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” (HUME, 1999, p. 63).

A inferência indutiva é a teoria mais central de Hume. Para ele, quando se constata, em inúmeros casos, que dois gêneros de objetos, fogo e calor, por exemplo, sempre têm estado em conjunção e, uma vez mais, o fogo se apresenta aos sentidos a mente é levada pelo hábito ou costume, a esperar o calor e acreditar que ele realmente existe (cf. HUME, 1999, p. 64). Dessa forma, dada a repetição passada e pela ação de um princípio da natureza humana a que Hume chama de hábito ou costume, a relação causal é descoberta antes mesmo que ela se manifeste. Em outras palavras, antes que os sentidos experimentem uma nova conjunção dos mesmos objetos, a relação causal se faz presente.

O fato de as inferências indutivas transporem o limite do observado sem qualquer justificção racional revela seu caráter problemático. Tal conclusão causou comoção aos defensores da indução como método científico seguro. Russell, por exemplo, em sua *História da Filosofia Ocidental* no capítulo sobre Hume assim se expressa:

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 teorias e as descobertas de um grande cientista (RUSSELL apud POPPER, 1997, p. 83).

Percebe-se que, para aqueles que defendem a indução enquanto método científico e, por conseguinte, sustentado na razão, as conclusões das investigações de Hume são avassaladoras. Nas sessões seguintes apresentar-se-á a solução popperiana ao problema da indução. Tal solução promete salvar a ciência da irracionalidade. Para Popper, o sucesso das predições depende do método de

---

neste caso, supor a necessidade de repetir a experiência pode parecer ridículo. Para uma investigação detalhada sobre as *inferências singulares*, ver MONTEIRO (2003), especialmente o capítulo 3.

tentativas e erros e não de procedimentos indutivos impulsionados pelo hábito, como quer Hume.

## 1.2 SOLUÇÃO METODOLÓGICA DO PROBLEMA DA INDUÇÃO

A crítica feita por Hume ao método indutivo fez com que filósofos da ciência<sup>6</sup> dedicassem bastante tempo ao problema. Entre eles Popper, que sai em defesa da racionalidade do progresso do conhecimento. O interesse de Popper é mostrar que o conhecimento progride a partir do método crítico de tentativa e eliminação do erro e, para Popper, não há nada mais racional do que o debate crítico.

De acordo com Popper, a melhor maneira de solucionar um problema é iniciar pela sua reformulação. Preocupado em restituir a racionalidade ao método científico, Popper se propõe a enfrentar o desafio de Hume elaborando uma reformulação do problema da indução. A primeira medida é dividi-lo em dois: o problema lógico (HI) e o problema psicológico (Hps). Segundo Popper, tais problemas possuem a seguinte formulação:

(HI) – “Somos justificados em raciocinar partindo de exemplos (repetições), dos quais temos experiência, para outros exemplos (conclusões), dos quais não temos experiência?” (POPPER, 1999, p. 15; 4).<sup>7</sup>

(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, 1999, p. 15; 4).

A resposta de Hume a HI, como já foi dito, é negativa. Hume mostrou que por maior que seja o número de repetições não é possível concluir logicamente que relações causais ocorrerão no futuro. Popper está de acordo com a opinião de Hume, entretanto, como será dito a seguir, sugere uma nova formulação de HI. Por outro lado, a resposta de Hume a Hps é positiva. Segundo Hume, o hábito impulsiona a crer que exemplos futuros, dos quais não se tem experiência, serão conformes aos exemplos passados, dos quais já se possui experiência.

---

<sup>6</sup> Ver nota 1.

<sup>7</sup> Nas citações referentes a esta obra, a paginação que aparece após o ponto e vírgula é da versão em Inglês publicada em 1989 pela Clarendon Press, Oxford.

Popper não concorda com a resposta de Hume a Hps. Para Popper, o conhecimento científico é essencialmente conjectural e hipotético e acreditar na indução é um erro. Além disso, a crença na indução leva à conclusão de que o papel da razão ou do argumento é menor no entendimento humano do que o papel do hábito ou costume. Isso, segundo Popper, levaria o conhecimento científico à irracionalidade.

Depois de dividir o problema da indução em lógico e psicológico, o passo seguinte na reformulação do referido problema é a tradução de ‘todos os termos subjetivos ou psicológicos, em termos objetivos’. Assim, no dizer de Popper, termos como ‘crença’ seria substituído por ‘asserção’, ‘impressão’ por ‘asserção de observação’, ‘justificativa de uma crença’ por ‘justificativa da alegação de que uma teoria é verdadeira’, etc. (cf. POPPER, 1999, p. 17; 6).

Colocando o problema lógico da indução em linguagem objetiva, Popper acredita poder oferecer uma reformulação e, ao mesmo tempo, uma solução para tal problema. Assim, na reformulação apresentada por Popper, o problema lógico da indução será desmembrado em três ( $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$ ):

$L_1$  – “Pode a alegação de que uma teoria explanativa universal é verdadeira ser justificada por ‘razões empíricas’; isto admitindo a verdade de certas asserções de observação (que, pode-se dizer, são ‘baseadas na experiência’)?” (POPPER, 1999, p. 18; 7).

A resposta de Popper a  $L_1$ , como a de Hume a HI, é não. Por maior que seja o número de asserções de teste verdadeiras, não é possível justificar uma teoria explanativa universal.<sup>8</sup> Noutra palavra, uma teoria universal não se justifica a partir de observações empíricas. Segundo Popper,  $L_1$  é apenas a colocação de HI em termos objetivos; a única diferença é que enquanto Hume fala de exemplos futuros dos quais não se tem experiência,  $L_1$  fala de leis universais e apresenta três razões para isto: a) de um ponto de vista lógico os exemplos são relativos a alguma lei universal; b) o modo de raciocinar a partir de exemplos para outros exemplos vale-se da ajuda de teorias universais e c) o objetivo de Popper é ligar o problema da indução às leis ou teorias universais (cf. POPPER, 1999, p. 20; 9). Assim, elas têm que ser vistas como hipotéticas ou conjecturais. Contudo, se uma teoria explanativa não pode ser suficientemente justificada, surge um novo problema ( $L_2$ ).

---

<sup>8</sup> Trata-se aqui de universalidade irrestrita com domínio infinito.

Para isto, basta substituir as palavras ‘é verdadeira’ por ‘é verdadeira ou é falsa’. Desse modo,  $L_2$  tem a seguinte forma:

$L_2$  – “Pode a alegação de que uma teoria explanativa universal é verdadeira ou é 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, 1999, p. 18; 7).

A resposta de Popper é sim. De acordo com ele, esta reformulação, está de acordo com o princípio do empirismo: “só a experiência nos pode ajudar a decidir sobre a verdade ou falsidade de asserções factuais” (POPPER, 1999, p. 23; 12). A admissão da verdade de asserções permite, às vezes, justificar a alegação de que uma teoria universal é falsa.

A partir de  $L_1$  e  $L_2$  pode-se notar que a reformulação do problema lógico da indução proposta por Popper baseia-se em sua teoria falseacionista.<sup>9</sup> Isso ocorre porque teorias universais não podem ser verificadas – por maior que seja o número de observações – e reduzidas a enunciados de observação, mas elas podem estar em contradição com as asserções de teste que são eventos proibidos por elas mesmas. Caso seja verificada a ocorrência de pelo menos um destes eventos, tem-se a falsificação ou refutação da teoria em questão.

A solução popperiana é, portanto, negativa. Não se pode garantir a verdade de teorias universais, mas pode-se falsificá-las. Com isso, Popper pretende manter a racionalidade das teorias científicas bem como seu caráter empírico.

A racionalidade das teorias científicas defendida por Popper é assegurada pela aplicação do *modus tollens* que permite transferir a falsidade da conclusão às premissas. Desse modo, seja  $T$  uma teoria científica e  $P$  uma consequência deduzida dela ( $T \rightarrow P$ , isto é,  $P$  decorre de  $T$ ). Admita-se que  $P$  seja falsa ( $\neg P$ , isto é, *não-P*). Então dada a relação de deduzibilidade  $T \rightarrow P$  e o pressuposto  $\neg P$ , pode-se inferir  $\neg T$  (isto é, *não-T*). Dito de outro modo, se  $P$  é deduzível de  $T$  e se  $P$  é falsa, então  $T$  também é falsa (cf. POPPER, 2007, p. 80; 76).<sup>10</sup> A solução apresentada por Popper a  $L_3$  torna-se interessante na medida em

<sup>9</sup> Falseacionismo é o critério de demarcação entre ciência e não-ciência que será discutido mais adiante na seção 1.2.

<sup>10</sup> Nas citações referentes a esta obra, a paginação que aparece após o ponto e vírgula é da versão em Inglês publicada em 1959 pela Basic Books, New York.

que há ocasiões onde, diante de várias teorias concorrentes,<sup>11</sup> faz-se necessário escolher entre elas. Esta situação sugere a terceira reformulação do problema lógico da indução:

L<sub>3</sub> – “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, 1999, p. 19; 8).

De acordo com Popper, as respostas dadas a L<sub>1</sub> e L<sub>2</sub> fazem com que a resposta a L<sub>3</sub> seja obviamente ‘sim’. Diz ele:

[...] 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, preferimos aquelas cuja falsidade não foi estabelecida (POPPER, 1999, p. 19; 8).

As reformulações e soluções apresentadas por Popper ao problema lógico da indução decorrem no âmbito da lógica dedutiva. Popper mostra que a reformulação do problema de Hume permite dar uma resposta positiva (como em L<sub>2</sub> e L<sub>3</sub>) e não apenas negativa como era inicialmente (resposta a L<sub>1</sub>). Seu interesse não está na justificação de teorias. Ao substituir os termos subjetivos por outros objetivos, o problema de justificar crenças é substituído pelo de explicar a preferência por determinadas teorias em detrimento de outras. Neste sentido, pode-se dizer que Popper concentra-se no progresso da ciência e nos métodos que o torna possível.

As respostas de Popper ao problema lógico da indução respondem também ao desespero epistemológico de Russell citado no final da seção anterior (1.1). Para Popper, tal desespero é fruto de uma má interpretação do problema humeano, pois, a ruína da ciência ou a equivalência da sanidade com a insanidade – como previa Russell caso Hume tivesse razão – só seria possível se o argumento de Hume proibisse o controle empírico das hipóteses através das inferências falseadoras, o que não acontece. Segundo Popper,

---

<sup>11</sup> Na epistemologia popperiana, teorias concorrentes são teorias que apresentam soluções diferentes para um mesmo problema.

O argumento de Hume *não* estabelece que *não possamos fazer nenhuma inferência da observação para a teoria*: estabelece apenas que não podemos fazer inferências *verificadoras* de observação para teorias, 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).

Percebe-se, portanto, que a resposta de Popper à questão levantada por Russell, está ancorada na possibilidade lógica de aplicação do *modus tollens* que, como já foi dito, permite retransmitir a falsidade da conclusão para as premissas.

Para Popper, o que caracteriza de fato o problema lógico da indução é o choque entre a invalidade da indução e o princípio do empirismo que implica na impossibilidade do conhecimento sem a indução. Hume resolveu o problema abandonando o racionalismo e assumindo o hábito enquanto hipótese explicativa. Popper, por outro lado, mostrou que é possível, de um ponto de vista lógico, resolver o problema sem cair no irracionalismo. Bastando, para isso, dividir o problema de Hume em lógico e psicológico respondendo a este último de maneira negativa e ao primeiro positivamente.

Até aqui a argumentação apresentada revela o interesse de Popper em reformular o problema lógico da indução (HI). Quanto ao problema psicológico (Hps), como já foi dito, Popper não concorda com a resposta positiva dada por Hume segundo a qual é próprio da natureza humana raciocinar indutivamente devido à crença na semelhança entre passado e futuro. Para Popper, a crença na indução é um mito sustentado pela necessidade de regularidades. Popper observou que tanto os animais como os humanos têm expectativas e esperam vê-las confirmadas pela regularidade. Tais expectativas são claramente inatas e baseiam-se nos instintos e podem surgir sem qualquer repetição. Com isso, Popper diz “que a teoria indutiva de Hume sobre a formação de crenças não tinha possibilidade de ser verdadeira, por razões lógicas” (POPPER, 1999, p. 34; 24); pois para que ocorra a repetição é necessário que se tenha a expectativa, um ponto de vista, uma teoria.

A observação, segundo Popper, só ocorre quando há uma intenção ou um direcionamento. Assim, a observação pura e desinteressada não existe. Todas as observações são impregnadas de teorias. Ao contrário da teoria indutiva, que toma a observação como ponto de partida, Popper argumenta que o ponto de

partida deve ser sempre um problema.<sup>12</sup> Para que a observação seja considerada um ponto de partida precisa ser reveladora de problemas, ou seja, precisa revelar que algo está errado nas expectativas e teorias admitidas no passado e, desse modo, converter-se em problema de natureza teórica (cf. POPPER, 2006b, p. 95). A crítica de Popper à lógica indutiva é no sentido de que esta toma como primeiro passo na elaboração de uma ciência as acomodações das experiências sensoriais; isto é, a reunião de “sentenças protocolares”. Na opinião de Popper, uma coleção de enunciados reunidos desta maneira, por mais rica que seja, não pode ser considerada uma ciência. Mais uma vez ele argumenta que uma ciência requer pontos de vista e problemas teóricos; “não existem observações puras: elas estão impregnadas pelas teorias e são orientadas pelos problemas e acompanhadas pelas teorias” (POPPER, 2007, p. 120).<sup>13</sup>

A título de ilustração considere-se o seguinte exemplo: Galileu afirmou que observara montanhas na lua e que tais observações refutavam a teoria de que corpos celestiais são esferas perfeitas. Porém, suas observações dependiam da confiabilidade de seu telescópio e da *teoria ótica* subjacente à sua utilização; e isso era duramente criticado por seus contemporâneos. Não foram as observações de Galileu que confrontaram a teoria aristotélica, mas suas observações à luz de sua *teoria ótica* que confrontaram as observações aristotélicas à luz da *teoria do céu* de Aristóteles (cf. CARVALHO, 2009, pp. 88-9). O exemplo histórico mostra que as observações são realizadas sempre no sentido de testar ou lançar luz sobre uma teoria já elaborada. A partir de tal teoria é que são registradas as observações consideradas relevantes.

Na *Lógica da Pesquisa Científica* – seção 30 – Popper argumenta que as conexões entre as experiências pessoais são explicáveis e deduzíveis de teorias as quais se deseja submeter à prova. Para Popper, “o teórico propõe certas questões bem delimitadas ao experimentador e este, através de experimento, tenta chegar a uma resposta decisiva para essas questões, e não para outras” (POPPER, 2007, p. 114; 107). Assim, o experimentador deve se concentrar em uma única questão e excluir as demais com o intuito de evitar possíveis erros. Contudo, não se

---

<sup>12</sup> Ver seção 2.2.

<sup>13</sup> Como explicado anteriormente em nota, nas citações referentes à *Lógica da Pesquisa Científica*, cita-se, após o ponto e vírgula, a paginação da edição inglesa de 1959. Excepcionalmente, nesta citação a paginação não aparece, pois, refere-se a um adendo de 1968, publicado na 4ª ed. alemã de 1971 e modificado na edição seguinte de 1973 da qual a edição portuguesa que aqui se manuseia foi preparada.

pode concluir que o experimentador lança luz sobre o trabalho do teórico, pelo contrário, é o teórico que mostra o caminho ao experimentador. “A teoria domina o trabalho experimental, desde seu planejamento inicial até os toques finais, no laboratório” (POPPER, 2007, p. 115; 107).

Na mesma perspectiva de Popper, Hanson defende que a observação e a interpretação não são processos distintos. Para ele, elas são inseparáveis e a manifestação de uma sem a outra é inconcebível (cf. HANSON, 1975, p. 127). A concepção segundo a qual existem dados que são primeiro coletados e depois interpretados equivale, segundo Hanson, à destruição da observação científica; “é um golpe analítico equivalente ao de um açougueiro lógico. Resulta na morte da ciência natural, cujo pulsar é uma luta por *observações* mais inteligentemente buscadas, racionalmente compreendidas e teoricamente apreciadas” (HANSON, 1975, p. 128).

Hanson se opõe à concepção fenomenalista que apregoa a independência dos dados coletados. De acordo com essa concepção, dois observadores com convicções teóricas diferentes, coletariam de um determinado fenômeno os mesmos dados e somente ao interpretá-los, suas diferenças, no que diz respeito às convicções teóricas, apareceriam. Contra tal concepção, Hanson argumenta que observar um dado fenômeno é vê-lo como isto ou aquilo; é fazer uma experiência; o que implica dizer que o ‘ver’ ou ‘observar’ vai além dos olhos e que na observação científica vai-se muito além do que estar atento, com os órgãos do sentido em prontidão (cf. HANSON, 1975, pp. 129-30). Para ilustrar este ponto Hanson dá o seguinte exemplo: considere um físico trazendo nos braços seu filho de apenas dois meses de idade; considere, ainda, que estão diante de um tubo de raio X. Hanson pergunta: ‘o físico e a criança observam a mesma coisa quando olham para o tubo de raio X?’ A resposta é sim e não. Por um lado, eles têm consciência visual do mesmo objeto; por outro, o modo como têm essa consciência é profundamente diverso. Hanson conclui que o ver não implica apenas ter uma experiência visual, mas implica também no modo como se tem essa experiência (cf. HANSON, 1975, pp. 132-3).

A observação requer, desse modo, um aprendizado. A criança pode ver corretamente, não é cega, mas não pode ver o que o físico vê. Neste caso, pode-se dizer que o físico e seu filho não partilham o mesmo conhecimento a respeito do tubo de raio X. Na hipótese de em dez anos o exemplo de Hanson seja

repetido com as mesmas pessoas, as respostas podem ser as mesmas – sim e não – entretanto, surgirão pontos em que o físico e seu filho concordarão; eles não apenas terão a consciência visual do mesmo objeto, mas poderão ver o mesmo objeto de maneira mais profunda. Assim, observação e interpretação nunca se afastam uma da outra. Elas “vivem uma vida de simbiose mútua, de modo que cada uma sustenta a outra, conceitualmente falando, e a separação redundante em morte de ambas” (HANSON, 1975, p. 138).

Voltando à crítica feita por Popper à resposta dada por Hume ao problema psicológico, isto é, o fato de Hume considerar que o hábito ou o costume é o grande responsável pelas inferências causais; e ao fato de a lógica indutiva tomar como primeiro passo na elaboração de uma teoria científica os dados trazidos pelos sentidos (observações), pode-se dizer que ao tomar as expectativas (teorias) como ponto de partida, Popper discorda de Hume quanto ao problema psicológico e coloca em evidência a teoria objetiva do conhecimento que desconsidera a teoria humeana que diz que a indução pode ser sustentada a partir do mecanismo psicológico, isto é, “pelo poder irracional, mas irresistível, da lei da associação” (POPPER, 2010, p. 107). Segundo Popper, nenhum animal ou ser humano usa a indução ou qualquer outro procedimento baseado na indução. Para ele, “o que de fato usamos é um método de ensaio e eliminação do erro” (POPPER, 2010, p. 103). Dessa forma, Popper apresenta sua concepção falibilista segundo a qual todo conhecimento é conjectural e hipotético e, por conseguinte, não tem nenhuma necessidade de ser validado a partir de observações repetidas.

Com o método de ensaio e eliminação do erro o sujeito cognoscente não é mais um mero expectador que recebe passivamente as informações dos sentidos, mas um sujeito ativo que busca conscientemente a solução de problemas a partir de um conhecimento prévio e de interesses racionalmente estabelecidos.

Desse modo, Popper rejeita totalmente a teoria da repetição. Para ele, o que Hume tenta explicar são apenas crenças pragmáticas referentes a escolhas do dia-a-dia que não envolvem reflexão. Se tais crenças chegam ao nível da reflexão é devido a modificações provocadas pela aplicação do método de ensaio e eliminação de erros (método de discussão crítica). Para Popper, “uma crença pragmática nos resultados da ciência não é irracional, porque nada é mais ‘racional’ do que o método de discussão crítica, que é o método da ciência” (POPPER, 1999, p. 37; 27).

A crítica de Popper ao método indutivo é no sentido de que o conhecimento científico pode progredir de modo racional sem a necessidade da inferência repetida. Em uma conferência proferida no *Forum Europeu do Colégio Austríaco*, em Alpbach em 1948 e mais tarde publicada como apêndice em *O Conhecimento Objetivo*, Popper retoma a crítica à inferência repetida (método indutivo) à qual chama de *Teoria do Balde Mental* e apresenta uma concepção alternativa por ele denominada *Teoria do Holofote*.

Segundo Popper, a *Teoria do Balde Mental* estabelece que o sujeito cognoscente nada possui em sua mente e, por isso, atua apenas como um receptor passivo ante as percepções que vão se acumulando em sua mente através dos sentidos. Ainda de acordo com tal concepção, o conhecimento se dá de modo cumulativo cabendo ao sujeito apenas “digerir” as percepções em seu “balde mental”. Por outro lado, a *Teoria do Holofote* proposta por Popper, considera que na ciência as percepções não têm papel decisivo e sim a observação. “A observação é um processo em que nós desempenhamos papel intensamente ativo. Uma observação é uma percepção, mas uma percepção que é planejada e preparada. Não ‘temos’ uma observação, mas ‘fazemos’ uma observação” (POPPER, 1999, p. 314; 342).

A teoria defendida por Popper estabelece que as observações são sempre seletivas e pressupõem a existência de um sistema de expectativas. Neste sentido, o papel das observações é o de responder a estas expectativas corroborando ou corrigindo-as. A soma total destas expectativas constitui-se no que Popper chama de *horizonte de expectativas*. Para ele, “o horizonte de expectativas desempenha o papel de uma moldura de referência: só sua colocação nessa moldura confere significado ou sentido às nossas experiências, ações e observações” (POPPER, 1999, p. 317; 345).

Nota-se, claramente, que na concepção popperiana cada observação é precedida por expectativas que compõem o *horizonte de expectativas*. Isto é, cada observação é precedida por hipóteses. Na ciência as hipóteses têm a função de determinar que tipo de observação deve ser feita; para onde a atenção deve ser dirigida; a hipótese é o guia que conduz a novos resultados observacionais (cf. POPPER, 1999, p. 318; 346). Entretanto, a metodologia falseacionista<sup>14</sup> de

---

<sup>14</sup> Sobre o falseacionismo ver seção 1.3.

Popper ensina que as observações podem entrar em conflito com as hipóteses e falseá-las o que estimula a formulação de novas hipóteses. Neste caso, a formulação destas novas hipóteses ocorre depois da observação que falseou as hipóteses antigas. Popper argumenta que mesmo assim, “o que tornou as observações interessantes e relevantes e o que de todo deu origem a que as realizássemos em primeira instância foi a hipótese primitiva, a antiga e agora rejeitada” (POPPER, 1999, p. 318; 346).

O objetivo de Popper em propor a *Teoria do Holofote* em detrimento da *Teoria do Balde Mental* é defender o método hipotético que considera as observações precedidas por expectativas. Contudo, como dito no parágrafo anterior, deve-se levar em conta que, conforme a metodologia falseacionista, a cientificidade das hipóteses depende do controle empírico dado pela observação que pode corroborar ou falsear as hipóteses. De qualquer modo, com a crítica à *Teoria do Balde Mental*, Popper assegura que o desenvolvimento do conhecimento não se dá por acúmulo, mas por tentativas e erros. Segundo ele, a ciência possui um aspecto particular, qual seja, a necessidade de progredir e se deixar de fazê-lo perderá sua característica própria, isto é, a racionalidade. Porém, o desenvolvimento não pode ser cumulativo, pois o que garante de fato o progresso da ciência é a substituição de uma teoria por outra mais satisfatória (cf. POPPER, 2006a, p. 293; 215).<sup>15</sup>

Segundo Popper, o que faz com que uma teoria seja satisfatória é o fato de ela apresentar um índice elevado de informação ou conteúdo empírico e ter maior poder explicativo e preditivo (cf. POPPER, 2006a, p. 296; 217). Neste sentido, pode-se dizer que a tarefa da ciência é dar explicações<sup>16</sup> e fornecer predições; sendo que a primeira constitui a parte teórica e a segunda a parte prática desta tarefa.

No que diz respeito à parte teórica, ou seja, às explicações, Popper se utiliza dos conceitos de *explicandum* e *explicans* para demonstrá-la. De acordo com ele, os vários métodos e tipos diferentes de explicação tidos como aceitáveis no curso do desenvolvimento histórico da ciência, têm um aspecto em comum: constituem-se numa *dedução lógica*. Nesta, a conclusão é o *explicandum*, isto é, uma asserção da coisa a ser explicada e o *explicans* são as premissas do

---

<sup>15</sup> Nas citações referentes a esta obra, a paginação que aparece após o ponto e vírgula é da versão em Inglês publicada em 1965 pela Haroer & Row, New York.

<sup>16</sup> Sobre este assunto ver também POPPER, 2007, seção 12.

argumento, isto é, uma asserção das leis universais e condições iniciais (cf. POPPER, 1999, p. 321; 349).

Desse modo, uma explicação envolve no mínimo uma lei universal que combinada com as condições específicas (a que Popper chamou de condições iniciais), permite deduzir o que se deseja explicar. Não é possível produzir uma explicação apenas com condições específicas.

O exemplo dado por Popper, como ele próprio diz, é um tanto desagradável, mas de fundamental importância para a compreensão do modelo de explicação a partir da dedução lógica. Suponha-se, então, que se está diante da realidade “nua e crua” e nela ocorreu um fato – a morte recente de um rato – para o qual se requer explicação – o *explicandum*. Uma primeira providência a ser tomada é a formulação de hipóteses que apontem a causa do fato ocorrido – o *explicans*; e uma hipótese razoável é a de que o rato em questão ingeriu uma grande quantidade de veneno para ratos. Pode-se considerar esta explicação óbvia, mas ela carece de uma lei universal que pode ser formulada da seguinte forma: “se um rato come pelo menos oito grãos de veneno para ratos, morrerá dentro de cinco minutos”.

A exigência da lei universal evita, segundo Popper, a circularidade. Não se pode dar o *explicandum* como explicação do *explicandum*. Isto é, na ausência de uma lei universal poderia se interrogar: com que evidência pode-se afirmar que este rato comeu veneno para ratos? E a resposta seria: não vê que ele está morto. Note-se que esta explicação é claramente insatisfatória.

Voltando ao exemplo, pode-se corrigir a condição inicial apontando para um caso específico: “este rato comeu pelo menos dezoito grãos de veneno para ratos a mais de cinco minutos”. Daqui se deduz finalmente o *explicandum*: este rato morreu recentemente (cf. POPPER, 1999, pp. 321-2; 350). A conclusão é que uma explicação, para ser completa, necessita ao menos de uma lei universal e condições iniciais singulares (condições específicas). Do contrário, será insatisfatória.

No que diz respeito à parte prática, ou seja, às predições, Popper utiliza o mesmo esquema lógico. Entretanto muda a direção. Diz Popper:

enquanto, na busca de uma explicação, o *explicandum* é dado – ou conhecido – e tem de ser encontrado um *explicans* conveniente, a derivação de predições procede em direção oposta. Aqui a teoria é dada [...]. O que resta a encontrar são as consequências lógicas: certas conclusões lógicas que ainda não são conhecidas por observação (POPPER, 1999, p. 324; 352).

Resta, portanto, submeter estas conclusões lógicas (predições) derivadas da lei ao crivo da observação – ao teste. Ao entrar em choque com as situações observacionais as predições falseiam a teoria (o *explanans*). Assim, as predições, simultaneamente, são 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 (cf. LISTON, 2001, p. 45).

O que se percebe é que a crítica de Popper ao método indutivo a partir da apresentação da *Teoria do Holofote*, busca reforçar a metodologia falseacionista e manter a racionalidade dos procedimentos científicos que, segundo ele, encontrava-se ameaçada. O que representa um avanço na epistemologia popperiana é o fato de o falseamento de uma teoria ocorrer mediante o confronto de teorias concorrentes, ou seja, deve ser crucial. Neste sentido, o objetivo do pesquisador é a busca de teorias cada vez melhores e capazes de ser submetidas aos testes cada vez mais severos (cf. POPPER, 1999, p. 332; 361). Ao invés de buscar a confirmação com a *Teoria do Balde Mental*, a ciência deve buscar, a partir da *Teoria do Holofote* “lançar luz sobre uma área cada vez maior, aumentando a possibilidade de refutação” (LISTON, 2001, p. 46).

Para finalizar esta seção, vale ressaltar que a solução apresentada por Popper ao problema da indução diz respeito apenas ao problema metodológico dos procedimentos científicos. O que Popper faz não é resolver o problema da indução conforme colocado por Hume, chamado por ele [Popper] de problema tradicional da indução, qual seja, o de justificar inferências indutivas. O objetivo de Popper é mostrar que a ciência progride de forma não-indutiva. Dessa forma, a ameaça de irracionalidade da ciência revelada por Hume afeta apenas aqueles que buscam a justificação do conhecimento.

### 1.3 O PROBLEMA DA DEMARCAÇÃO

A demarcação ocupa um lugar central na epistemologia popperiana. Trata-se, como o próprio Popper diz, “de estabelecer um critério que nos habilite a distinguir entre as ciências empíricas, de uma parte, e a Matemática e a Lógica, bem como os sistemas metafísicos, de outra” (POPPER, 2007, p. 35; 34). A preocupação de Popper não é pura e simplesmente, distinguir alguns assuntos chamados ciência

e metafísica, mas mostrar que ao abandonar a indução surge o problema que, para ele, era prático e urgente, isto é, o problema de saber em que condições é possível o apelo crítico à ciência (cf. POPPER, 1997, p. 190).

Popper propõe, então, o falseacionismo como critério de demarcação. Para ele, para que uma teoria atinja o *status* de científica, deve ser falseável. Não é o caso de defender um sistema científico, mas de expô-lo à crítica com o objetivo de revelar possíveis erros e corrigi-los. Desse modo, o critério de demarcação não exige que um sistema científico seja dado como válido uma vez por todas, mas que “sua forma lógica seja tal que se torne possível validá-lo através de recurso a provas empíricas, em sentido negativo: deve ser possível refutar, pela experiência, um sistema científico empírico” (POPPER, 2007, p. 42; 41).

Visto dessa maneira, o problema da demarcação assume um caráter lógico e metodológico,<sup>17</sup> pois, constitui-se em um problema que envolve os procedimentos da investigação científica. De um ponto de vista lógico, o falseacionismo como critério de demarcação, sustenta-se no método dedutivo de provas. Assim expressa Popper: “A partir de uma ideia nova, formulada conjecturalmente e ainda não justificada de algum modo [...] podem-se tirar conclusões por meio de dedução lógica” (POPPER, 2007, p. 33; 32). Pode-se dizer que a condição para falar que uma teoria progrediu em relação a outra é o fato de ela ser: logicamente consistente; resistir aos testes aos quais é submetida; empírica, isto é, não tautológica; ao ser comparada com outras teorias representar um avanço científico. De acordo com Ackermann, para compreender a noção lógica do critério de demarcação é necessário, inicialmente, fazer uma distinção entre falseabilidade e falsificação. A falseabilidade é a capacidade lógica da teoria em questão chocar-se com os enunciados básicos e ser falseada; a falsificação é o fato resultante deste processo que depende de escolhas metodológicas (cf. ACKERMANN, 1977, p. 18).

Ao propor um critério de demarcação entre o discurso científico e as hipóteses não-científicas, ou seja, não-falseáveis, Popper revela seu interesse eminentemente epistemológico. Sua posição não é a de um justificacionista, mas de um epistemólogo interessado no progresso do conhecimento. Neste sentido, a necessidade de justificar um sistema científico é substituída pela atitude de tomar as teorias como conjecturas.

---

<sup>17</sup> Ver seção 1.4. adiante.

O critério de demarcação elaborado por Popper foi proposto em oposição ao critério lógico linguístico de significado apresentado por Rudolf Carnap. Para uma melhor compreensão das intenções de Popper ao propor a falseabilidade como critério de demarcação faz-se necessário apresentar, ainda que brevemente, o critério lógico linguístico de significado pretendido por Carnap.

A concepção de ciência de Carnap está alicerçada em um rigoroso critério lógico linguístico de significado. Através de análise linguística, tal critério deveria ser capaz de distinguir enunciados científicos de pseudo-enunciados. Este critério, em sua primeira versão, é o *verificacionismo*. Neste sentido, para que um enunciado seja considerado científico tem que ser passível de atribuição de valor verdade. Se for o caso de um enunciado onde todos os termos forem observacionais – por exemplo, “este sapato é preto” – a verificação consiste na averiguação se, de fato, se está diante de um “sapato” que é “preto”. Por outro lado, se se trata de um enunciado que contenha termos teóricos tais como “eletron”, “gene” etc, tal enunciado deve ser relacionado a termos observacionais, via regras de correspondência, para que possa adquirir significado a partir de uma interpretação parcial. Caso contrário, não será considerado um enunciado significativo e, por conseguinte, científico (cf. DUTRA, 2009, pp. 39-40).

O verificacionismo como critério lógico linguístico de significado exige que a ciência seja constituída apenas de enunciados verificáveis. Aqueles enunciados que não são passíveis de serem verificados são considerados enunciados metafísicos e, conseqüentemente, destituídos de significado. Esta forma de traçar uma linha demarcatória entre enunciados científicos e pseudo-enunciados, destituídos de significado, levou Carnap a compreender a ciência como uma construção de conceitos de nível superior a partir de uma base (conceitos de nível inferior). Dessa forma, todos os conceitos construídos a partir da base deveriam ser passíveis de serem reduzidos a esta mesma base. Assim, além de demarcar o campo científico, Carnap promove a unidade da ciência que possibilita a compatibilidade, em um sistema único, de todas as disciplinas científicas (cf. DUTRA, 2009, pp. 41-2).

O critério carnapiano de significado, ao exigir a verificabilidade dos enunciados científicos, enfrenta dificuldades lógicas e metodológicas. Segundo Popper,

Este critério exclui do domínio do sentido todas as teorias científicas (ou leis da natureza), na medida em que estas não serão mais redutíveis a enunciados de observação do que as chamadas pseudo-proposições metafísicas. Deste modo, o critério da significação conduz a uma demarcação errada entre ciência e metafísica (POPPER, 2006a, p. 352; 261).<sup>18</sup>

Do ponto de vista lógico, um enunciado universal, por exemplo, “todos os corvos são pretos” não pode ser verificado, isto é, não pode ser reduzido a uma sequência finita de enunciados observacionais.<sup>19</sup> Nota-se que o critério lógico linguístico de significado incorre nas mesmas dificuldades da lógica indutiva já apresentadas por Hume. Metodologicamente, o verificacionismo enfrenta a dificuldade de não ser possível determinar com precisão o momento em que se dá por satisfeito com o resultado dos testes o que torna impossível a verificação de um enunciado universal a partir de dados observacionais.

As dificuldades enfrentadas por Carnap no que diz respeito ao verificacionismo o levaram a substituí-lo pelo confirmacionismo como critério lógico linguístico de significado. Segundo este novo critério, para ser significativo e consequentemente científico, um enunciado não precisa mais ser verificável e sim confirmável. De acordo com Carnap,

não podemos verificar a lei, mas podemos testá-la, testando suas instâncias particulares, isto é, as sentenças particulares que deduzimos da lei e de outras sentenças previamente estabelecidas. Se na série contínua de tais experimentos de teste não se encontrar nenhuma instância negativa, mas o número de instâncias positivas aumentar, então nossa confiança na lei aumentará passo a passo. Desse modo, ao invés de verificação, podemos falar aqui de *confirmação* gradativamente crescente da lei (CARNAP, 1980, p. 172).

Dessa forma, o novo critério estabelece a confirmação crescente de um enunciado ou lei e, ainda, o fato de um enunciado ser mais confirmado que outro. Isso levou Carnap a dedicar-se ao problema de determinar o grau de confirmação de um enunciado. Utilizando-se do recurso à lógica probabilística, Carnap identifica o grau de confirmação de um enunciado com sua probabilidade lógica. Suponha-se, por exemplo, um enunciado que formule uma hipótese qualquer

<sup>18</sup> Para uma análise das críticas de Popper ao critério de verificabilidade como demarcação entre enunciados científicos e pseudo-enunciados, ver também POPPER (2007) as seções: 4, 10, 14, 20, 25 e 26.

<sup>19</sup>  $\forall x(Cx \rightarrow Px)$   
 $(Ca \wedge Pa) \wedge (Cb \wedge Pb) \wedge (Cc \wedge Pc) \dots$

(*h*) e um enunciado de evidência (*e*), ou seja, um relato de observação. Segundo Carnap, o grau de confirmação de *h* é dado pelo apoio que *e* lhe confere. Neste sentido, quanto mais uma hipótese (lei) for confirmada quando confrontada com a experiência, maior é sua probabilidade *e*, por conseguinte, seu grau de confirmação. Contudo, caso *h* seja uma lei universal, o apoio dado por *e* é infinitamente insuficiente para determinar sua confirmação (cf. DUTRA, 2009, pp. 46-7).

A pretensão de Carnap é resgatar os enunciados ou leis universais que haviam sido destituídos de significado por não serem passíveis de verificação. Com o confirmacionismo, uma lei, mesmo que não fosse completamente confirmada, poderia ser aceita. Nota-se, portanto, que para salvar os enunciados universais, Carnap abandona o rigoroso critério de verificabilidade e adota um outro, mais brando, que é a confirmabilidade. Entretanto, como já foi dito no final do parágrafo anterior, a dificuldade persiste uma vez que enunciados de observação são insuficientes para confirmar uma lei universal.

Para resolver esta dificuldade Carnap lançou mão do conceito de confirmação de instância qualificada, segundo o qual a utilização de uma lei universal não depende das infinitas instâncias nas quais ela deve valer, mas que continuará valendo no próximo caso a ser observado. Deste modo, uma lei assume o caráter de um instrumento de predição, avaliado pela confirmação de um número reduzido de instâncias.

Apesar da evolução no pensamento de Carnap ao passar do verificacionismo ao confirmacionismo, de acordo com Popper, a tese fundamental que era a unidade da ciência e, por consequência, a eliminação da metafísica, é mantida (cf. POPPER, 2006a, p. 368; 274). Da mesma forma, também é mantida a ideia de que a demarcação entre enunciados científicos e pseudo-enunciados é estabelecida a partir de um critério de significado. Popper não concorda com a consideração de que a posse do significado possa ser tomada como critério de demarcação. Como ele próprio diz, por dois motivos:

primeiro, porque considerar a *posse do significado* como critério de demarcação significava imprimir na nossa física o estigma do palanfrório sem significado, um dogma que eu me sentia incapaz de aceitar; e, em segundo lugar, porque a *verificabilidade* era proposta como critério de significado, de sentido ou de significância, e, por isso, indiretamente como critério de demarcação, solução que era completamente inadequada, e, de fato, o contrário daquilo que era preciso (POPPER, 1997, pp. 191-2).

De acordo com Popper, considerar que o critério de demarcação seja um critério de significado constitui-se numa maneira equivocada de formular e solucionar o problema da demarcação. Tomada como critério de significado, a demarcação procura verificar ou confirmar enunciados científicos o que se revelou impossível. Esta posição, segundo Popper, desconsidera o fato de “a discussão científica ser uma discussão crítica, e de a atitude fundamental dela ser a de procurar refutações, e não a de procurar verificações ou confirmações” (POPPER, 1997, p. 192). Percebe-se que o objetivo da epistemologia popperiana era claramente o de restituir aos procedimentos científicos a racionalidade que, segundo ele, encontrava-se ameaçada pelo método indutivo.

Para ressaltar o fato de o critério de demarcação não poder ser interpretado como critério de significado, Popper faz a seguinte exigência: “a negação de um enunciado com significado tem de ter significado, e a de uma expressão sem significado, ou de uma sequência de palavras sem significado, tem de ser destituída de significado” (POPPER, 1997, p. 194). Caso o critério de demarcação seja interpretado como critério de significado, tal exigência será violada. Por exemplo, um enunciado universal falsificável e, portanto, com significado, “todos os corvos são pretos”, teria como negação um enunciado existencial não-falsificável, ou seja, em alguma parte ou tempo existiu, existe ou existirá ao menos um corvo que não é preto; tal enunciado, sendo a negação de um enunciado com significado, ao se revelar não-falseável, deveria ser considerado sem significado caso o critério de demarcação seja considerado critério de significado.

Uma objeção que pode levantar-se contra a argumentação de Popper, aludida no parágrafo anterior, é a de que o enunciado obtido pela negação do enunciado universal falseável (científico) é, como foi demonstrado, não-falseável e, por conseguinte, não-científico devendo ser incluído no conjunto dos enunciados metafísicos. Popper atribui tal objeção aos filósofos que, segundo ele, “foram incapazes de pensar numa demarcação entre ciência e metafísica que não fosse ao mesmo tempo uma demarcação entre sentido e sem-sentido” (POPPER, 1997, p. 194). Um dos filósofos a que Popper se refere na certa é Carnap. Este, argumenta que a diferença entre os dois “problemas da demarcação” (o seu próprio e o de Popper) encontra-se no fato de Popper procurar estabelecer uma linha demarcatória entre enunciados científicos e enunciados pseudo-científicos. Para Carnap, é necessário distinguir três tipos de enunciados: a) *enunciados genuinamente*

*científicos* – enunciados que, devido à sua forma, são considerados pelos cientistas independentemente das evidências disponíveis serem suficientes para sua aceitação ou rejeição; b) *enunciados pseudo-científicos* – enunciados que são compreensíveis, mas não podem ser tomados como científicos (mitos, crenças e superstições são exemplos destes enunciados) e c) *pseudo-enunciados* – sentenças declarativas que não possuem significado cognitivo (cf. CARNAP, 1963, p. 878).

Feita a distinção Carnap diz que seu objetivo é traçar uma linha demarcatória entre o universo empírico, que compreende os enunciados científicos e pseudo-científicos (*a* e *b*) e o universo metafísico, isto é, os pseudo-enunciados (*c*). De acordo com Carnap, os enunciados metafísicos são os pseudo-enunciados (*c*) enquanto Popper considera metafísicos os enunciados pseudo-científicos (*b*) (cf. CARNAP, 1963, p. 879). Desse modo, o critério carnapiano aponta claramente para uma demarcação entre enunciados significativos (científicos) de um lado e pseudo-enunciados (sem-significado) de outro.

Popper admite a objeção de que o enunciado existencial, resultante da negação de um enunciado universal, não é científico. Contudo, em uma nota à seção quinze da *Lógica da Pesquisa Científica*, ele argumenta:

um enunciado existencial isolado nunca é falseável; contudo, se tomado no contexto de outros enunciados, um enunciado existencial pode, *em certos casos*, contribuir para o conteúdo empírico de todo o contexto: pode enriquecer a teoria a que ele integra e pode elevar seu grau de falseabilidade ou suscetibilidade a prova. Nesse caso, o sistema teórico que inclui o enunciado existencial em pauta deve ser apresentado como científico, e não como um sistema de cunho metafísico (POPPER, 2007, p. 73; 70. Nota de rodapé '\*1').

Pode-se dizer, portanto, que um enunciado existencial não é falseável se tomado isoladamente, mas pode ser considerado testável se fizer parte de um contexto da mesma forma testável. A título de ilustração Popper dá um exemplo de um enunciado deduzível do sistema periódico dos elementos químicos, asseverando a existência de elementos de certos números atômicos. Tal enunciado pode ser assim formulado: “existe um elemento que tem o número atômico 72” (Hafnio). Segundo Popper, “este enunciado é testável enquanto faz parte de uma teoria altamente testável, de uma teoria que dá indicações acerca de como encontrar este elemento” (POPPER, 1997, pp. 194-5).

Dessa forma, Popper mostra que seu critério de demarcação tem como propósito traçar uma linha demarcatória entre enunciados científicos de uma parte e enunciados metafísicos de outra, isto é, entre ciência e não-ciência. Ele lembra, ainda, que seu critério de falseabilidade é apresentado como critério de demarcação e não como critério de significado. Para ele, “a falseabilidade separa duas classes de enunciados perfeitamente significativos: os falseáveis e os não falseáveis; traça uma linha divisória no seio da linguagem dotada de significado e não em volta dela” (POPPER, 2007, p. 42; 40. Nota de rodapé ‘\*3’). Claro está que o critério de demarcação de Popper não se aplica ao que é destituído de significado.

#### 1.4 O CARÁTER METODOLÓGICO DA DEMARCAÇÃO

O aspecto metodológico do critério de demarcação proposto por Popper reside no fato de o falseacionismo exigir regras metodológicas que são determinadas pelo contexto em que se dá o empreendimento científico. Neste ponto, Popper enfrenta o problema de serem adotadas estratégias que possam evitar a experiência falseadora. Entre estas estratégias estão as objeções convencionalistas que são: 1) montar um sistema axiomático onde tudo possa ter uma correspondência com a realidade; 2) introduzir hipóteses *ad hoc*; 3) tornar-se cético quanto à confiabilidade do observador; 4) duvidar da perspicácia do investigador (cf. POPPER, 2007, p. 85; 81).

Popper admite a crítica e propõe uma meta-regra que será superior a todas as outras:<sup>20</sup> “é a regra que afirma que as demais regras do processo científico devem ser elaboradas de maneira a não proteger contra o falseamento qualquer enunciado científico” (POPPER, 2007, p. 56; 54). De acordo com Popper, o objetivo não é salvar a vida de sistemas insustentáveis, mas selecionar o que se revele, comparativamente o melhor, expondo-os todos à mais violenta luta pela sobrevivência.

O aspecto metodológico do falseacionismo permite a Popper resolver o problema da demarcação porque teorias universais não podem ser

---

<sup>20</sup> As quatro regras que Popper propõe em resposta às objeções convencionalistas são as seguintes: 1) serão aceitas como hipóteses auxiliares aquelas que elevam o grau de testabilidade, ou seja, aquelas que proíbem bem mais; 2) serão permitidas alterações das definições explícitas, mas devem ser vistas como alterações do sistema; 3) serão aceitos (ou rejeitados), à luz de contra-experimentos, os experimentos intersubjetivos suscetíveis de prova; 4) pode não merecer consideração o apelo simples às deduções lógicas (cf. POPPER, 2007, pp. 86-7; 82-3).

verificadas, mas podem ser falseadas, bastando para isso chocar-se com pelo menos um de seus falseadores potenciais (enunciados básicos aceitos). Segundo Popper, teorias universais nunca são deriváveis de enunciados singulares, mas podem ser contraditadas por eles. Disto resulta a possibilidade de – através do recurso a inferências puramente dedutivas e com o auxílio do *modus tollens* – concluir acerca da falsidade de teorias universais a partir da verdade de enunciados singulares. Tal conclusão é a única espécie de inferência estritamente dedutiva que atua em ‘direção indutiva’, ou seja, de enunciados singulares para teorias universais (cf. POPPER, 2007, p. 43; 41).

No primeiro volume do pós-escrito à *Lógica da Pesquisa Científica – O Realismo e o Objectivo da Ciência*, Popper retoma o tema e argumenta que um conjunto de enunciados básicos pode, às vezes, refutar uma lei universal; mas não pode verificar uma lei, no sentido de estabelecê-la. Pode-se verificar um enunciado existencial (enunciado básico) – o que implica na falsificação de uma lei universal – mas a lei não pode falsificar tal enunciado. Esta é a situação lógica fundamental; ela apresenta uma notória assimetria (cf. POPPER, 1997, p. 197).

Ao aprofundar o tema da assimetria, Popper respondeu a uma série de possíveis objeções que poderiam surgir no que diz respeito à admissão da assimetria. A primeira delas é a de que a falsificação de um enunciado implica, automaticamente, na verificação de sua negação.<sup>21</sup> Como o próprio Popper diz: “sempre que falsificamos um enunciado estamos com isso, automaticamente, a verificar a sua negação, pois a falsificação de um enunciado *a* pode sempre ser interpretada como a verificação da sua negação, não-*a*” (POPPER, 1997, p. 196). A título de ilustração suponha-se o seguinte exemplo:

- a) Todos os corvos são pretos.
- b) Ao realizar uma expedição em uma certa região desabitada um biólogo avistou um corvo branco.
- c) Existe um corvo que não é preto.

Percebe-se que *b* falsifica *a* e verifica *c*. Neste caso, a demarcação a partir da falseabilidade implica também uma verificação em sentido negativo. Se a intenção de Popper era mostrar a diferença entre teorias falseáveis e teorias

---

<sup>21</sup> A falsificação de um enunciado universal do tipo  $\forall x(Cx \rightarrow Px)$  equivale a afirmação de um enunciado existencial do tipo  $\exists x(Cx \wedge \neg Px)$ .

verificáveis, o exemplo acima coloca em evidência que tal diferença é apenas verbal. Ao admitir que o enunciado universal “todos os corvos são pretos” é passível de ser falseado e que por isso é científico, obriga-se a admitir também como científico um enunciado existencial particular – “existe um corvo que não é preto” – dado que a falsificação do primeiro possibilita a verificação do segundo. “Há-de, portanto, estar errado chamar ao enunciado universal científico e ao enunciado existencial metafísico” (POPPER, 1997, p. 198).

Em resposta, Popper observa que esta objeção tende a levar à conclusão de que “a distinção entre enunciados científicos e metafísicos não depende de coisas como a testabilidade, isto é, de uma relação entre enunciados, mas antes dos conceitos – observáveis ou de outra índole – que ocorrem nos enunciados” (POPPER, 1997, p. 198). Porém, Popper não admite o argumento que propõe a objeção. Para ele, as premissas são verdadeiras, mas a conclusão não decorre delas o que, por sua vez, torna o argumento logicamente inaceitável. Além disso, Popper lembra que a razão de chamar o enunciado puramente existencial isolado de ‘enunciado metafísico’, não é simplesmente pelo fato de “ele ser difícil de verificar, mas por ser logicamente impossível falsificá-lo empiricamente ou testá-lo. E [...], a impossibilidade lógica de falsificar um enunciado existencial deste gênero é exatamente a mesma coisa que a impossibilidade lógica de verificar a sua negação universal” (POPPER, 1997, p. 198).

Popper admite uma certa simetria entre verificação e falsificação no sentido em que a negação de um enunciado falsificável tem de ser verificável, e vice-versa; contudo, isso não afeta a assimetria fundamental. Segundo Popper, além do aspecto lógico decorrente da forma lógica dos enunciados universais, a assimetria possui também um aspecto metodológico segundo o qual a assimetria se estabelece a partir da diferença entre a atitude crítica ou falseacionista e a atitude verificacionista.

Uma segunda objeção possível à tese da assimetria entre verificação e falsificação, à qual Popper também se antecipou, é a de que não se pode ter certeza acerca da verdade dos enunciados básicos aceitos. Popper argumenta que não tem importância saber se os enunciados básicos são verdadeiros ou falsos, pois de qualquer forma uma lei universal não pode ser derivada deles. Entretanto, diz Popper, se os enunciados básicos forem tomados

como verdadeiros, pode-se, através deles, falsificar uma lei universal.<sup>22</sup> A assimetria reside no fato de enunciados básicos não serem capazes de verificar uma lei universal, mas poderem logicamente falsificá-la. Diz Popper: “um conjunto finito de enunciados básicos, *se for verdadeiro*, pode falsificar uma lei universal, ao passo que *em condição alguma* poderia verificar uma lei universal: existe uma condição em que poderia falsificar uma lei geral, mas não existe condição alguma em que pudesse verificar uma lei geral” (POPPER, 1997, p. 201).

Por fim, uma terceira possível objeção à tese da assimetria, igualmente antecipada por Popper, está relacionada ao fato de o critério de demarcação se aplicar apenas aos *sistemas de teorias* e não a enunciados isolados. Em resposta a tal objeção, Popper argumenta o seguinte: “realmente, só podemos falsificar *sistemas de teorias* e qualquer atribuição de falsidade a qualquer enunciado particular no interior de um sistema desses é sempre altamente incerto” (POPPER, 1997, p. 202).

De acordo com Popper, o fato de um enunciado não poder ser falsificado fora do contexto, não afeta a assimetria e sim contribui para a explicação de que a estrutura de um sistema teórico possui uma espécie de camadas que permite distinguir partes mais arriscadas de partes dadas como certas dentro do sistema teórico. Desse modo, testa-se uma hipótese que está mais exposta e considera-se as demais como conhecimento de fundo. A razão disso, segundo Popper, é que “os nossos procedimentos científicos nunca se baseiam inteiramente em regras; há sempre conjecturas e intuições envolvidas: não podemos remover da ciência o elemento de conjectura e de risco” (POPPER, 1997, p. 203).

Além do exposto até aqui, o aspecto metodológico do critério de demarcação enfrenta o problema de definir a natureza das instâncias últimas que envolvem sua aplicação, isto é, o problema da base empírica ou, como diz Popper, “os problemas concernentes ao caráter empírico dos enunciados singulares e à maneira de submetê-los à prova” (POPPER, 2007, p. 45; 43). O problema se agrava se for aceito o fato de enunciados singulares poderem ser justificados apenas por enunciados singulares o que leva à regressão infinita ou à circularidade. E, ainda, se se exige da ciência enunciados objetivos suscetíveis à prova, este processo torna-se inevitável.

---

<sup>22</sup> É importante ressaltar que o falseacionismo é um procedimento metodológico, uma tomada de decisão e como tal não é definitivo.

A reação de Popper consiste em mostrar que a regressão infinita atinge somente aqueles que buscam a justificação dos enunciados que estão sendo submetidos à prova (enunciados singulares) o que não é o caso de sua epistemologia. Entretanto, surge o problema de decidir quando os testes deverão ser interrompidos.

Para resolver este problema, Popper lança mão da argumentação de Fries. De acordo com Fries, a não aceitação, de maneira *dogmática* dos enunciados da ciência, exige a justificação destes enunciados por outros enunciados o que leva inevitavelmente à *regressão infinita*. Para evitar o dogmatismo e a regressão infinita o único recurso é o *psicologismo*. Tal doutrina determina que os enunciados podem encontrar justificação também na experiência perceptual e não apenas em outros enunciados. Diante deste trilema – dogmatismo vs. regressão infinita vs. psicologismo – Fries optou pelo psicologismo argumentando que através da experiência sensória chega-se ao “conhecimento imediato” e, através deste, justifica-se o “conhecimento mediato” que inclui os enunciados da ciência (cf. FRIES apud POPPER, 2007, pp. 100; 93-4).

Popper não aceita a resposta de Fries ao problema da base empírica. Embora aceite as críticas à regressão infinita trazidas à luz pela solução psicologista e que há uma certa verdade na concepção segundo a qual as ciências factuais se fundamentam na experiência, Popper argumenta que tal doutrina vincula-se aos problemas da indução<sup>23</sup> e dos universais. De acordo com ele, não é possível emitir um enunciado científico sem ultrapassar aquilo que pode ser conhecido com base na experiência imediata. Para que algo seja descrito, o uso de nomes – ou símbolos, ou ideias – que são universais, é necessário o que torna qualquer enunciado uma hipótese teórica, o que por sua vez, revela o caráter ilusório da experiência sensória. Para ilustrar, Popper dá o seguinte exemplo:

O enunciado ‘aqui está um copo com água’ não admite verificação por qualquer experiência observacional. A razão está no fato de os universais que nele ocorrem não poderem ser correlacionados com qualquer experiência sensorial específica. (Uma ‘experiência imediata’ é ‘imediatamente dada’ apenas uma vez; ela é única). Usando a palavra ‘copo’, indicamos corpos físicos, que exigem certo comportamento legalóide, e o mesmo cabe dizer com respeito à palavra ‘água’. Os universais não admitem redução a classes de experiências; não podem ser ‘constituídos’ (POPPER, 2007, p. 101; 95).

<sup>23</sup> Vale ressaltar que a doutrina psicologista, segundo Popper, é acolhida na dependência de se aceitar ou não a lógica indutiva. Conforme já apresentado anteriormente, Popper rejeita a lógica indutiva o que o leva a rejeitar também a doutrina psicologista e considerar que o que há de verdadeiro nela tem pouca relação com o problema epistemológico (cf. POPPER, 2007, p. 99; 93).

Para enfrentar o trilema de Fries, Popper propõe algo parecido com o que já havia proposto ao enfrentar o problema da indução, isto é, o reposicionamento do problema. Se ao problema da indução Popper propôs a distinção entre problema lógico e psicológico, aqui ele propõe distinguir *ciência objetiva*<sup>24</sup> e *nosso conhecimento* (cf. POPPER, 2007, pp. 104ss; 100ss). Popper admite que a observação é o que proporciona conhecimento concernente aos fatos, contudo não considera que este conhecimento contribua para a validação de enunciados científicos. Tendo por referência a ciência objetiva, a epistemologia não deve se ocupar com a investigação a respeito da origem dos enunciados científicos, mas sim de como submeter estes mesmos enunciados a prova. O que Popper procura evidenciar com a distinção entre ciência objetiva e o que ele chama de nosso conhecimento, é o fato de que sob nenhum ponto de vista a ciência se assemelha às convicções. De acordo com Popper a validade de um enunciado científico pode ser apresentada da seguinte maneira:

Todo enunciado científico empírico pode ser apresentado (através da descrição de arranjos experimentais, etc.) de maneira tal que todos quantos dominem a técnica adequada possam submetê-lo a prova. Se, como resultado, houver rejeição do enunciado, não basta que a pessoa nos fale acerca de seu sentimento de dúvida ou a propósito de seu sentimento de convicção, no que se refere às suas percepções. O que essa pessoa deve fazer é formular uma asserção que contradiga a nossa, fornecendo-nos indicações para submetê-la a prova (POPPER, 2007, p. 106; 99).

Feito o reposicionamento do problema, isto é, a distinção entre ciência objetiva e nosso conhecimento, Popper volta-se para os enunciados básicos e a questão de como submetê-los a prova, uma vez que, tais enunciados são necessários para que decisões sejam tomadas acerca da falseabilidade ou não de uma teoria e também para a corroboração de hipóteses falseadoras produzindo o falseamento de teorias. Assim, Popper estabelece as condições que os enunciados básicos devem satisfazer: a) não podem ser deduzidos de um enunciado universal desacompanhado de condições iniciais e b) enunciados universais e enunciados básicos podem contradizer-se reciprocamente, o que possibilita deduzir a negação de um enunciado básico da teoria que ele contradiz. Dessa forma, para que estas

---

<sup>24</sup> Antes de discutir o problema da base empírica que ora se analisa, Popper faz a distinção entre objetividade científica e convicção subjetiva e considera “que a objetividade dos enunciados científicos reside na circunstância de eles poderem ser intersubjetivamente submetidos a teste” (POPPER, 2007, p. 46; 44).

condições sejam satisfeitas, um enunciado básico precisa ter uma forma lógica tal que sua negação não possa constituir-se em enunciado básico (cf. POPPER, 2007, pp. 107-8; 100-1).

Segundo Popper, existem enunciados universais e existenciais: “eles são negações um do outro e diferem em sua forma lógica” (POPPER, 2007, p. 108; 101). Um enunciado existencial singular, também chamado de enunciado-há singular, ‘há um corvo na região espaço-tempo k’, difere de sua negação (um enunciado de não-existência singular também chamado de enunciado-não-há singular ‘não há corvo na região espaço-tempo k’) não apenas em sua forma linguística, mas também em sua forma lógica. Isso permite a Popper estabelecer a regra segundo a qual enunciados básicos têm a forma de enunciados existenciais singulares. De acordo com Popper,

essa regra quer dizer que os enunciados básicos satisfarão a condição (a), pois um enunciado existencial singular nunca pode ser deduzido de um enunciado estritamente universal, isto é, de um enunciado de não-existência, estrito; satisfarão, também, a condição (b), como pode ser visto considerando-se o fato de que de todo enunciado existencial singular pode-se deduzir um enunciado puramente existencial, pela simples omissão de qualquer alusão a uma região espaço-tempo individual; e, como vimos, um enunciado puramente existencial está em condições de contradizer uma teoria (POPPER, 2007, p. 109; 102).

Além dessas duas condições até aqui referidas, Popper estabelece que os enunciados básicos devem satisfazer ainda a condição material, ou seja, “os enunciados básicos não de ser suscetíveis de teste, intersubjetivamente, com base em observação” (POPPER, 2007, p. 110; 102). Popper considera, neste ponto, que ‘observável’ não implica em nenhuma recaída ao psicologismo, mas é empregado apenas como termo não definido, que se torna preciso mediante seu uso.

Feita todas essas considerações concernentes aos enunciados básicos, Popper soluciona o referido trilema de maneira diferente daquela proposta por Fries. Para Popper, “toda prova de uma teoria, resulte em sua corroboração ou em seu falseamento, há de deter-se em algum enunciado básico que *decidimos aceitar*” (POPPER, 2007, p. 111; 104). A concepção de base empírica adotada por Popper é fruto de uma convenção, de um acordo. A objetividade dos enunciados básicos é entendida no sentido de que estes devem ser suscetíveis à revisão e não que sejam definitivos. A posição de Popper pode ser ilustrada a partir de uma metáfora bem conhecida:

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. Semelha-se a um edifício construído sobre pilares. Os pilares são enterrados no pântano, mas não em qualquer base natural ou dada. Se deixamos de enterrar mais profundamente esses pilares, não o fazemos por termos alcançado terreno firme. Simplesmente nos detemos quando achamos que os pilares estão suficientemente assentados para sustentar a estrutura – pelo menos por algum tempo (POPPER, 2007, p. 119; 111).

Desse modo, Popper procura manter a objetividade do conhecimento científico, pois havendo uma unanimidade entre os cientistas chega-se a um acordo consensual livre de qualquer imposição arbitrária ou dogmática.<sup>25</sup> Segundo E. G. Zahar, “o caráter não arbitrário das convenções adotadas em relação aos enunciados básicos tem a ver não com seu suposto valor de verdade, mas com a uniformidade de certos procedimentos” (ZAHAR, 1997, p. 62). E isto é o que dá fundamento ao caráter objetivo do conhecimento científico.

A falseabilidade não é a exclusão definitiva de teorias, mas é um método de decisão baseado em regras metodológicas que permitem, caso seja necessário, a continuidade da discussão. Desse modo, o critério de demarcação não é um critério que garante o acesso direto à falsidade ou à verdade das teorias e é justamente neste ponto que ele se revela uma questão eminentemente metodológica, pois impulsiona o pesquisador a manter-se sempre na busca por formular testes mais rigorosos e, por conseguinte, de teorias melhores.

## 1.5 O PROBLEMA DUHEM-QUINE

Um dos problemas mais fundamentais enfrentados pela metodologia falseacionista é o chamado “problema Duhem-Quine”. Conforme dito acima, um enunciado universal “Todos os corvos são pretos”, é passível de ser falseado por um enunciado particular, no qual a verdade se admite apoiar na experiência; no caso, o corvo avistado naquela expedição a uma região desabitada “não era preto”.

---

<sup>25</sup> Sobre o aspecto dogmático dos enunciados básicos, Popper afirma que a espécie de dogmatismo presente na decisão de aceitá-los como satisfatórios é inofensiva, pois sempre que for necessário pode-se retomar os testes. Da mesma forma, a espécie de regressão infinita também é inofensiva, uma vez que a retomada dos testes não tem por objetivo justificar qualquer enunciado. Por último, mesmo estando relacionada com experiências perceptuais, a decisão de aceitar enunciados básicos não significa a justificação de enunciados com experiências. “As experiências podem motivar uma decisão e, conseqüentemente, a aceitação ou rejeição de um enunciado, mas um enunciado básico não pode ver-se justificado por elas – não mais do que por um murro na mesa” (POPPER, 2007, p. 113; 105).

Entretanto, isto soa demasiado simplista. Na ciência, as teorias não são enunciados universais isolados, mas um conjunto de tais enunciados e, além disso, não podem ser submetidos a testes empíricos de maneira isolada. Como bem afirmou Quine: “nossos enunciados sobre o mundo exterior enfrentam o tribunal da experiência sensível não individualmente, mas apenas como corpo organizado” (QUINE, 1975b, 251).

Um exemplo extraído de French (2009) é bem ilustrativo: suponha-se a hipótese de Einstein segundo a qual a curvatura do espaço-tempo em torno do sol conduz à curvatura da luz estrelar. O que está envolvido no teste desta hipótese? Várias assunções tiveram que ser feitas a respeito da órbita da terra em volta do sol; do movimento da terra; do sol em relação às estrelas, etc. E, ainda, vários aparelhos tiveram que ser montados para fazer as observações. Por último, para entender a hipótese de Einstein, várias outras hipóteses tiveram de ser compreendidas (cf. FRENCH, 2009, p. 53).

Percebe-se que nenhuma hipótese é testada isoladamente. Neste caso, ao deparar-se com uma teoria complexa formada por uma conjunção de hipóteses, a metodologia falseacionista de Popper caracterizada pela evidência negativa (existe um corvo que não é preto), não é suficiente para refutar tal teoria (cf. LISTON, 2001, p. 64). Suponha-se, então, que a teoria a ser testada não seja uma teoria simples como no exemplo de Popper, mas um complexo de conjunção de hipóteses. O primeiro passo é deduzir de tal teoria as consequências que serão submetidas ao teste empírico; ao conflitar com os enunciados observacionais (enunciados de base aceitos – base empírica), estas consequências revelam a falsidade de ao menos um elemento daquele conjunto que constitui a teoria, mas não revela qual deles especificamente é falso. Nas palavras de Quine: “o insucesso falsifica apenas um bloco de teorias como um todo, uma conjunção de muitos enunciados. O insucesso mostra que um ou mais de um dos enunciados é falso, mas não mostra qual” (QUINE, 1975c, p. 168).

A conclusão de Quine é, portanto, a de que não há razão para supor que a teoria central a qual, inicialmente, se pretendia testar, foi refutada. Isso ocorre porque a incompatibilidade lógica entre a conjunção de enunciados teóricos (teoria) e os enunciados básicos aceitos (base empírica) pode não atingir todos os elementos da teoria.

Segundo Zahar, o problema Duhem-Quine apesar de estar bem justificado não causa grande dano ao critério popperiano de demarcação. Para ele,

se assumirmos tanto o dedutivismo hipotético quanto a lógica de primeira ordem – como Duhem, Quine e Lakatos efetivamente fizeram – então, pelo teorema de compacidade: se  $\neg b$  é uma consequência lógica de qualquer conjunto S de premissas,  $\neg b$  já segue logicamente de um subconjunto finito F de S. Tomando T' como a conjunção de todos os elementos de F, podemos afirmar que T', que pode ser mais forte do que nossa hipótese central T, pode ser falseada por b. Ou seja, uma refutação sempre atinge uma proposição finita da qual T faz parte (ZAHAR, 1997, p. 58).

A análise de Zahar dá conta de que é possível falsear a hipótese central a que se pretendia com o teste, mas não especifica se é possível falsear todos os elementos que constituem a teoria. Contudo, a ideia de que a objeção decorrente do problema Duhem-Quine é inofensiva continua, tendo em vista que na metodologia falseacionista, o falseamento deve ocorrer mediante o confronto de teorias. Esta característica do falseacionismo coloca em evidência o caráter dinâmico da ciência. Neste sentido, ao invés de perguntar se uma teoria foi falseada, torna-se mais interessante perguntar se uma teoria em discussão é um substituto viável para sua rival que está sendo contestada (cf. CHALMERS, 1993, p. 77).

Popper tem consciência dos problemas levantados pela tese Duhem-Quine. Sua concepção de base empírica constituída a partir de um acordo convencional mediante a adoção de regras metodológicas, leva à concepção falibilista do conhecimento científico. O critério de demarcação é colocado no sentido de que entre teorias concorrentes vence a que apresentar maior grau de falseabilidade e de corroboração. Considerem-se, por exemplo, as seguintes hipóteses:

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

Percebe-se que a hipótese (1) possui maior grau de universalidade e, por sua vez, maior grau de falsificação. Isso ocorre porque a classe não-vazia de falseadores potenciais da hipótese (1) inclui a classe não-vazia dos falseadores potenciais da hipótese (2) como sua subclasse. Disso resulta que o falseamento da

hipótese (2) necessariamente falseará a hipótese (1), enquanto o inverso não será possível (cf. LISTON, 2012, p. 172).

O caráter falibilista do conhecimento científico revela-se na ênfase dada por Popper à comparação de graus de falsificação entre teorias concorrentes; esta, por sua vez, revela o caráter dinâmico da ciência, isto é, um corpo de conhecimento em crescimento e evolução. É neste contexto que a metodologia falseacionista estabelece que a substituição de teorias se dá em um processo crítico que deve conduzir a teorias cada vez melhores, mas nunca definitivas, ou seja, sempre abertas a novos testes no intuito de falseá-las.

Popper admite a crítica levantada pela tese Duhem-Quine, qual seja, o fato de não ser possível o teste de teorias isoladas. Contudo, exige que o falseamento de uma teoria ocorra somente mediante a substituição por teorias melhores, mais ousadas, com maior conteúdo empírico e, portanto, com maior grau de falseabilidade. É neste sentido que se pode falar em progresso na epistemologia popperiana.

A substituição de teorias por outras melhores pode ser feita mediante a análise do grau de verossimilhança. No próximo capítulo discutir-se-á a questão do progresso vinculado à definição de verossimilhança. Tendo a verdade como ideia reguladora que orienta a busca, pode-se escolher entre teorias em competição, aquela que possuir maior grau de verossimilhança, isto é, aquela que mais se aproxima da verdade. A investigação tem o propósito de mostrar que na ciência existe um critério de progresso que permite saber o quanto se avançou em direção à verdade, embora não se disponha de um critério de verdade que possibilite sua identificação caso a tenha alcançado.

## CAPÍTULO II

### PROGRESSO E APROXIMAÇÃO À VERDADE NA CIÊNCIA

A ciência possui um aspecto peculiar, qual seja, a necessidade de progredir; tal necessidade, por sua vez, lhe garante o caráter racional e empírico. De acordo com Popper, se a ciência deixar de progredir, perderá forçosamente este caráter (cf. POPPER, 2006a, p. 293; 215). Contudo, na epistemologia popperiana, a ideia de progresso está vinculada à definição de verossimilhança o que equivale a dizer que a ciência progride em direção à verdade. Mesmo não podendo alcançar a verdade ou um substituto para ela, a ciência se esforça para alcançá-la ou pelo menos estar cada vez mais próxima dela.

O racionalismo crítico de Popper constitui-se numa filosofia que encoraja o cientista a buscar a verdade e, ao mesmo tempo, fugir das certezas; estimula, por um lado, a formulação de hipóteses audazes e, por outro, exige a renúncia à tentativa de se julgar possuidor da verdade. Neste sentido, o progresso na ciência é viável na medida em que se toma a verdade como um ideal regulador, isto é, aquilo que mantém o pesquisador na busca constante por teorias melhores submetendo as teorias atuais aos mais rigorosos testes com o intuito de falseá-las. A verdade como ideal regulador permite que a ciência avance não através do acúmulo de teorias, mas através da substituição de teorias por outras com maior abrangência e poder explicativo. O conhecimento científico, alcançado por tais teorias, é sempre provisório, conjectural. O velho ideal científico de conhecimento certo, seguro e demonstrável é abandonado por Popper. Para ele,

a ciência jamais persegue o objetivo ilusório de tornar finais ou mesmo prováveis suas respostas. Ela avança, antes, rumo a um objetivo remoto e, não obstante, atingível: o de sempre descobrir problemas novos, mais profundos e mais gerais, e de sujeitar suas respostas, sempre provisórias, a testes sempre renovados e sempre mais rigorosos (POPPER, 2007, p. 308; 281).

Este capítulo objetiva-se discutir a concepção de progresso na ciência enquanto busca e aproximação à verdade, ou seja, a concepção de progresso vinculada à definição de verossimilhança. A investigação colocará em evidência o fato de que ao tomar a verdade como ideia reguladora, Popper

possibilita conceber uma epistemologia realista,<sup>26</sup> em que o conhecimento pode ser uma referência verdadeira do mundo. Isto é, reconhece que a atividade cognoscitiva do sujeito pode descrever a realidade do mundo objetivamente, como realidade independente e cognoscível.

O ideal de verdade como instância reguladora é visto, na epistemologia popperiana, como um recurso metodológico que contribui para a elaboração da definição de verossimilhança. Pretende-se, ainda, neste capítulo, apresentar a definição de verossimilhança e a partir do debate com Pavel Tichý, John H. Harris, David Miller e John Watkins apontar as dificuldades que tal definição enfrenta e, assim, levantar o problema que será discutido no terceiro capítulo: se o progresso da ciência, na epistemologia popperiana, tem por pressuposto a definição de verossimilhança e esta, por sua vez, enfrenta dificuldades, é possível falar em progresso em tal epistemologia?

## 2.1 VERDADE E CONTEÚDO

A preocupação com a verdade perpassa toda a obra de Popper. Entretanto, como ele próprio admite (cf. POPPER, 1977, 106), em *A Lógica da Pesquisa Científica* a noção de verdade é utilizada de maneira ingênua. Na seção 84 da referida obra, Popper discute a respeito do uso dos conceitos de “verdade” e “corroboração” e argumenta que o emprego dos conceitos “verdadeiro” e “falso” pode ser evitado. Ao invés de dizer “a previsão  $p$  é verdadeira, contanto que sejam verdadeiras a teoria  $t$  e o enunciado básico  $b$ ”; pode-se dizer que o enunciado  $p$  decorre da conjunção de  $t$  e  $b$ . Quanto ao falseamento de uma teoria, ao invés de dizer que ela é “falsa”, pode-se dizer que ela se contradiz com os enunciados básicos aceitos. Tais enunciados, uma vez aceitos por decisão convencional, não precisam ser tidos como “verdadeiros” ou “falsos” (cf. POPPER, 2007, pp. 301; 273-4).

A alegação de Popper em não usar os conceitos “verdadeiro” e “falso” é que o uso destes conceitos é análogo ao uso de “tautologia”, “contradição”, “conjunção” etc., isto é, são conceitos lógicos e não empíricos; são independentes

---

<sup>26</sup> É importante ressaltar que há o realismo de entidades e o realismo de teorias. Dutra, citando Ian Hacking, argumenta que o realismo de teorias não está necessariamente ligado ao realismo de entidades; pode-se ser um realista de teorias sem ser um realista de entidades e vice-versa. (cf. DUTRA, 2009, pp. 135-6). No caso de Popper, tem-se um realismo de teorias.

das alterações do mundo empírico. Neste sentido, Popper argumenta que “não é uso comum dizer-se que um enunciado foi perfeitamente verdadeiro ontem, mas que hoje se tornou falso” (POPPER, 2007, p. 302; 275). “Verdadeiro” e “falso” são, portanto, conceitos atemporais e não dependem da dinâmica do progresso da ciência.<sup>27</sup>

À época da primeira publicação da *Lógica da Pesquisa Científica* (Logik der Forschung) em 1934, Popper ainda não havia tido contato com a teoria da verdade de Alfred Tarski.<sup>28</sup> E na edição inglesa desta mesma obra (The Logic of Scientific Discovery) publicada em 1959, ele inseriu uma nota à seção 84 onde argumenta que devido aos ensinamentos de Tarski não mais hesita em falar de “verdade” e de “falsidade” (cf. POPPER, 2007, pp. 300-1; 274 nota \*1). Mesmo alegando que os conceitos “verdadeiro” e “falso” foram utilizados de maneira ingênua, Popper já assinalava ao final da primeira edição da *Lógica da Pesquisa Científica*, que “o esforço por conhecer e a busca da verdade continuam a ser as razões mais fortes da investigação científica” (POPPER, 2007, p. 306; 278). Isso justifica o que foi dito na primeira linha desta seção, contudo, é a partir de 1959 que o tema da verdade aparece com mais frequência na obra de Popper. Em um adendo ao segundo volume da *Sociedade Aberta e seus Inimigos*, adicionado em 1961, Popper recorre à teoria da verdade para combater o relativismo, segundo o qual a escolha entre teorias concorrentes é arbitrária (cf. POPPER, 1987, p. 389).<sup>29</sup>

A opinião de Popper é a de que o relativismo apoia-se na questão “*que é a verdade?*” à qual os céticos relativistas julgavam não haver resposta. Seu esforço é para mostrar que tal questão pode ser facilmente respondida: “uma asserção, proposição, declaração, ou crença, é verdadeira se, e apenas se,

<sup>27</sup> Mais adiante, seção 2.3, mostrar-se-á que diferente dos conceitos “verdadeiro” e “falso” a corroboração não é um valor verdade e, portanto, é temporal.

<sup>28</sup> Popper interpretou a teoria da verdade de Tarski como reabilitação da teoria da correspondência, ou seja, verdade é o que corresponde aos fatos. Há objeções à interpretação de Popper. Susan Haack, por exemplo, não acredita que Tarski tenha apresentado sua teoria como teoria da correspondência. Para a autora, a convenção (T) proposta por Tarski – *A sentença “a neve é branca” é verdadeira se, e somente se, a neve é branca* – era apenas uma condição de adequação material para discriminar uma definição adequada de outra inadequada e nada diz sobre correspondência. Portanto, Popper estaria enganado ao considerar o lado esquerdo da convenção (T) como se referindo à linguagem em geral e o lado direito como se referindo aos fatos no mundo (cf. HAACK, 2002, p. 159). Neste trabalho, considerar-se-á a interpretação de Popper sem levar em conta tais objeções, pois acredita-se que elas não interferem na definição de verossimilhança fundamental para a concepção popperiana de progresso científico.

<sup>29</sup> Além do referido adendo de 1961, todo o capítulo 10 das *Conjecturas e Refutações* que veio a público em 1963 é dedicado à verdade e ao progresso do conhecimento. Mais tarde, em 1972, no livro *Conhecimento Objetivo* Popper fala claramente que a principal preocupação em ciência e em filosofia é ou deveria ser a procura da verdade (cf. POPPER, 1999, p. 294; 319).

corresponder aos fatos” (POPPER, 1987, p. 389). Entretanto, para o relativista não basta responder à questão *que é a verdade?*, mas é preciso responder a outra, igualmente sem resposta, qual seja, *o que se entende ao dizer que uma declaração corresponde aos fatos?* De acordo com Popper, considerando a relação de correspondência entre declaração e fatos, tal questão é também facilmente respondida. Ele dá o seguinte exemplo: “A declaração ‘Smith entrou na casa de penhores pouco depois das 10,15h’ corresponde aos fatos se, e apenas se, Smith entrou na casa de penhores pouco depois das 10,15h” (POPPER, 1987, p. 390). Popper mostra que, apesar de parecer trivial, este exemplo possui três momentos que sustentam o que se entende ao dizer que uma declaração corresponde aos fatos: a) ele se refere a uma declaração; b) ele se refere a alguns fatos e c) estabelece as condições de relação entre uma declaração e os fatos. Popper lembra, ainda, que desde que alguém sabe o que significa verdade no sentido de correspondência, este assunto não pode deixar de ser, em certo sentido, trivial (cf. POPPER, 1987, p. 390).

É importante ressaltar aqui que a definição de verdade não deve ser confundida com o *critério* de verdade. Segundo Susan Haack, “enquanto uma definição dá o significado da palavra ‘verdadeiro’, um critério fornece um teste por meio do qual se diz se uma sentença [...] é verdadeira ou falsa” (HAACK, 2002, p. 130). Popper argumenta que a exigência de um critério de verdade leva ao relativismo ou ceticismo. Para ele, é um erro acreditar que antes de se ter um critério de verdade a frase “x é verdadeiro” seja sem significação. E conclui que a falta de um critério geral de verdade não torna arbitrária a escolha entre teorias concorrentes (cf. POPPER, 1987, pp. 393-4).

Não há um critério de verdade. Todavia, segundo Popper, no domínio da ciência, pode-se ter um critério de progresso. Tal critério se desenvolve a partir de dois aspectos de ordem lógica: 1) para que uma teoria nova signifique um avanço em relação àquela que a antecedeu é necessário que conduza a resultados conflitantes, ou seja, deve contradizer sua antecessora, substituí-la e 2) uma nova teoria deve estar sempre em condições de explicar, com êxito, tudo que foi explicado por sua antecessora e, eventualmente, conseguir resultados melhores (cf. POPPER, 2009a, pp. 41-2).

Estes dois aspectos de ordem lógica que constituem o critério de progresso, permitem decidir em relação a uma nova teoria, se será melhor que a

antiga. O critério de progresso possibilita julgar uma teoria comparando-a com a teoria que a precedeu (cf. POPPER, 2009a, p. 43). Esta comparação de teorias de que fala Popper se dá a partir do *conteúdo empírico* de cada uma delas. Neste sentido, afirma Popper:

Caracteriza como preferível a teoria que nos diz mais, ou seja, a teoria que apresenta um índice mais elevado de informação ou *conteúdo empírico*; que é logicamente mais forte; que tem o maior poder explicativo e preditivo; e que pode, por conseguinte, ser *mais rigorosamente testada*, mediante a comparação de fatos previstos com observações (POPPER, 2006a, p. 296; 217).

Dessa forma, a metodologia popperiana assegura que a partir da relação de conteúdo entre teorias concorrentes é possível escolher racionalmente a que mais se aproxima da verdade.

Popper assume que o objetivo da ciência é a busca da verdade. Como foi dito no capítulo anterior, a epistemologia popperiana possui um caráter negativo na medida em que concebe o progresso científico a partir de refutações. O interesse de Popper não é defender uma teoria científica, mas expô-la à crítica com o intuito de refutá-la e, assim, aprender com os erros. Contudo, o que permite a Popper se posicionar desta forma é a ideia de verdade. “Só a ideia de verdade nos permite falar judiciosamente de erros e de crítica racional, e é ela que torna possível a discussão – ou seja, a discussão crítica em busca de erros, com o sério propósito de eliminar tantos quantos pudermos, a fim de aproximarmos-nos da verdade” (POPPER, 2006a, p. 311; 229).

Tomando por base o critério de progresso segundo o qual é possível saber, a respeito de uma teoria, mediante a análise do conteúdo, se ela representa um avanço em direção à verdade, Popper sugere que a combinação da ideia de verdade com a ideia de conteúdo resulta na ideia de *verossimilhança*. Para isso, ele apresenta uma lista de seis casos onde uma teoria  $T_2$  se aproxima mais da verdade que outra teoria  $T_1$ :

- (1)  $T_2$  faz asserções mais precisas do que  $T_1$ , e essas asserções mais precisas resistem a testes mais rigorosos.
- (2)  $T_2$  tem em conta e explica um maior número de fatos do que  $T_1$ .
- (3)  $T_2$  descreve ou explica os fatos em maior detalhe do que  $T_1$ .
- (4)  $T_2$  passou em testes que  $T_1$  não conseguiu ultrapassar.
- (5)  $T_2$  sugeriu novos testes experimentais, não considerados antes de  $T_2$  ter sido concebida e  $T_2$  ultrapassou estes testes.
- (6)  $T_2$  unificou ou relacionou diversos problemas até aqui não relacionados. (POPPER, 2006a, p. 315; 232).

Em todos os seis casos citados por Popper, nota-se que o conteúdo de  $T_2$  excede o de  $T_1$ .

Popper lembra que o conteúdo lógico de uma teoria ( $T$ ) é a classe de todas as consequências que dela decorrem. Ele a divide em duas subclasses nomeando-as, respectivamente, conteúdo verdade e conteúdo falsidade de  $T$ . Feita essa divisão e considerando o princípio de que o conteúdo verdade e o conteúdo falsidade de duas teorias –  $T_1$  e  $T_2$  – são comparáveis, Popper conclui que  $T_2$  se aproxima mais da verdade que  $T_1$  nos seguintes casos:

- a) o conteúdo de verdade, mas não o conteúdo de falsidade, de  $T_2$  excede o de  $T_1$  (em símbolos:  $Ctv(T_2) > Ctv(T_1) \wedge Ctf(T_1) \geq Ctf(T_2)$ ).
- b) o conteúdo de falsidade de  $T_1$ , mas não o seu conteúdo de verdade, excede o de  $T_2$  (em símbolos:  $Ctf(T_2) < Ctf(T_1) \wedge Ctv(T_1) \leq Ctv(T_2)$ ) (POPPER, 2006a, p. 312; 233).<sup>30</sup>

O método de análise e comparação de conteúdos, todavia, só pode ser aplicado a teorias concorrentes, isto é, teorias que buscam solucionar um mesmo problema, o que torna possível a comparação. Tomando por referência o conteúdo verdade ( $Ctv$ ) e o conteúdo falsidade ( $Ctf$ ) de uma teoria ( $T$ ) Popper chega a uma definição de verossimilhança:  $V_s = Ctv(T) - Ctf(T)$  (cf. POPPER, 2006a, 317; 234). Não há um critério de verdade que possibilite saber se uma teoria alcançou a verdade, mas o critério de progresso permite reconhecer o avanço em direção à verdade. Uma teoria que tem maior conteúdo e, por conseguinte, maior verossimilhança tem a vantagem de ser mais ampla, de explicar mais. Ela oferece ao pesquisador a oportunidade de realizar uma maior variedade de testes e assim aprender mais a respeito dos fatos.

A concepção popperiana de verossimilhança construída a partir da comparação de teorias concorrentes deve ser vista dentro de um contexto realista. Ao argumentar que uma teoria progrediu em direção à verdade, Popper tem em consideração que tal teoria possibilita fazer “descrições verdadeiras de certos fatos ou aspectos da realidade” (POPPER, 1999, p. 48; 40). A busca da verdade só tem sentido mediante a busca de solução para um problema real e relevante. Não basta simplesmente buscar a verdade no sentido de que “todas as mesas são mesas” ou “ $2+2=4$ ”. Não há dúvida de que estas asserções são verdadeiras, entretanto, o que deve motivar o pesquisador é a busca de uma verdade interessante, uma teoria

<sup>30</sup> Ver também POPPER (1999), p. 58.

esclarecedora que busca solucionar problemas de relevância científica, isto é, teorias de abrangência significativa que possibilite um grau cada vez mais elevado de universalidade e precisão.<sup>31</sup>

O pressuposto básico da definição de verossimilhança defendida por Popper é que o conteúdo verdade e o conteúdo falsidade das teorias concorrentes sejam comparáveis. Isso permite, segundo Popper, a comparação entre teorias falsas: “uma asserção [teoria] falsa pode parecer mais próxima da verdade do que outra asserção [teoria] falsa”. Ele dá o seguinte exemplo: “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, 1999, pp. 61; 55-6). Popper considera que se de fato a observação é feita às 9 horas e 48, a asserção 1 aproxima-se mais da verdade do que a asserção 2. Contudo, ele assevera que o exemplo pode ser interpretado de duas maneiras distintas, uma vez que a palavra *entre* pode tanto *incluir*, quanto *excluir* os limites. Se, no primeiro caso, for interpretada como *incluindo* o limite maior, ambas as asserções serão verdadeiras, mas a asserção 1 terá maior verossimilhança devido ao maior conteúdo verdade. Por outro lado, se no segundo caso, for interpretada como *excluindo* o limite maior, ambas as asserções serão falsas; mesmo assim, ainda será possível compará-las e a partir da definição intuitiva de verossimilhança afirmar que a asserção 1 tem maior verossimilhança que a asserção 2 (cf. POPPER, 1999, pp. 61-2; 56-7).

A definição intuitiva de verossimilhança defendida por Popper foi alvo de inúmeras críticas às quais reportar-se-á na seção 2.4. Aqui vale ressaltar que Popper lembra que não apenas as teorias, mas as avaliações e comparações de teorias do ponto de vista da verossimilhança, também são conjecturas e, em última instância, seu interesse não é a exatidão.

## 2.2 VERDADE COMO IDEAL REGULADOR DO PROGRESSO DA CIÊNCIA

O caráter negativo da epistemologia popperiana segundo o qual não é possível justificar uma teoria científica no sentido de dizer que ela é verdadeira,

---

<sup>31</sup> No capítulo três da *Lógica da Pesquisa Científica* Popper metaforicamente identifica teorias como redes que são lançadas para capturar e explicar o mundo. O pesquisador ao construir as teorias ou redes (como diz a metáfora) procura descrever ou explicar propriedades do mundo. Além disso, há um esforço contínuo no sentido de diminuir as malhas da rede o que significa tornar a teoria cada vez mais precisa e, por conseguinte, vulnerável à refutação (cf. LISTON, 2012, p. 178).

mas somente refutá-la, dá a impressão de que não havia, da parte de Popper, interesse pela verdade. Dito de outra maneira, o caráter negativista parece contradizer-se com um pensamento que busca resguardar o progresso da ciência. Contudo, tanto a ideia de verossimilhança quanto a função regulativa da verdade devem ser vistas como consequências da refutabilidade como critério de cientificidade.

O chamado problema da indução deixou claro que não se pode assegurar plenamente a verdade de uma teoria. Por outro lado, a solução apresentada por Popper ao problema da demarcação, tal como foi evidenciado no capítulo anterior, estabelece que uma teoria pode ser falseada. Não se pode saber claramente a verdade, mas pode-se identificar com segurança os erros, o que permite aspirar à verdade. É neste sentido que a verdade aparece na epistemologia popperiana como um ideal ou meta a ser alcançada. Ao defender que não é possível estar seguro da verdade de uma teoria e, ao mesmo tempo, aceitar que o objetivo do conhecimento, tanto científico como filosófico, é a busca da verdade como correspondência ao real, Popper assume uma postura realista. Presente em toda obra de Popper o realismo funciona como pano de fundo dando sustentação à busca constante pela verdade. Para Popper,

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, à nossa coragem e à nossa integridade intelectual (POPPER, 1997, pp. 106-7).

A posição realista de Popper dá fundamento à interpretação que ele faz da teoria da verdade de Tarski tomando-a como correspondência aos fatos. A partir da concepção falibilista segundo a qual todo conhecimento é provisório e conjectural, o conhecimento da verdade também é conjectural de modo que “mesmo que deparemos com uma teoria verdadeira, estaremos, por via de regra, meramente a conjecturar, e pode bem ser-nos impossível saber que ela é verdadeira” (POPPER, 2006a, p. 306; 225).

O falibilismo, segundo Popper, implica a ideia de uma verdade objetiva como padrão que podemos não atingir. “Nós procuramos a verdade, mas podemos não saber quando é que a encontramos; [...] não temos nenhum critério de verdade, mas somos, não obstante, guiados pela ideia de verdade como princípio

regulador” (POPPER, 2006a, p. 307; 226). Popper compara a verdade como ideia reguladora à situação de um alpinista que busca, com dificuldades, o cume de uma montanha naturalmente envolto em nuvens. Certamente terá dificuldades em saber, devido a pouca visibilidade, se alcançou de fato o ponto mais alto; no entanto, se tal alpinista nos disser: “estou em dúvida se atingi ou não o cume”, estará reconhecendo implicitamente a existência objetiva desse cume. Dessa comparação, Popper conclui que até mesmo a ideia de erro ou dúvida implica a ideia de uma verdade objetiva que pode não ser alcançada (cf. POPPER, 2006a, p. 307; 226). Neste caso, o objetivo da ciência, em termos práticos, não é unicamente a verdade. Esta, em termos categóricos, passa a ter uma finalidade regulativa, um recurso metodológico que motiva uma “busca sem fim”. Por outro lado, tanto o filósofo como o homem de ciência, enquanto sujeitos cognitivos, buscam aspectos concretos para a elaboração do conhecimento. Neste sentido, pode-se dizer que “o objetivo da ciência é a verdade, no sentido de melhor aproximação da verdade, ou maior verossimilhança” (POPPER, 1999, p. 62; 57).

Ao tomar o falibilismo como implicação da ideia de verdade objetiva, Popper procura afastar-se do ceticismo ou relativismo. Tendo como alvo a verossimilhança e através do exercício da crítica, pode-se escolher entre teorias concorrentes a que possuir maior verossimilhança. A concepção falibilista possibilita também afastar-se da ideia de conhecimento absoluto e irrevogável. Ela assume a postura segundo a qual o conhecimento é capaz de progresso e que a falta de um critério de verdade não deve desqualificar sua busca, nem diminuir as chances de encontrá-la.

A vantagem de dizer que o objetivo da ciência é a verossimilhança é o afastamento da sugestão de que ao dizer “todas as mesas são mesas” alcançou-se a verdade pronta e acabada chegando ao fim da busca. De qualquer forma, o objetivo da ciência, segundo Popper, é encontrar explicações satisfatórias para tudo que pareça precisar de explicação, noutra palavra, é a busca da verdade (cf. POPPER, 1999, p. 180; 191). Entretanto, como já foi mencionado, “a mera verdade não é suficiente: o que procuramos são respostas para nossos problemas” (POPPER, 2006a, pp. 312; 229-230). Não basta qualquer verdade, o que se faz em ciência é procurar verdades interessantes e esclarecedoras, teorias profundas que possam ser soluções aos grandes problemas que desafiam a imaginação humana. Segundo Liston, “a tentativa de aproximação da verdade só tem sentido quando

toma como referencial a busca de soluções para algum problema de relevância científica” (LISTON, 2012, p. 176).

A partir da reflexão precedente pode-se dizer que a ciência, na perspectiva popperiana, começa com um problema que pode ser tanto de ordem prática como de ordem teórica. Um exemplo de problema prático, segundo Popper, é a luta da medicina contra o sofrimento evitável. A história recente mostra que essa luta alcançou grandes sucessos com consequências que suscitaram novos problemas: o sucesso pode ser visto na explosão demográfica e, por sua vez, o controle da natalidade como problema dela decorrente. No que diz respeito ao problema teórico, na cosmologia o reexame da teoria da gravidade e a posterior revisão das teorias do campo unificado, é um exemplo de como um problema faz surgir outros problemas (cf. POPPER, 2006b, p. 14). De modo geral, a ciência parte de problemas para teorias concorrentes; que, quando submetidas aos testes experimentais, podem ou não ser bem sucedidas. Nos casos mais interessantes as teorias fracassam em suas tentativas de solução o que suscitará um novo problema ou novos problemas. Para ilustrar todo este processo Popper utiliza o seguinte esquema:  $P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$  (cf. POPPER, 1999, p. 120; 119).<sup>32</sup>

No esquema de Popper o primeiro passo –  $P_1$  – é o problema inicial do qual parte a ciência. Se a ciência não começa com observações e sim com problemas, convém indagar sobre o que ocasiona um problema. De um modo simples, segundo Popper, pode-se dizer que “todo organismo está constantemente ocupado em resolver problemas. E os problemas surgem das avaliações de seu estado e de seu entorno, que ele procura melhorar” (POPPER, 2006b, p. 7). Conforme mencionado anteriormente, na sessão 1.2, ao discordar de Hume no que diz respeito ao problema psicológico, Popper argumenta que os seres humanos, bem como os animais, possuem expectativas inatas e esperam vê-las confirmadas. Popper acredita na existência de certo grau de conhecimento inato, hipotético, que possibilita o início da investigação. Desse modo, quando as expectativas são frustradas ou o conhecimento desiludido, surge o problema. O crescimento do conhecimento conseguido a partir das tentativas de solucionar tal problema pode ser

---

<sup>32</sup> Este esquema é utilizado por Popper em várias ocasiões para caracterizar sua epistemologia evolucionista. Aqui está se referindo a ele para evidenciar que a ciência não parte de observações, mas de problemas e evolui, através de tentativas de soluções e eliminação de erros, para problemas novos e mais fecundos. No terceiro capítulo voltar-se-á ao esquema popperiano de evolução do conhecimento quando for discutida especificamente a epistemologia evolucionista.

entendido como correções, modificações ou melhoramento de um conhecimento prévio (cf. POPPER, 1999, pp. 236; 258-9).

O segundo passo do esquema – TT – são as teorias propostas como tentativas que concorrem para a solução do problema. Vale lembrar que teorias concorrentes são aquelas que buscam solucionar um mesmo problema e que todas são de caráter hipotético, são teorias experimentais. O terceiro passo do esquema – EE – são as críticas às quais são submetidas as teorias com o objetivo de eliminar possíveis erros, isto é, são os testes experimentais que buscam refutar as teorias propostas. Deste processo surge o quarto e último passo do esquema: P<sub>2</sub>; são os novos problemas suscitados pelas tentativas de solucionar o problema inicial. Popper lembra que a fecundidade de uma teoria está nos problemas que ela origina (cf. POPPER, 2006a, p. 302; 222). Seu contributo maior não é tanto os problemas que soluciona, mas o desafio que é lançado ao pesquisador encorajando-o na busca da verdade.

O avanço do conhecimento pode ser visto na diferença entre o problema inicial e os novos problemas, sendo que estes últimos resultam não de simples expectativas inatas, mas de teorias que, por sua vez, foram superadas. Dessa forma, o esquema de Popper não é repetitivo. Não há um regresso ao problema inicial, mas há sim uma evolução. A crítica à qual as teorias são submetidas no intuito de eliminar os erros tem como guia a ideia reguladora da procura da verdade. “Assim, a eliminação do erro leva ao crescimento objetivo de nosso conhecimento – de conhecimento no sentido objetivo. Leva ao crescimento da verossimilhança objetiva: torna possível a aproximação da verdade (absoluta)” (POPPER, 1999, p. 127; 126).

Em uma conferência intitulada *A Evolução e a Árvore do Conhecimento*<sup>33</sup> proferida em 1961 em homenagem a Herbert Spencer, posteriormente publicada como capítulo sete em *Conhecimento Objetivo*, Popper reforça o fato de a ciência começar com problemas e não com observações. Todavia, destaca que não é possível saber, de imediato, muito a respeito do problema e a maneira mais viável de compreendê-lo é propor uma solução qualquer

---

<sup>33</sup> Segundo John Watkins, Popper redigiu às pressas o texto desta conferência, deixando-o inacabado. Além disso, Watkins afirma que o texto “continha erros que desanimariam, e de fato desanimaram, evolucionistas profissionais. [...] o texto permaneceu inédito por cerca de uma década. Finalmente, publicou-o, com pequenos acréscimos, mas sem maiores revisões, no capítulo sete de *Conhecimento Objetivo*. Até onde sei, não suscitou comentários públicos por parte de biólogos ou evolucionistas” (WATKINS, 1997, p. 228).

e submetê-la à crítica. Este processo, segundo Popper, leva à compreensão das dificuldades do problema e a razão pela qual as tentativas de solução falharam; compreender um problema implica em conhecer suas ramificações e conexões com outros problemas (cf. POPPER, 1999, pp. 237-8; 260).

Tendo compreendido o problema, o próximo passo é levar as tentativas de solução a público para que sejam criticadas e, talvez, refutadas. Qualquer que seja o resultado; isto é, se as tentativas de solução forem, de imediato, refutadas ou se resistirem por algum tempo às críticas; a conclusão é a de que houve um crescimento do conhecimento. Sabe-se mais do que se sabia antes a respeito do problema. Segundo Popper, todo este processo se assemelha ao que Darwin chamou de seleção natural. A seleção natural de hipóteses em competição onde as menos capazes são eliminadas. A este processo, Popper chamou de *árvore evolucionária* à qual contrasta, no nível eminentemente humano, a *árvore crescente do conhecimento* (cf. POPPER, 1999, p. 239; 262).

A *árvore evolucionária* se assemelha à árvore genealógica, isto é, cresce a partir de um tronco comum que remete aos ancestrais. Os ramos são os desenvolvimentos posteriores que tendem a uma especialização cada vez maior na resolução de problemas particulares ligados à sobrevivência individual. Nota-se que o crescimento da *árvore evolucionária* é no sentido de busca da sobrevivência mediante especialização e diferenciação; os mais aptos sobrevivem e os menos aptos desaparecem. Já a *árvore crescente do conhecimento*, cresce de um modo oposto. Suas raízes não estão presas em um mesmo tronco; pelo contrário, estão “livres no ar” e convergem para um troco comum. O crescimento do conhecimento é integrado, caminha em direção a teorias unificadas;<sup>34</sup> pode ser entendido como conhecimento puro ou pesquisa fundamental (cf. POPPER, 1999, pp. 239-40; 262-3).

Segundo Popper, o crescimento integrativo do conhecimento é o resultado de um desejo específico dos seres humanos de explicar as coisas. E, além disso, argumentar a respeito da verdade das explicações. Fica evidente, portanto, que o conhecimento humano não se limita à luta pela sobrevivência. O conhecimento é também puro, teórico. Sua origem pode ser de problemas práticos,

---

<sup>34</sup> De acordo com Popper, a tendência em evoluir, crescer, de modo integrado buscando a unificação ficou evidente quando Newton combinou a mecânica terrestre de Galileu com a teoria de Kepler sobre os movimentos celestes (cf. POPPER, 1999, p. 239; 262).

por exemplo, “como solucionar o problema da pobreza” que origina o problema eminentemente teórico, qual seja, o de saber “por que uma pessoa é pobre”. Neste sentido o conhecimento busca solucionar problemas teóricos que requerem explicações da mesma forma teóricas. Neste caso, “a crítica será regulada pela ideia de verdade, ou de chegar mais perto da verdade, e não pela ideia de ajudar-nos a sobreviver” (POPPER, 1999, p. 241; 264).

### 2.3 VERDADE E CORROBORAÇÃO

A corroboração, assim como a verossimilhança, decorre da metodologia falseacionista de Popper. “As teorias não são verificáveis, mas podem ser corroboradas” (POPPER, 2007, p. 275; 271). O esforço de Popper é para desfazer, segundo ele, a confusão entre a probabilidade oriunda da lógica indutiva e a corroboração. À lógica indutiva (probabilista), segundo Carnap, caberia determinar o grau de confirmação de uma teoria, dadas as suas evidências, em uma de suas versões e o grau de probabilidade das predições, em outra versão, aquela que prioriza, em primeiro lugar, a probabilidade das predições e apenas em segundo lugar a probabilidade das leis ou teorias, de acordo com o conceito de confirmação de instância qualificada. Por outro lado, a corroboração refere-se à resistência de uma teoria frente aos testes. Para Popper, a tarefa a ser empreendida não é a averiguação da probabilidade de uma teoria, mas que testes e críticas essa teoria conseguiu suportar. Assim afirma Popper: “cabe-nos tentar averiguar até que ponto a hipótese mostrou-se capaz de manter-se incólume, resistindo aos testes a que foi submetida. Em resumo, cabe-nos averiguar até que ponto ela foi corroborada” (POPPER, 2007, p. 275; 271).

De acordo com Popper, a confusão entre probabilidade e corroboração se estabelece devido à má interpretação do fato de que uma teoria corroborada é aquela que conseguiu suportar certos testes. A partir da perspectiva da probabilidade, tal teoria estaria apta a suportar testes futuros o que, na opinião de Popper, é absurdo. Seu desejo é mostrar que hipóteses ou teorias podem ser distinguidas de acordo com os resultados dos testes a que são submetidas. Note-se que a corroboração é vista dentro do contexto de escolha entre teorias em competição e a teoria a ser escolhida – levando em conta o critério de demarcação – é aquela que melhor resistiu aos testes, ou seja, a mais corroborada. Neste sentido,

é possível falar em graus de corroboração ao invés de falar em graus de probabilidade.

A probabilidade aponta para uma atuação futura da teoria em questão, enquanto a corroboração é um relato da atuação passada de uma teoria.

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 umas teorias em vez de outras. *Mas nada diz, em absoluto a respeito da atuação futura, ou da 'fidedignidade' de uma teoria* (POPPER, 1999, p. 28; 18).

O grau de corroboração de uma teoria está intimamente relacionado com sua testabilidade. Quanto mais testável for uma teoria e ela resistir a estes testes, maior será seu grau de corroboração. De acordo com Liston, a severidade dos testes determina em que medida uma teoria é corroborada. “Assim – afirma Liston – 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” (LISTON, 2012, p. 172). O grau de corroboração de uma teoria só pode ser dado mediante a apreciação de teorias concorrentes, isto é, mediante testes cruciais. Tomando a verdade como meta ou ideal a ser alcançado, pode-se dizer que há uma diferença entre verossimilhança e corroboração; um enunciado só poderá ser tido como corroborado a partir de um sistema de enunciados básicos aceitos até certo ponto. Em contrapartida, a apreciação de enunciados a fim de estabelecer o grau de verossimilhança, é uma apreciação lógica e, portanto, atemporal. Ao ser dependente de um momento no tempo, a corroboração não pode ter um “valor-verdade” e, por conseguinte, não pode ser tomada como medida de verossimilhança.

Em um adendo às *Conjecturas e Refutações* Popper faz a seguinte distinção entre verossimilhança e corroboração:

o grau de verossimilhança objetiva deveria ser também claramente distinguido do grau de corroboração, embora esta seja uma noção objetiva. E isso na medida em que o grau de verossimilhança de uma teoria é tão atemporal quanto a própria ideia de verdade [...] ao passo que o grau de corroboração de uma teoria é um conceito essencialmente dependente do tempo [...], e, nessa medida, um conceito essencialmente histórico (POPPER, 2006a, p. 533).<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Como explicado em nota à seção 1.2, nas citações referentes a esta obra, cita-se após o ponto e vírgula, a paginação da edição inglesa publicada em 1965. Excepcionalmente, nesta citação a página não aparece por se tratar de um adendo de 1968.

A corroboração volta-se exclusivamente ao desempenho da teoria; equipara-se aos resultados dos testes empíricos a que ela foi submetida. Desta forma, quanto mais severos forem os testes, maior é o grau de corroboração de uma teoria caso ela consiga ultrapassá-los. Vale ressaltar que sendo distinto do grau de probabilidade, o grau de corroboração ao se referir apenas à atuação passada de uma teoria nada diz a respeito do número de testes a que foi submetida: “[...] não é tanto o número de casos corroboradores que determina o grau de corroboração, mas sim a *severidade dos vários testes* a que a hipótese em pauta pode ser e foi submetida” (POPPER, 2007, p. 293; 267).

Como dito no início desta seção, a corroboração decorre da metodologia falseacionista de Popper. Assim, ao apreciar o grau de corroboração de uma teoria leva-se em consideração seu grau de falseamento (cf. POPPER, 2007, p. 295; 269). A esta altura pode-se indagar: qual a importância da corroboração para o progresso da ciência? Sabe-se que uma hipótese com alto grau de corroboração é aquela que resistiu aos testes mais severos de que se dispõe; todavia, qual a vantagem disso para uma epistemologia que busca o sucesso a partir de refutações?

Parece haver uma contradição neste ponto da epistemologia popperiana. O método de eliminação do erro segundo o qual a ciência parte de problemas aos quais tenta resolver propondo teorias conjecturais e, ao submeter estas teorias à crítica refutando-as, avança para novos problemas; deixou claro que o progresso pode vir através da eliminação do erro.

Nós não estamos interessados em estabelecer as teorias científicas como seguras, certas ou prováveis. Conscientes da nossa falibilidade, estamos apenas interessados em criticá-las e testá-las na esperança de descobrir onde é que nos enganamos; e, se tivermos sorte, de avançar para teorias melhores (POPPER, 2006a, p. 311; 229).

Por outro lado, a ideia de corroboração assegura que uma teoria bem corroborada é aquela que resistiu aos testes aos quais sua antecessora sucumbiu. Ao mesmo tempo em que se afirma que a ciência evolui através de refutações, uma vez que a eliminação do erro constitui-se em possibilidade de aprendizagem, afirma-se também que o fracasso em refutar uma teoria, isto é, sua resistência aos testes – corroboração – é sinal de progresso em direção à verdade.

Ao final do capítulo dez das *Conjecturas e Refutações* Popper estabelece três requisitos para o desenvolvimento do conhecimento: 1) A nova teoria deve provir de uma *ideia unificadora simples, nova e poderosa* acerca de alguma conexão ou relação entre coisas, fatos ou novas entidades teóricas; 2) A nova teoria deve ser *independentemente testável* e 3) A nova teoria deve ultrapassar alguns novos e rigorosos testes. (cf. POPPER, 2006a, pp. 326-8; 241-2).

Segundo Popper, o primeiro requisito é vago e difícil de ser formulado, mas a ideia de simplicidade que ele trás é o que conduz ao segundo requisito, ou seja, a ideia de testabilidade. Este requisito é importante pelo fato de haver sempre a possibilidade de a nova teoria ser *ad hoc*. Assim, os dois primeiros requisitos são necessários para restringir o âmbito da escolha entre as possíveis soluções independente do resultado; eles possibilitam decidir, acerca de uma teoria, se ela é ou não uma teoria interessante e prometedora e, por conseguinte, séria candidata a exame crítico através de testes empíricos. Caso eles sejam preenchidos, pode-se dizer que a teoria em questão representa um avanço em relação à sua antecessora. Além de ter resolvido todos os problemas para os quais ela foi proposta, ela sugere novos testes, novas experiências. Entretanto, Popper acredita que para uma boa teoria é necessária a existência do terceiro requisito, isto é, ela deve ultrapassar alguns novos e rigorosos testes (cf. POPPER, 2006a, pp. 327-8; 242).

O terceiro requisito, de que fala Popper, possui caráter empírico e só pode ser avaliado mediante teste. Assim, a única maneira de saber se uma teoria atendeu ou não este requisito é testando-a. Caso uma teoria atenda apenas os requisitos 1 e 2, isto é, se ela não ultrapassar nenhum dos testes sendo refutada de imediato, deve ser considerada não-corroborada revelando o fracasso da teoria. Contudo, Popper considera isso um erro indutivista. Apoiado na concepção falibilista de conhecimento, Popper acredita que a refutação deve ser buscada sempre; e o fato de uma teoria ser ou não refutada de imediato deve ser considerado um mero acidente histórico. Além disso, a teoria refutada no primeiro teste tem a seu favor o fato de ter atendido os requisitos 1 e 2. Isso significa que ela alcançou completamente o êxito de sua antecessora e foi além sugerindo novos testes. Assim afirma Popper: “toda refutação deve ser considerada um grande sucesso: não somente um sucesso do cientista que refutou a teoria, mas também do cientista que criou a teoria refutada e que foi, dessa forma, o primeiro a sugerir, ainda que

indiretamente, a experiência refutadora” (POPPER, 2006a, p. 329; 243). Uma teoria, mesmo sem ter sido corroborada, dá seu contributo ao sucesso da ciência na medida em que possibilita a eliminação de algum erro, pressupondo, é claro, o teste crucial.

Visto desta forma, o sucesso de uma teoria científica parece não depender do requisito 3, pois de um ponto de vista teórico, pode-se considerar uma determinada teoria melhor que sua antecessora, mesmo antes dos testes. Todavia, o progresso, de que fala Popper, é, segundo ele, diferente. Na dinâmica da ciência, quando o cientista propõe uma nova teoria, deve estabelecer as condições segundo as quais ela será refutada; isto é, deve dizer quais os eventos que tal teoria proíbe e se tais eventos forem observados, ela será refutada (requisitos 1 e 2). Porém, o cientista não constrói uma teoria esperando que ela seja, de imediato, refutada. Segundo Popper,

a continuação do progresso em Ciência se tornaria impossível se nós não conseguíssemos, com razoável frequência, satisfazer o terceiro requisito. Assim, para que o progresso em ciência continue e a sua racionalidade não enfraqueça, nós precisamos não só de refutações bem sucedidas como de sucessos inegáveis (POPPER, 2006a, p. 329; 243).

Na perspectiva falibilista da epistemologia popperiana o cientista deve ter motivos e até esperar que suas melhores teorias sejam substituídas por outras ainda melhores. Mas, isso não deve induzi-lo a produzir teorias simplesmente para vê-las suplantadas por outras. Se o objetivo da ciência é a busca da verdade, as teorias científicas têm que ser tomadas como sérias tentativas de encontrar a verdade. Da mesma forma que a ciência se estagnaria caso deixasse de progredir a partir de refutações, ela entrará em colapso e perderá seu caráter empírico caso não obtenha a corroboração de novas previsões, ou seja, caso não satisfaça o requisito 3.

Ao destacar a importância do requisito 3, Popper defende que tanto o sucesso nas refutações de teorias quanto o sucesso das teorias em ultrapassar os testes são essenciais. Anteriormente foi dito que os requisitos 1 e 2 são necessários para a escolha de teorias antes mesmo de serem testadas. Caso uma teoria atenda

a essas duas exigências representará um avanço. Porém, ao argumentar a favor do requisito 3, Popper procura afastar-se da trivialidade.<sup>36</sup> Ele afirma que

o mero fato de uma teoria ser também independentemente testável não pode, por si mesmo, assegurar que ela não seja *ad hoc*. Isto torna-se óbvio se nós considerarmos que será sempre possível, por meio de um vulgar estratagema, tornar uma teoria *ad hoc* independentemente testável, *se não exigirmos também que ela ultrapasse os testes independentes em questão*: basta-nos apenas associá-la (conjuntivamente), de uma forma ou de outra, a uma qualquer fantástica previsão *ad hoc*, testável mas ainda por testar [...] (POPPER, 2006a, p. 331; 244).

Portanto, fazer progresso em ciência sem o requisito 3 seria trivialmente simples o que desencorajaria qualquer pesquisador.

Além da trivialidade, ao dar importância ao requisito 3, Popper pretende afastar-se também do instrumentalismo, doutrina segundo a qual toda teoria é um instrumento para a ação e para a transformação da experiência. Para Popper, ao atender apenas aos requisitos 1 e 2 as teorias podem ser encaradas como instrumentos para descobertas futuras; entretanto, reduzidas a isto, perdem o aspecto da descoberta teórica tornando-se em meros

instrumentos ao serviço de qualquer finalidade observacional ou pragmática [...] não devemos, pois, ter por objetivo teorias que sejam meros instrumentos para a exploração de fatos, mas antes tentar encontrar teorias genuinamente explicativas: devemos fazer suposições genuínas acerca da estrutura do mundo. Resumindo, não nos devemos dar por satisfeitos com os dois primeiros requisitos (POPPER, 2006a, p. 331-2; 245).

Nota-se que a corroboração de uma teoria, ou seja, a atenção ao terceiro requisito, não está sob o comando exclusivo do cientista. Segundo Popper, uma teoria, para ser bem sucedida, não depende apenas do trabalho engenhoso do cientista, mas precisa de um mundo cuja estrutura matemática possibilite o progresso. Caso contrário, obriga-se a admitir que os problemas científicos do mundo estão além da capacidade cognocitiva do cientista o que inviabilizaria o preenchimento do terceiro requisito (cf. POPPER, 2006a, p. 332; 245).

Uma objeção que pode ser levantada neste ponto é, segundo Popper, a de que a importância do terceiro requisito constitui-se em aconselhamento

---

<sup>36</sup> Watkins, ao falar de medida comparativa de conteúdo testável, fala do princípio de antitrivialização segundo o qual “qualquer descrição filosófica do progresso científico será inadequada se tem a implicação [...] que é sempre *trivialmente simples* fazer progresso teórico na ciência” (WATKINS, 1990, p. 108).

psicológico acerca da atitude a ser adotada pelo cientista. Além disso, uma teoria do método científico deveria ser capaz de apoiar o terceiro requisito a partir de argumentos lógicos ou metodológicos e não apelar para a atitude do pesquisador (cf. POPPER, 2006a, p. 332; 245). Em resposta a esta possível objeção, Popper apresenta três razões que asseguram a importância do terceiro requisito em uma epistemologia que toma a ciência como progresso em direção a teorias explicativas cada vez melhores. Tais razões são as seguintes:

1) “Nós sabemos que se tivéssemos uma teoria independentemente testável que fosse, além do mais, verdadeira, ela oferecer-nos-ia previsões acertadas” (POPPER, 2006a, p. 333; 246).

2) “Se é nosso objetivo fortalecer a verossimilhança de nossas teorias [...], deveríamos então estar ansiosos não apenas por reduzir o conteúdo de falsidade dessas teorias, mas também por reforçar o seu conteúdo de verdade” (POPPER, 2006a, p. 333; 246).

3) “O mesmo ponto – a importância dos testes cruciais – pode ser demonstrado sem apelar para o objetivo de aumentar a verossimilhança de uma teoria recorrendo [...] à necessidade de tornar independentes os testes das nossas explicações” (POPPER, 2006a, p. 334; 247).

A primeira razão apresentada por Popper liga-se à noção de verdade. Se a verdade for aceita como ideia reguladora, o atendimento ao terceiro requisito será imprescindível no sentido de que previsões bem sucedidas, mesmo não sendo suficientes, são necessárias para a verdade de uma teoria. Vale ressaltar que previsões bem sucedidas são aquelas que foram capazes de resistir a alguns dos mais rigorosos testes empíricos (cf. POPPER, 2006a, p. 333; 246). A segunda razão liga-se à ideia de verossimilhança. De acordo com Popper, uma nova teoria deve explicar a refutação da teoria antiga, ou seja, deve superar os testes aos quais ela sucumbiu. Porém, Popper argumenta que existem casos em que não há refutação da teoria antiga. Popper exemplifica afirmando que com relação às teorias de Galileu e Kepler “o que Newton tentou fazer foi explicá-las a partir de suposições mais gerais e, dessa forma, unificar dois pontos de investigação até aí desligados” (POPPER, 2006a, p. 333; 246). Com este exemplo, Popper coloca em evidência a importância dos *testes cruciais*. Uma nova teoria só poderá assumir o lugar de sua antecessora caso faça previsões antes nunca feitas; e, além disso, estas novas previsões precisam ser bem sucedidas para demonstrar que a nova teoria tem

conteúdo de verdade onde a antiga teoria tem conteúdo de falsidade. Do contrário, isto é, se as novas previsões não forem bem sucedidas (não atenderem ao terceiro requisito), não há motivo algum para o abandono da teoria antiga (cf. POPPER, 2006a, p. 333; 246). A terceira e última razão liga-se à ideia de testes independentes e cruciais. Conforme referido acima, a importância de tais testes pode ser demonstrada sem o apelo ao aumento da verossimilhança. Trata-se, segundo Popper, das consequências do desenvolvimento do conhecimento, quais sejam, as incorporações de conhecimentos novos ao conhecimento de fundo<sup>37</sup> o que provoca uma diminuição do poder explicativo da nova teoria (cf. POPPER, 2006a, p. 334; 247).

Esta insistência de Popper na corroboração, isto é, na importância de uma determinada teoria ultrapassar alguns dos testes a que é submetida, levou-o a admitir em uma nota ao final do capítulo dez das *Conjecturas e Refutações*, o que chamou “sopro de verificacionismo”. De acordo com ele, isso é tolerável sob pena de ter que admitir o instrumentalismo (cf. POPPER, 2006a, pp. 335-6; 248. Nota de roda pé, Nº 31). Voltar-se-á a este assunto na seção 3.4 onde será evidenciado que o método de tentativas e eliminação de erros não dá espaço para a repetição característica da indução. Por ora, vale ressaltar que na concepção de Popper, a corroboração através de testes implica no controle empírico das teorias científicas. Popper pretende assegurar que a ciência progride de maneira racional sem deixar de ser controlada pela experiência.

## 2.4 OBJEÇÕES À VEROSSIMILHANÇA E AS REAÇÕES DE POPPER

A ideia de progresso na epistemologia popperiana vincula-se à definição de verossimilhança. A falta de um critério de verdade impossibilita saber se a alcançou ou não. Contudo, é possível saber se houve progresso rumo à verdade e isso pode ser percebido a partir da definição de verossimilhança. Dessa forma, pode-se dizer que quanto maior o grau de verossimilhança de uma teoria em relação à sua concorrente, mais ela progrediu em direção à verdade. Nesta seção pretende-se discutir algumas das dificuldades enfrentadas pela definição de verossimilhança. Procurar-se-á evidenciar que a reação de Popper às críticas à definição de

---

<sup>37</sup> Sobre o conhecimento de fundo ver seção 2.4.

verossimilhança é compatível com sua postura epistemológica, pois de nenhum modo Popper procura justificar sua teoria da verossimilhança, mas pelo contrário, como já foi dito, ele lembra que a avaliação de teorias na perspectiva da verossimilhança é conjectural.

Uma das primeiras objeções à definição de verossimilhança é a de que o progresso de uma teoria em direção à verdade, entendido como aumento do grau de verossimilhança, é sempre em relação a um conhecimento de fundo aceito, pois para que se possa avaliar o grau de verossimilhança de uma teoria se faz necessária a aceitação deste conhecimento de fundo (cf. DUTRA, 2009, p. 79). Visto desta maneira, o progresso do conhecimento só pode ser entendido com relação ao conhecimento de fundo aceito o que não significa que tal progresso seja em direção à verdade no sentido (absoluto) entendido por Popper.<sup>38</sup>

Contra esta objeção Popper argumenta que a discussão crítica a respeito de um problema nunca parte do nada. Metaforicamente ele afirma: “se fôssemos iniciar a corrida no ponto de que Adão partiu, não vejo por que motivo haveríamos de chegar mais longe do que ele” (POPPER, 2006a, p. 323; 238). Todavia, o ponto de partida de toda discussão nunca está imune ao debate crítico e pode ser revisto sempre que necessário. De acordo com Popper, não faz sentido a indagação sobre a verdade do conhecimento de fundo uma vez que o objetivo da ciência não é a busca de certezas. Por outro lado, Popper assume que boa parte do conhecimento de fundo permanecerá inquestionável (cf. POPPER, 2006a, p. 323; 238) o que segundo Watkins, só pode ser uma questão sociopsicológica e a objeção de que o conhecimento de fundo inclui preconceitos e pressupostos não examinados não pode ser respondida<sup>39</sup> (cf. WATKINS, 1990, p. 273).

Outra dificuldade diz respeito à incorporação do resultado dos testes ao conhecimento de fundo. Popper argumenta que o objetivo de qualquer teste empírico sério é a refutação de uma teoria. O que ocorre é que se tal teoria for submetida a testes do mesmo tipo repetidas vezes e suportá-los, eles perderão seu

---

<sup>38</sup> Esta é, talvez, uma das objeções mais importantes à concepção de progresso na epistemologia popperiana. Ao final do terceiro capítulo voltar-se-á a ela; ao aproximar-se da epistemologia evolucionista, Popper assume o progresso da ciência a partir da resolução de problemas. A dificuldade a ser enfrentada é que os problemas a serem resolvidos dependem do conhecimento de fundo aceito; o problema é, assim, historicamente situado, o que abrirá espaço para outras interpretações da ciência voltadas para o instrumentalismo e o pragmatismo sem, necessariamente, preocupar-se com a questão de ser verdadeira ou falsa.

<sup>39</sup> Nesta passagem Watkins faz referência ao texto de David Miller (1982); *Conjectural Knowledge: Popper's solution of the problem of induction*.

rigor ao mesmo tempo que o conhecimento que produzem é incorporado ao conhecimento de fundo. Segundo Popper, “existe algo como uma lei de proveito decrescente na repetição de testes (em contraste com os testes que, à luz do nosso conhecimento geral [conhecimento de fundo], são de um novo tipo e podem, nessa medida, ser ainda considerados importantes)” (POPPER, 2006a, pp. 325-6; 240). O que se poderia supor é que a incorporação do resultado dos testes ao conhecimento de fundo, tornando o tipo específico de teste cada vez menos severo, envolve um argumento indutivo. Popper não concorda com tal suposição. Ele alega que o aumento do conhecimento de fundo é parte do caráter racional e empírico da ciência. Neste sentido, uma teoria empiricamente bem testada, depois de um tempo, perderá seu vigor caso deixe de progredir, isto é, caso não seja refutada e substituída por outra melhor: “sentiremos então [...], que a teoria não passa de um conjunto de definições ou convenções implícitas – até progredirmos de novo e, pela sua refutação, restabelecermos, acidentalmente, o seu caráter empírico perdido” (POPPER, 2006a, p. 326; 240).

A próxima objeção à verossimilhança diz respeito à comparação de teorias falsas. Como foi dito, Popper considera que uma teoria, mesmo que seja falsa, pode estar mais próxima à verdade do que outra teoria também falsa. O argumento de Popper é o de que ao passar de uma teoria  $T_1$  a outra  $T_2$ , mais forte e que implique  $T_1$ , há sempre o aumento do conteúdo verdade. Ele afirma: “a teoria mais forte, a teoria de maior conteúdo, será também a de maior verossimilhança *a menos que seu conteúdo de falsidade seja também maior*” (POPPER, 1999, p. 59; 53). Popper acredita que existem situações em que o aumento do conteúdo verdade de uma teoria pode ocorrer sem que ocorra também o aumento de seu conteúdo falsidade. Entretanto, admite que o aumento do conteúdo verdade não é acompanhado pelo aumento do conteúdo falsidade apenas nos casos em que a teoria não é falseada, ou seja, nos casos em que a teoria resistiu aos testes. Nas palavras de Popper:

uma teoria é tanto mais ousada quanto maior for seu conteúdo. É também a mais arriscada: é a mais provável de começar com o que será falso. Tentamos encontrar seus pontos fracos, para refutá-la. Se falharmos em refutá-la, ou se as refutações que encontramos forem ao mesmo tempo também refutações da teoria mais fraca que a precedeu, então temos razões para suspeitar, ou para conjecturar, que a teoria mais forte não tem conteúdo de falsidade maior que o de sua predecessora mais fraca e que, portanto, tem o maior grau de verossimilhança (POPPER, 1999, p. 59; 53).

Segundo Watkins, Popper supôs a existência de assimetria entre conteúdo verdade e conteúdo falsidade, o que não ocorre no caso de teorias em competição serem falsas (cf. WATKINS, 1990, p. 261).

Em 1974 três autores, em artigos separados,<sup>40</sup> mostraram a impossibilidade de duas teorias falsas serem comparadas a partir da definição popperiana de verossimilhança. Inicialmente, Tichý considera que a epistemologia popperiana pode ser caracterizada como um ceticismo otimista: cético porque afirma que nenhuma teoria pode ser justificada e que o mais provável é que todas as teorias em curso são falsas; otimista porque, mesmo assim, pode-se progredir. Se o progresso consiste na substituição de uma teoria por outra e se a nova teoria também é falsa, obriga-se a assumir que de duas teorias falsas uma está mais próxima da verdade do que a outra (cf. TICHÝ, 1974, p. 155).

Em objeção à teoria do progresso de Popper, Tichý mostra que duas teorias concorrentes  $T_1$  e  $T_2$  sendo ambas falsas,  $T_1$  não tem menos verossimilhança que  $T_2$  porque  $T_2$  terá consequências falsas que não estarão incluídas no conteúdo falsidade de  $T_1$ , o que torna a comparação impossível a partir da definição popperiana de verossimilhança (cf. TICHÝ, 1974, pp. 156-7). Liston, ao comentar a argumentação de Tichý, afirma que enunciar de duas teorias falsas em competição, que uma está mais próxima da verdade que outra, não faz sentido. Para ele, isso não é possível de ser demonstrado a partir do ponto de vista de Popper sobre a verossimilhança (cf. LISTON, 2012, pp. 179-180).

Na mesma linha de Tichý, isto é, a impossibilidade de demonstrar que entre duas teorias falsas uma pode ser mais próxima da verdade do que a outra, Harris argumenta que a noção de verossimilhança defendida por Popper, ou seja, o progresso da ciência como busca de teorias cada vez melhores e mais próximas da verdade, torna-se problemático na medida em que se interroga sobre “o que significa (pelo menos em princípio) dizer que uma teoria se aproximou mais da verdade do que outra, especialmente em casos quando ambas as teorias são falsas” (HARRIS, 1974, p. 160). Harris considera que o problema da definição de verossimilhança é puramente lógico, nada tendo a ver com a comparação que os cientistas fazem de

---

<sup>40</sup> Trata-se de três artigos publicados na *British Journal for the Philosophy of Science* N° 25. Pavel Tichý: *On Popper's Definitions of Verisimilitude*, John H. Harris: *Popper's Definitions of Verisimilitude* e David Miller: *Popper's Qualitative Theory of Verisimilitude*.

teorias na prática. Ele mostra que, ao contrário do que pensa Popper,<sup>41</sup> as teorias de Newton e Einstein são logicamente incompatíveis e ambas são falsas não sendo assim formalmente comparáveis (cf. HARRIS, 1974, p. 164). A conclusão de Harris é que a definição de verossimilhança dada por Popper não explica ou não resolve o problema de saber o que significa dizer que uma teoria está mais próxima à verdade do que outra. Se não é possível a comparação de teorias falsas, a possibilidade de progresso a partir de uma epistemologia negativa fica comprometida.

David Miller, ao analisar a teoria popperiana da verossimilhança, faz referência às duas situações em que Popper considera que uma teoria  $T_2$  tem maior verossimilhança do que outra  $T_1$ ,<sup>42</sup> e afirma que esta teoria é puramente qualitativa, pois só se pode dizer que  $T_2$  ultrapassou  $T_1$  se ela incluir corretamente o conteúdo verdade de  $T_1$  (cf. MILLER, 1974, p. 167). O problema, de acordo com Miller, é que se  $T_2$  ultrapassa  $T_1$  em conteúdo verdade, ultrapassa também em conteúdo falsidade ou então ambas são verdadeiras. Assim, a comparação de teorias a partir da medida de verossimilhança só se aplica a teorias que ainda não foram refutadas. Permanece a questão já levantada e aqui reforçada por Miller: o que torna uma teoria falsa mais próxima da verdade do que outra teoria falsa? Este é para Miller, o problema da verossimilhança (cf. MILLER, 1974, p. 166).

De acordo com a definição de verossimilhança de Popper, em circunstâncias normais, para que a verossimilhança de uma teoria (T) aumente é necessário que se cumpram as seguintes exigências:

- a) Se  $C_{tv}(T)$  aumentar, enquanto  $C_{tf}(T)$  não aumenta.
- b) Se  $C_{tf}(T)$  diminuir, enquanto  $C_{tv}(T)$  não diminuir (POPPER, 2006a, p. 317; 234).

A argumentação de Miller tenta mostrar que ao aumentar o conteúdo verdade, aumenta também o conteúdo falsidade. Dessa forma, de duas teorias concorrentes  $T_1$  e  $T_2$ , haverá ao menos uma consequência falsa de  $T_2$  que estará fora do conteúdo falsidade de  $T_1$  o que viola a exigência da definição de verossimilhança de Popper. Nota-se que a crítica de Miller não se aplica apenas à comparação de teorias falsas. Para ele, se duas teorias concorrentes,  $T_1$  e  $T_2$ , sendo que  $T_2$  superou  $T_1$  em conteúdo verdade; então  $T_1$  é falsa, mas pode ser que tenha

---

<sup>41</sup> Popper coloca em evidência como as teorias da gravitação de Newton e Einstein podem ser comparadas. E argumenta que a teoria de Einstein é potencialmente a melhor teoria (cf. POPPER, 1999, p. 58-59; 52-53)

<sup>42</sup> Ver seção 2.1.

superado  $T_2$  em conteúdo falsidade o que também viola a exigência de Popper e torna tais teorias incomparáveis (cf. MILLER, 1974, p. 172).

As críticas de Tichý, Harris e Miller à noção popperiana de verossimilhança, sobretudo no que diz respeito à comparação de teorias a partir do conteúdo, fizeram com que também Watkins considerasse a hipótese de que teorias concorrentes podem não ser comparáveis.<sup>43</sup> Caso isso ocorra, não é possível, entre teorias em competição, escolher a melhor ou a que mais se aproxima da verdade. A objeção de Watkins retoma a posição de Popper em *Conjecturas e Refutações* onde em resposta à questão: “como saber que a teoria  $T_2$  tem um grau de verossimilhança mais elevado do que a teoria  $T_1$ ?” Popper responde: “eu não sei – limito-me a supor” (POPPER, 2006a, p. 318; 234). Sabe-se que na perspectiva da epistemologia popperiana, tal suposição nunca pode ser justificada positivamente; contudo há a possibilidade do controle negativo através da crítica. Assim, imediatamente à resposta já citada, Popper acrescentou: “mas posso examinar criticamente a minha suposição e, caso ela resista a uma crítica rigorosa, esse fato poderá ser tomado como uma boa razão crítica a seu favor” (POPPER, 2006a, p. 318; 234). Dessa forma, Popper assegura que o controle crítico e racional é o que permite decidir entre teorias concorrentes e escolher aquela que mais se aproxima da verdade.

O que ocorre é que, segundo Watkins, sendo todas as avaliações de verossimilhança entendidas como suposição, conjecturas não justificáveis positivamente; a crítica a uma delas, nada mais seria do que uma outra suposição, da mesma forma, injustificável. Watkins concluiu que se duas teorias não são comparáveis, a verossimilhança crescente como objetivo próprio da ciência fracassa. Por outro lado, “se as avaliações de verossimilhança só podem ser conjecturais e se duas teorias são comparáveis quanto à verossimilhança, então uma avaliação comparativa delas não pode estar sob nenhum controle crítico genuíno” (WATKINS, 1990, p. 264). Nota-se, portanto, que a definição de verossimilhança não serve de guia para a escolha racional entre teorias concorrentes. “Erigir a verossimilhança crescente naquilo pelo que nós tentamos, em última instância, discriminar entre teorias rivais seria como tentar rumar no oceano de incertezas guiando-se por uma

---

<sup>43</sup> Watkins admite que em 1968 interpretou a teoria da verossimilhança de maneira equivocada não considerando a possibilidades de duas teorias concorrentes serem incompatíveis quanto à verossimilhança (cf. WATKINS, 1990, p. 262).

estrela que estivesse permanentemente atrás das nuvens” (WATKINS, 1990, p. 266).

Popper reagiu às objeções. Primeiramente em uma nota publicada em 1976 na *British Journal for the Philosophy of Science* e posteriormente na introdução ao *O Realismo e o Objetivo da Ciência*<sup>44</sup> publicado em 1982. Na referida nota, Popper admite que o problema central da verossimilhança que ainda não foi resolvido é o da comparação de teorias falsas; e afirma ter sido incapaz de demonstrar que uma teoria falsa pode estar mais próxima à verdade do que outra teoria também falsa (cf. POPPER, 1976, pp. 155-6). Assim Popper considera que o problema da comparação de teorias, sobretudo, de teorias falsas está em aberto.

Popper reafirma a tese já defendida em 1963 (citada anteriormente) segundo a qual a verossimilhança de uma teoria pode apenas ser conjecturada e não demonstrada. Porém, Popper estabelece dois pontos em que tal conjectura é discutível contra ou a favor da base: a) a comparação da força lógica de duas teorias e b) a comparação do estado de discussão crítica incluindo os testes severos que elas ultrapassaram ou não (cf. POPPER, 1976, p. 158). Popper acredita que tais comparações podem dar boas razões a favor de uma conjectura em detrimento de outra. Apesar das objeções, a discussão crítica, na opinião de Popper, continua sendo essencial na escolha de teorias.

A argumentação de Popper coloca em evidência que mesmo em casos em que duas teorias não sejam comparáveis a partir da verossimilhança, elas podem ser objetivamente analisadas do ponto de vista da crítica e então ser consideradas verdadeiras ou falsas. Na já referida introdução do primeiro volume do pós-escrito, Popper ressalta que o cerne de sua teoria do conhecimento humano, ao contrário do que muitos pensam, não é o falseacionismo, mas o falibilismo e a abordagem crítica; ele toma o conhecimento humano como um caso especial de conhecimento animal. Dessa forma, o conhecimento baseia-se em expectativas inconscientes que quando frustradas são modificadas provocando o

---

<sup>44</sup> Trata-se do primeiro volume do pós-escrito à *Lógica da Pesquisa Científica*. Ressalta-se que todo o pós-escrito, composto de três volumes, a saber, *O Realismo e o Objetivo da Ciência*; *O Universo Aberto: argumentos a favor do indeterminismo*; *A Teoria dos Quanta e o Indeterminismo na Física*; foi escrito na década de 1950. Apenas a introdução data de 1982. Um dos motivos que ocasionou tamanho atraso na publicação foi que Popper teve que ser submetido a uma cirurgia nos dois olhos o que o impossibilitou, por algum tempo, de fazer a correção final do texto (cf. POPPER, 1977, p. 158).

desenvolvimento de novas expectativas que podem ser sempre modificadas dando ao conhecimento o aspecto conjectural (cf. POPPER, 1997, pp. 32-3).

A ideia de que a modificação (ou correção) de conhecimentos anteriores leva a uma aproximação à verdade; isto é, uma teoria que supera os testes aos quais sua concorrente sucumbiu, explicando os fatos que ela não conseguiu explicar, tem maior verossimilhança; levou Popper a argumentar “que uma definição formal de verossimilhança é coisa que não é necessária para se poder falar de modo sensato acerca dela” (POPPER, 1997, p. 34).

Popper está ciente de que as definições não são necessárias. Entretanto se convenceu de que uma definição formal poderia aumentar o poder explicativo de uma teoria. Como ele próprio diz: “uma definição a mais só tem interesse se der força a uma teoria” (POPPER, 1997, p. 34). Considerando que o objetivo da ciência é a busca da verdade e a solução de problemas explicativos, bem como a construção de teorias com mais conteúdo e maior testabilidade, Popper propôs uma definição de verossimilhança em termos de verdade e conteúdo<sup>45</sup> que reconhece ter falhado. Porém, ele argumenta o seguinte: “a opinião, amplamente sustentada, segundo a qual o abandono dessa definição enfraquece a minha teoria é completamente destituída de fundamento” (POPPER, 1997, p. 34).

Nota-se, portanto, que as críticas à definição de verossimilhança fizeram com que Popper a abandonasse, mas ele continuou a usar a verossimilhança como termo indefinido o que, segundo ele, é perfeitamente defensável. Por outro lado, a crítica de Watkins apontou que a noção de verossimilhança não serve como guia na escolha racional entre teorias concorrentes. Como dito acima, Watkins acredita que o fato de a avaliação de teorias à luz da verossimilhança ser conjectural impossibilita o controle crítico. Ao que parece, Popper nada disse sobre esta objeção de Watkins. Contudo, todo o esforço de Popper, conforme foi evidenciado no primeiro capítulo, é para mostrar que a ciência progride de maneira racional. Dessa forma, Popper ignora a objeção de Watkins porque considera que o que caracteriza a ciência é a racionalidade e sua necessidade de progredir; e se há um sinônimo para “razão”, este deve ser “crítica”; e nada é mais racional do que o método de discussão crítica. De qualquer maneira, a definição de verossimilhança apresentada por Popper está em consonância com

---

<sup>45</sup> Ver seção 2.1.

sua concepção falibilista de conhecimento. Exigir que a avaliação e, por conseguinte, a escolha de teorias, não sejam conjecturais, choca-se com a metodologia falseacionista que, na opinião de Popper, é o que impulsiona a busca por teorias melhores.

O que se conclui dessa discussão é que o problema da avaliação de teorias a partir da verossimilhança, sobretudo, de teorias falsas, continua em aberto. Popper não consegue demonstrar, através da verossimilhança, que a ciência progride rumo à verdade, mas se mantém coerente com a ideia de que a ciência evolui de problemas para problemas mais complexos e profundos, o que requer teorias mais ousadas e de maior conteúdo informativo, maior grau de testabilidade. Miller, ao comentar o fato de a definição popperiana de verossimilhança não permitir que uma teoria falsa esteja objetivamente mais próxima da verdade do que uma teoria rival, argumenta que a beleza da definição fez com que Popper não se preocupasse “em expô-la a uma crítica severa; se assim procedesse, rapidamente descobriria que era insatisfatória”. E conclui afirmando que:

uma volumosa discussão subsequente não conseguiu resolver a questão e a situação atual parece ser a de que, embora os realistas (que decerto acreditam na verdade) estejam, em geral, confiantes em que faz sentido dizer que uma teoria (por exemplo, a relatividade geral) está objetivamente mais próxima da verdade do que outra (como a mecânica clássica), sendo assim, portanto, um exemplo de progresso científico, ninguém pode apresentar uma caracterização logicamente segura que explique em que consiste tal progresso (MILLER, 2008, p. 48).

A esta altura convém retomar a indagação presente no início deste capítulo, qual seja, se é possível falar de progresso na epistemologia popperiana, uma vez que seu pressuposto – a definição de verossimilhança – está em aberto; ou como explicar se é possível o progresso na ciência uma vez que mesmo as teorias que empiricamente obtiveram maior êxito, poderão, com o tempo, serem refutadas.

No próximo capítulo ocupar-se-á desta questão. A hipótese a ser defendida é a de que o conhecimento pode sim progredir. O método crítico de tentativas e eliminação de erros, ao qual se referiu na seção 2.2, esboça a possibilidade de uma epistemologia evolucionista. Nela Popper propõe o que ele chamou de teoria dos três mundos: mundo 1 – o mundo dos objetos físicos; mundo 2 – o mundo das experiências subjetivas e mundo 3 – os produtos da mente

humana. Tomando por regra metodológica o princípio da seleção natural, a epistemologia evolucionista busca a evolução do conhecimento objetivo através da discussão crítica por meio da função argumentativa da linguagem. Dessa forma, pretende-se sustentar que as objeções à verossimilhança, bem como a incapacidade de demonstração, não impedem o progresso racional do conhecimento científico.

## CAPÍTULO III

### EPISTEMOLOGIA EVOLUCIONISTA E PROGRESSO CIENTÍFICO

A ideia de progresso na epistemologia popperiana está ligada à definição de verossimilhança, originária do falseacionismo como critério de demarcação. Na concepção de Popper, a definição de verossimilhança é o que permite uma avaliação crítica de teorias e, por conseguinte, a escolha de teorias com maior abrangência e poder explicativo. O interesse de Popper no que diz respeito ao progresso da ciência, é assegurar a racionalidade do crescimento do conhecimento científico.

Conforme evidenciado no capítulo anterior, as dificuldades inerentes ao critério de verossimilhança como pressuposto da ideia de progresso surgem no momento em que se questiona o sentido da comparação de teorias supostamente falsas: pode uma teoria falsa estar mais próxima da verdade do que outra teoria também falsa? Pode-se dizer de uma teoria, que excedeu sua antecessora (concorrente) tanto no conteúdo verdade quanto no conteúdo falsidade, que ela está mais próxima da verdade? Tais questionamentos revelam o caráter problemático da ideia de progresso na epistemologia popperiana. Popper admitiu a impossibilidade de demonstrar o progresso da ciência à luz da definição de verossimilhança e argumentou, em meados da década de 1970, que o problema de comparação de teorias ainda estava em aberto. Neste mesmo período, ou talvez uma década antes, nota-se uma mudança significativa na epistemologia popperiana, qual seja, sua aproximação com a filosofia da biologia e, mais precisamente, com a epistemologia evolucionista.

O que caracteriza a aproximação de Popper à epistemologia evolucionista é o método de tentativas e eliminação de erros. Tal aproximação aparece com maior evidência nos escritos de Popper a partir dos anos de 1960; entretanto, já na primeira edição da *Lógica da Pesquisa Científica* em 1934, duas passagens mostram claramente a analogia entre o método de tentativa e eliminação de erros e a seleção natural de hipóteses:

Segundo minha proposta, aquilo que caracteriza o método empírico é sua maneira de expor à falsificação, de todos os modos concebíveis, o sistema a ser submetido à prova. Seu objetivo não é o de salvar a vida de sistemas insustentáveis, mas, pelo contrário, o de selecionar o que se revele, comparativamente, o melhor, expondo-os todos à mais violenta luta pela sobrevivência (POPPER, 2007, p. 44; 42).

[...] como e por que aceitamos esta teoria, de preferência a outras? A preferência não se deve, por certo, a algo que se aproxime de uma justificação experiencial dos enunciados que compõem a teoria; não se deve a uma redução lógica da teoria à experiência. Optamos pela teoria que melhor se mantém no confronto com as demais; aquela que, por seleção natural, mostra-se a mais capaz de sobreviver. Ela será não apenas a que já foi submetida a severíssimas provas, mas também a que é suscetível a ser submetida a provas da maneira mais rigorosa. Uma teoria é um instrumento que submetemos a prova pela aplicação e que julgamos, quanto à capacidade, pelos resultados das aplicações (POPPER, 2007, p. 116; 108).

A expressão “método de tentativa e eliminação de erros” não aparece, mas, por outro lado, percebe-se que Popper aponta para uma analogia entre a seleção de hipóteses no âmbito epistemológico e no âmbito natural. Segundo Miller, a preocupação com a análise lógica do processo de *justificação*<sup>46</sup> ou *validade* das teorias científicas e não com sua descrição, manteve Popper distante do que veio a ser chamada epistemologia evolucionista (cf. MILLER, 2008, p. 49); Entretanto, a partir da década de 1960, as características de tal epistemologia tornam-se explícitas, por exemplo, em *Conjecturas e Refutações* onde ele afirma que “o método de aprendizagem por ensaio e erro [...] parece ser fundamentalmente o mesmo, quer seja aplicado por animais inferiores ou superiores, por chimpanzés ou homens da Ciência” (POPPER, 2006a, p. 294; 216); e em *Conhecimento Objetivo*, completa:

[...] o crescimento de nosso conhecimento é o resultado de um processo estreitamente semelhante ao que Darwin chamou ‘seleção natural’; isto é, a *seleção natural de hipóteses*: nosso conhecimento consiste, a cada momento, daquelas hipóteses que mostraram sua aptidão (comparativa) para sobreviver até agora em sua luta pela existência, uma luta de competição que elimina aquelas hipóteses que são incapazes (POPPER, 1999, p. 238; 261).

Assim, Popper defende a existência de uma analogia entre a evolução natural e o processo de evolução das teorias o que, por sua vez, permite

---

<sup>46</sup> Vale ressaltar que o termo justificação não é utilizado aqui no sentido de que Popper se preocupa em justificar teorias científicas, mas sim que a partir de uma análise lógica nenhuma teoria pode ser justificada. As indagações que uma análise lógica faz a uma teoria são as seguintes: “pode um enunciado ser justificado? Em caso afirmativo, como? É suscetível de prova? Depende logicamente de certos outros enunciados? Ou talvez os contradiga?” (POPPER, 2007, p. 31; 31).

falar de uma “epistemologia sem um sujeito conhecedor”. O que existe são problemas a serem resolvidos e através do método de tentativas e eliminação de erros – o exercício da crítica sustentado pela função argumentativa da linguagem – evolui para problemas mais fecundos marcando o crescimento do conhecimento.

Neste capítulo discutir-se-á o problema levantado no capítulo anterior. Trata-se de saber se a ciência progride ou não nos termos estabelecidos pela epistemologia popperiana. A hipótese a ser considerada é a de que apesar de não ser possível a comparação de teorias a partir do conteúdo verdade e do conteúdo falsidade, é possível a partir do método de tentativas e eliminação de erros, ver que a ciência evolui e o instrumento necessário é a *crítica*. A conclusão que se pretende chegar é que através do debate crítico é possível manter a racionalidade e o progresso da ciência.

### 3.1 ANALOGIA ENTRE EVOLUÇÃO ANIMAL E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO HUMANO

Conforme já mencionado, Popper acredita que o método de tentativas e eliminação de erros pode ser aplicado tanto por animais quanto por homens de ciência; pode ser empregado no conhecimento animal, pré-científico e científico. Esta posição é o que aproxima a epistemologia popperiana do caráter biológico do progresso da ciência, isto é, o crescimento por meio da seleção natural de hipóteses. Há uma semelhança entre o processo biológico de evolução natural e o processo de evolução do conhecimento a partir da competição entre teorias. Contudo, Popper argumenta que entre as teorias a competição torna-se mais dura devido à crítica sistemática e consciente. Para ele, enquanto o conhecimento animal cresce a partir da eliminação daqueles que sustentam hipóteses improváveis, o conhecimento científico ou humano cresce a partir da eliminação de hipóteses errôneas através da crítica (cf. POPPER, 1999, p. 238; 261).

Na segunda conferência<sup>47</sup> em homenagem a Herbert Spencer, Popper considera a ciência não mais como um conjunto de hipóteses ou teorias lutando pela sobrevivência, mas como um órgão humano exossomaticamente desenvolvido e sujeito a crítica (cf. MILLER, 2008, p. 49). Inicialmente, Popper

---

<sup>47</sup> Proferida em Oxford em 1973 com o título: *A Racionalidade das Revoluções Científicas*. A primeira conferência em homenagem a Herbert Spencer à qual se fez referência no capítulo precedente (2.2), foi proferida também em Oxford em 1961 com o título: *A Evolução e a Árvore do Conhecimento*.

identifica e compara três níveis de adaptação da espécie humana ao ambiente: “adaptação genética, aprendizagem comportamental adaptativa e descoberta científica” (POPPER, 2009a, p. 21). Na perspectiva evolucionista do progresso da ciência, a tese central a ser defendida por Popper, é a semelhança entre estes três níveis nos quais o mecanismo de adaptação será sempre o mesmo a partir do método de tentativas e eliminação de erros.

Popper explica que a adaptação, nos três níveis, se dá a partir de uma mesma estrutura herdada que é básica em cada um deles. Assim, no nível genético tem-se a ‘estrutura dos genes do organismo’, no nível comportamental o ‘repertório inato’ dos tipos de conduta à disposição do organismo, e, por fim, no nível científico as ‘conjecturas científicas dominantes ou teorias’. Estas estruturas são transmitidas a cada nível através da instrução que sempre parte do interior de cada estrutura e nunca de seu exterior. Uma vez expostas a desafios, tais estruturas produzem variações nas instruções herdadas que em nível genético são mutações que alteram a relação com o meio ambiente abrindo possibilidades de novas adaptações genéticas; em nível comportamental são recombinações no repertório inato, o que significa a mudança do próprio meio ambiente de onde seguirão pressões no sentido de que novas alterações genéticas se processem; e em nível científico são propostas de novas teorias revolucionárias (cf. POPPER, 2009a, pp. 22-3).

As variações produzidas pelas estruturas nas instruções herdadas são tentativas de superação dos desafios ou problemas com os quais se deparam. Assim, no próximo passo, aquelas instruções mal adaptadas são eliminadas, enquanto as mais adaptadas são transmitidas o que, segundo Popper, permite falar de adaptação pelo método de tentativas e eliminação de erros que também pode ser denominado de *seleção natural*: uma espécie de realimentação negativa que opera nos três níveis (cf. POPPER, 2009a, pp. 23-4).<sup>48</sup> Dessa forma, o processo se encaminha para mutações solucionadoras de problemas; mas não se deve esperar uma solução final. Popper lembra que;

---

<sup>48</sup> Ver também POPPER (1991) p. 174.

em geral não se alcança *um estado de equilíbrio de adaptação* por uma qualquer aplicação do método de tentativa e erro ou pela seleção natural. Primeiro, porque não é provável que sejam facultadas soluções experimentais perfeitas ou ótimas. Em segundo lugar – e isso é mais importante – porque a emergência de novas estruturas, ou de novas instruções, implica uma mudança na situação ambiental. Novos elementos no ambiente podem tornar-se relevantes. E, conseqüentemente, podem surgir novas pressões, novos desafios e novos problemas como resultado das mudanças estruturais que surgiram de dentro do organismo (POPPER, 2009a, p. 24).

Contudo, não são apenas semelhanças que existem entre os três níveis do mecanismo de adaptação; e o que mais interessa, aqui, não são as semelhanças e sim as diferenças no que diz respeito à evolução animal e evolução do conhecimento humano. De acordo com Popper, enquanto nos níveis genético e comportamental as mutações são cegas,<sup>49</sup> acontecem de forma aleatória e não visam a nenhum objetivo, no nível científico as descobertas são revolucionárias e criativas. Para Popper, um dos aspectos mais importantes no nível da descoberta científica é:

as teorias científicas podem ser formuladas pela linguagem e até publicadas. Tornam-se assim objetos exteriores a nós próprios: objetos abertos à investigação. Por conseguinte, estão agora abertos à *crítica*. Assim, podemos descartar uma teoria inadequada antes de a sua adopção nos tornar inaptos para sobreviver. *Ao criticarmos as nossas teorias, podemos deixá-las morrer em nosso lugar* (POPPER, 2009a, p. 31).

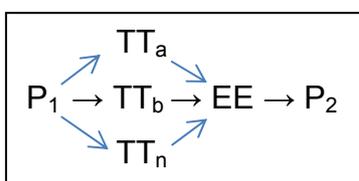
Popper admite que há nos animais um certo desenvolvimento exossomático como, por exemplo, os ninhos de pássaros, os diques dos castores, etc. Porém, este comportamento dos animais possui uma base instintiva e hereditária especializada que eles não têm possibilidades de alterar. Por outro lado, entre os humanos tal desenvolvimento torna-se característico quando estes constroem ferramentas<sup>50</sup> que permitem a intervenção direta e deliberada sobre a natureza. Neste sentido, o método de tentativas e eliminação de erros não se caracteriza apenas como uma luta pela sobrevivência, mas inclui problemas novos e

<sup>49</sup> Popper ressalva que no nível comportamental as mutações não são completamente cegas, pois os animais são capazes de evitar comportamentos que levaram a fracassos e, da mesma forma, são capazes de aprender com os êxitos. Suas tentativas visam objetivos específicos e não acontecem ao acaso. Mesmo assim, não deixam de ser inerente a algum grau de cegueira (cf. POPPER, 2009a, pp. 26-7).

<sup>50</sup> Ferramentas aqui não são entendidas apenas no sentido literal de utensílios desde a flecha e o arco até os computadores mais modernos, mas entende-se ferramentas como produtos específicos dos humanos com os quais podem causar mudanças significativas no meio em que vivem. Entre estas ferramentas pode-se destacar, de maneira especial, as teorias científicas. Na próxima seção (3.2) este assunto será melhor explorado.

complexos que podem surgir a partir do debate crítico. Pode-se dizer que do ponto de vista endossomático, o método de tentativas e eliminação de erros leva o indivíduo a uma especialização em resolver problemas ligados à sobrevivência em geral o que pode representar, por um lado, grande êxito em um momento e, por outro, uma ameaça ou mesmo a eliminação do indivíduo bastando para isso uma alteração nas condições ambientais. Porém, se tomado do ponto de vista exossomático, o método de tentativas e eliminação de erros afasta-se da rigidez da especialização e assume caráter plural no que diz respeito às possibilidades de crescimento do conhecimento.

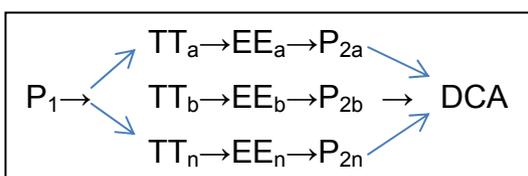
No intuito de melhor discutir esta questão retoma-se aqui o esquema popperiano já apresentado no capítulo anterior:  $P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$ . Recorde-se que neste esquema o ponto de partida é sempre um problema ( $P_1$ ) ao qual propõe-se hipóteses na tentativa de solucioná-lo (TT); em seguida, por meio de ensaios ou discussões críticas, procura-se eliminar possíveis erros (EE) e, por fim, o resultado de todo este processo que deve ser um novo problema mais fecundo ( $P_2$ ). Entretanto, Popper argumenta que o esquema pode ser elaborado de várias maneiras; para ilustrar a pluralidade de tentativas experimentais do ponto de vista da evolução animal, pode-se considerar a seguinte:



Nesta versão do esquema popperiano de sequência evolutiva, o ponto de partida não muda, ou seja, é sempre um problema; e, neste caso, um *problema de sobrevivência*. Há uma multiplicidade de tentativas

experimentais de solução do problema, porém, uma única maneira de eliminar o erro: a morte do organismo que propôs a hipótese errada para a solução do problema. Como o problema é sempre de sobrevivência, se as tentativas de solução forem bem sucedidas a espécie sobrevive, se não, ela pode perecer. Desse modo, o fim do processo evolutivo nos animais é sempre incerto. Por outro lado, na evolução do conhecimento humano, além da multiplicidade de tentativas experimentais de solução do problema, há também uma multiplicidade de eliminação daquelas tentativas malsucedidas sem que, para isso, o organismo que a propôs tenha que ser eliminado. Como resultado deste processo evolutivo, surgem os novos problemas que são, na maior parte dos casos, problemas específicos e não estão ligados à sobrevivência. Assim, para melhor visualizar as múltiplas possibilidades de

eliminação de erros e os inúmeros problemas que podem emergir deste processo, o esquema de sequência evolutiva pode ser apresentado também da seguinte forma:<sup>51</sup>



Nesta nova apresentação do esquema popperiano, o ponto de partida continua sendo um problema, mas o elemento mais importante é a diferença entre o problema

inicial ( $P_1$ ) e os novos problemas ( $P_2$ ); e o recurso utilizado para evidenciar tal diferença é a discussão crítica. Nas palavras do próprio Popper:

a teoria é progressiva se nossa discussão mostrar que ela realmente fez uma diferença no problema que queremos resolver; isto é, se os problemas acabados de emergir são diferentes dos antigos. Se os problemas recém-emergentes forem diferentes, então podemos esperar aprender muitíssimas coisas novas quando passarmos a resolvê-los (POPPER, 1999, p. 264; 288).

Um exemplo da história que Popper lembra e ilustra bem este fato foi quando no início do século XX, nos Estados Unidos, Henry Ford pretendeu resolver o problema dos transportes através da produção em massa de automóveis em menos tempo e ao menor custo possível. Desde então uma série de outros problemas foram surgindo, tais como o problema de construção, manutenção e uso coletivo das estradas; o de encontrar combustível suficiente para todos; o de como amenizar os danos causados ao meio ambiente pelos gases tóxicos provenientes da queima de combustível; e mais recentemente o desafio de encontrar uma solução para a falta de espaço para os automóveis nas grandes metrópoles (cf. POPPER, 2009b, p. 26).

Com esta distinção entre  $P_1$  e  $P_2$ , Popper insiste na ideia de que a ciência começa sempre com problemas e evolui para problemas mais complexos e fecundos. Entretanto, os problemas podem surgir no meio de um ciclo de antigos problemas; podem ser exclusivamente de ordem teórica e não de ordem prática de luta pela sobrevivência. Assim, afirma Popper:

os problemas são eles próprios produtos de teorias, e das dificuldades que a discussão crítica revela nas teorias. Estes problemas teóricos são fundamentalmente perguntas relativas a explicações ou teorias explicativas: as respostas experimentais fornecidas pelas teorias são na realidade tentativas de explicação (POPPER, 2001, p. 30).

<sup>51</sup> No esquema seguinte a sigla DCA significa Debate Crítico Apreciativo (cf. POPPER, 2009b, p. 27).

Desse modo, o caráter cíclico de evolução do conhecimento permite ao cientista começar de qualquer ponto. Pode-se dizer que o problema seja exatamente a discussão crítica de teorias antigas com o intuito de falseá-las. Dito de outro modo, o problema inicial pode ser o de substituição de teorias por outras melhores, com maior poder explicativo. Dentro deste modelo, a ciência é um fenômeno que está em contínuo crescimento; “é essencialmente *dinâmica*, nunca algo *acabado*; não existe um ponto no qual atinja o seu objetivo de uma vez por todas” (POPPER, 2001, p. 31). De qualquer forma, o ponto de partida da ciência é o problema; estando ele na origem de uma investigação científica ou surja em seu curso, mudando os rumos ou até mesmo suscitando uma nova investigação.

É importante ressaltar que a afirmação de que a ciência começa sempre com um problema não implica em voltar à estaca zero e desconsiderar aquilo que foi feito pelos predecessores. O método de tentativas e eliminação de erros caracteriza a evolução do conhecimento em ciclos, mas isso não significa um *regresso ad infinitum*. Segundo Popper, “se começarmos tudo de novo, então, ao chegar ao fim da vida, teremos alcançado mais ou menos o ponto em que Adão e Eva estavam na altura em que morreram [...]. Em ciência, queremos fazer progresso, e isso significa que temos de nos apoiar nos ombros de nossos predecessores” (POPPER, 2006a, p. 180; 129).

O que caracteriza a condição evolucionista do conhecimento humano é o fato de este dispor de uma ferramenta que lhe permite “decidir qual das teorias rivais será suficientemente forte para sobreviver e qual deverá ser eliminada por completo” (POPPER, 2009b, p. 27). Tal ferramenta é a linguagem.<sup>52</sup> É através dela que se dá o que Popper chamou de “debate crítico apreciativo” (DCA) de teorias concorrentes a partir do qual o sucesso ou fracasso de uma teoria podem ser revelados.

### 3.2 A TEORIA DOS TRÊS MUNDOS

Na seção precedente afirmou-se que o método popperiano de tentativas e eliminação de erros afasta-se da rigidez da especialização, característica da evolução animal (endossomática), e assume um caráter plural. Com esta postura, Popper procura combater as tendências monistas segundo as

---

<sup>52</sup> Ver seção 3.3 adiante.

quais a explicação do real se dá a partir da redução de sua complexidade a um único elemento ou espécie de fenômeno. Entre as tendências monistas combatidas por Popper encontram-se, por exemplo, o *fenomenalismo* que preconiza a redução dos objetos físicos a simples impressões sensoriais do sujeito; e o *behaviorismo* que reduz o comportamento humano a estímulos externos considerando que na realidade só existem objetos físicos (cf. POPPER, 2009b, p. 22).

Em oposição às tendências monistas, Popper afirma sua posição pluralista contida no que ficou conhecida como teoria dos três mundos. De acordo com esta teoria, existem ao menos três mundos: mundo 1 – dos objetos físicos como as pedras, as árvores e também organismos; mundo 2 – das experiências subjetivas ou dos eventos mentais; e mundo 3 – dos produtos da mente humana como valores éticos, obras de arte e teorias científicas (cf. POPPER, 1992, p. 116).<sup>53</sup>

A partir da concepção realista defendida por Popper, estes três mundos interagem entre si; e, ao mesmo tempo, são ontologicamente distintos. O senso comum tende a acreditar, com maior facilidade, na existência do mundo 1, o mundo dos objetos físicos, uma vez que é fácil a interação com tais objetos. Uma pedra, por exemplo, existe porque pode-se tropeçar nela e sentir sua força. Dessa forma, não é difícil também acreditar na existência do mundo 2; o tropeço na pedra e o sentimento de que esta lhe causa um impacto (por exemplo uma queda) provoca uma interação entre estes dois mundos. Segundo Popper, não é difícil para o senso comum acreditar na existência real dos mundos 1 e 2. O motivo disto é a influência da epistemologia subjetivista<sup>54</sup> segundo a qual não se pode falar em conhecimento sem um sujeito conhecedor e, por consequência, todo conhecimento é subjetivo o que exclui qualquer possibilidade de tocar nas questões fundamentais que envolvem o conhecimento científico, pois este é fruto do mundo 3. Contra esta perspectiva, Popper afirma:

A proposição cuja verdade quero defender e que me parece ir um pouco além do senso comum é a de que não só o Mundo 1, físico e o Mundo 2, psicológico são reais, como também o Mundo 3, abstrato; real exatamente no mesmo sentido em que o Mundo 1 das rochas e das árvores é real: os objetos do Mundo 2 e do Mundo 3 podem pontapear uns aos outros, bem como os objetos físicos do Mundo 1; e podem também ser pontapeados (POPPER, 1992, p. 118).

---

<sup>53</sup> Afirmações semelhantes sobre a teoria dos três mundos também podem ser encontradas em POPPER (1999) p. 108ss, (1991) p. 35.

<sup>54</sup> Para uma análise detalhada da teoria subjetivista ver POPPER (1997), p. 116ss.

Com isso Popper pretende demonstrar que diferente daqueles que defendiam a existência real apenas dos mundos 1 e 2, sua proposta é que os três mundos são reais, dinâmicos e interferem-se mutuamente. Não só os produtos físicos do mundo 3, como livros, casas ou automóveis são reais; mas aqueles não físicos, como teorias e problemas também o são.

Segundo Popper, entre estes três mundos, o mundo 1 é o mais real. Ele explica que isso ocorre porque o real é tudo aquilo que oferece uma resistência, uma retrocarga. Nas palavras do próprio Popper, “reais são, sobretudo, objetos sólidos, que se põem em nosso caminho, que se contrapõem a nós” (POPPER, 2006b, p. 22). O fenômeno da retrocarga ou resistência do mundo 1 – objetos físicos – faz com que o mundo 2 – dos eventos da mente – possua caráter real. A explicação para isso é que há uma interação entre os objetos do mundo 3, tais como teorias científicas, e o mundo 1. A título de ilustração pode-se falar das intervenções e modificações feitas no mundo 1 (prédios, represas, estradas, etc) a partir daquilo que é planejado no mundo 3. Contudo, tal interação só acontece por mediação do mundo 2. Em defesa da existência real do mundo 2, Popper argumenta da seguinte forma: “nós normalmente temos de captar ou compreender uma teoria do mundo 3 antes de a podermos usar para atuar sobre o mundo 1; mas captar ou compreender uma teoria é uma questão mental, um processo do mundo 2: geralmente o mundo 3 interage com o mundo 1 por via do mundo mental 2” (POPPER, 1992, pp. 118-19).

Popper insiste que os objetos do mundo 3 podem ser reais; não só em suas materializações no mundo 1, mas também em seus aspectos próprios no mundo 3. A partir disso, ele argumenta que o relevante para a compreensão do conhecimento científico é o estudo de problemas e conjecturas científicas; é necessário compreender a importância das buscas de soluções alternativas e da eficácia dos métodos de testes de que se dispõe. Assim, o que importa para a epistemologia é o estudo do mundo 3. Em defesa da importância deste estudo Popper apresenta três teses:

a primeira delas é que o terceiro mundo é um produto natural do animal humano, comparável a uma teia de aranha. A segunda, é que o terceiro mundo é amplamente autônomo, mesmo embora constantemente atuem sobre ele e sejamos atuados por ele: é autônomo apesar do fato de ser produto nosso e de ter um efeito de retrocarga sobre nós; isto é, sobre nós como habitantes do segundo mundo e mesmo do primeiro. A terceira tese é que através desta interação entre nós e o terceiro mundo é que o conhecimento objetivo cresce, e que há uma estreita analogia entre o crescimento do conhecimento e o crescimento biológico, isto é, a evolução de plantas e animais” (POPPER, 1999, p. 114; 112).

Finalizando esta seção, pode-se dizer que compreender o mundo 3 é necessário para que se compreenda o surgimento e o desenvolvimento do conhecimento científico. Este, possui duas características que são próprias do mundo 3: a autonomia e a objetividade; as quais serão examinadas na próxima seção.

### 3.3 A OBJETIVIDADE DO MUNDO 3 E A FUNÇÃO ARGUMENTATIVA DA LINGUAGEM

O mundo 3 como conteúdo objetivo do pensamento, principalmente sistemas teóricos e situações problemas, foi formulado por Popper a partir de meados da década de 1960. Contudo, desde muito antes, Popper já defendia um conhecimento objetivo no sentido de que teorias científicas devem ser testadas intersubjetivamente.<sup>55</sup> Conforme já afirmado, o conteúdo do mundo 3 é produzido pelos humanos, isto é, é o produto da mente humana; estes produtos podem ser concretos como arranha-céus ou bicicletas, mas também podem ser produtos abstratos tais como teorias científicas e argumentos críticos. Além disso, aqueles produtos concretos antes de existirem como tais, tiveram de ser planejados e também existiram na forma abstrata. Popper considera que tanto os produtos concretos como os abstratos são reais. As teorias são reais porque, ao mesmo tempo em que são produzidas pelos humanos, exercem influência sobre eles na medida em que podem compreendê-las para agir e transformar o mundo.

Todo este processo só será possível mediante o uso da linguagem humana. Os produtos da mente só se tornam, de fato, habitantes do mundo 3 quando são formulados através da linguagem; assim, adquirem autonomia e tornam-se independentes de quem os pensou, o que possibilita submetê-los à crítica. Neste sentido, tanto o mundo 3 quanto a crítica objetiva, só são possíveis mediante o desenvolvimento da linguagem humana tendo em vista que os argumentos críticos também são formulados a partir da linguagem e, por conseguinte, são habitantes do mundo 3.

Compreendidos desta maneira, os produtos do mundo 3, tais como teorias científicas, problemas e argumentos, mesmo sendo produtos do ser humano, são algo real e não dependem da produção e compreensão humanas. Um livro pode

---

<sup>55</sup> Ver POPPER (2007), p. 46ss.

ter sua existência real independente da ação humana ao ser produzido por um computador; não necessita ser lido por alguém para existir como uma forma de conhecimento objetivo. Para ilustrar a objetividade do mundo 3 e, assim, do conhecimento científico, Popper dá o seguinte exemplo:

[...] podemos imaginar, que depois de haver perecido a raça humana, alguns livros ou bibliotecas possam ser encontrados por alguns sucessores nossos civilizados (não importa que sejam animais terrestres civilizados ou alguns visitantes do espaço exterior). Esses livros podem ser decifrados. Podem ser aquelas tábuas de logaritmos nunca antes lidas, só para argumentar. Isso torna inteiramente claro que nem sua composição por animais pensantes nem o fato de não terem sido realmente lidos ou entendidos é coisa essencial para fazer de algo um livro, sendo suficiente que possa ser decifrado (POPPER, 1999, p. 117; 116).

Assim, Popper assegura que o conhecimento humano e, dessa forma, o conhecimento científico, constituem alguma coisa, mesmo sem a existência do cientista ou do sujeito que conhece. Embora, seja criado pelo ser humano, o conhecimento científico, uma vez produzido, adquire seu domínio próprio de autonomia. Uma teoria científica, por exemplo, é um produto da mente humana, mas uma vez criada, adquire vida própria e passa a produzir consequências nunca antes pensadas, problemas novos. Popper exemplifica este ponto falando da aritmética, no caso os números naturais, que pode ser considerada uma invenção dos humanos. Entretanto, desta invenção decorrem consequências inesperadas tais como a existência de números ímpares e números pares, números divisíveis e números primos. Estas consequências não foram inventadas, mas foram descobertas o que, por sua vez, fez surgir novos problemas como o de saber se a sequência de números primos é ou não infinita (cf. POPPER, 2009b, p. 52).

De modo geral, pode-se dizer que o ponto de partida do cientista é um problema que antes de tudo precisa ser compreendido. É o mundo 2 buscando alcançar algo que está no mundo 3. Uma vez compreendido, o problema é formulado na linguagem humana tornando-se passível de uma solução mesmo que seja provisória. A próxima tarefa do cientista é propor teorias que são tentativas de solução do problema. Da mesma forma que os problemas, as teorias quando formuladas em uma linguagem humana<sup>56</sup> ganham vida própria; podem ser

---

<sup>56</sup> É importante ressaltar que, na opinião de Popper, o que diferencia o homem dos demais animais é a peculiaridade de sua linguagem. O aparecimento das funções descritiva e argumentativa da

estudadas e criticadas intersubjetivamente. Deste processo, surgirão novos problemas inesperados que irão requerer compreensão e solução.

Depois de todo o esforço intelectual de identificação e compreensão de um problema, formulação de teorias tentativas de solução e seleção da melhor teoria através de testes empíricos; a teoria escolhida está, mesmo que provisoriamente, apta a ter uma aplicação técnica, e assim agir sobre o mundo 1 provocando as mais variadas modificações e produzindo objetos que pertencem, simultaneamente, ao mundo 1 e ao mundo 3.

A conexão do mundo 3 com o método de tentativas e eliminação de erros demonstra seu caráter dinâmico; o efeito de retrocarga do mundo 3 sobre o mundo 2 estimula novas criações. Por exemplo, ao esculpir uma nova obra, um escultor pode incentivar outros escultores a copiá-la ou produzir obras semelhantes utilizando-se de suas técnicas. Visto desse modo, o desenvolvimento do mundo 3 é imprescindível ao desenvolvimento do conhecimento. Nas palavras de Popper, “a autonomia do terceiro mundo e a retrocarga do terceiro mundo sobre o segundo e mesmo o primeiro estão entre os fatos mais importantes do crescimento do conhecimento” (POPPER, 1999, p. 120; 119).

A teoria dos três mundos que interagem entre si bem como a autonomia do mundo 3 é originária da epistemologia popperiana. Porém, de acordo com o próprio Popper, a ideia da existência de um terceiro mundo remonta aos gregos, mais precisamente a Platão que foi o primeiro a concebê-la.<sup>57</sup> Ele contrasta o mundo dos ‘objetos visíveis’ (mundo 1) com o mundo dos ‘objetos inteligíveis’ (mundo 3) e fala também dos ‘estados da alma’ (mundo 2) (cf. POPPER, 1991, p. 67).

Embora possa ser análogo à teoria de Popper, Platão, em sua teoria, não falou de hipóteses ou conjecturas e sim de ‘formas’, ‘ideias’ e ‘essências’ eternas. Assim, seu terceiro mundo era ‘divino’, imutável e verdadeiro; considerou ainda que a argumentação constitui-se no caminho pelo qual pode-se alcançar o mundo 3. Popper não concorda e afirma que há um grande vácuo entre o terceiro

---

linguagem em uma determinada etapa da evolução é a raiz do poder humano de produzir os objetos do mundo 3 e discuti-los criticamente.

<sup>57</sup> Além de Popper e Platão outros filósofos também falam de um mundo 3. Um deles é Carnap que relaciona os objetos culturais com os objetos físicos e heteropsicológicos. Os objetos culturais devem ser construídos ao mesmo tempo dos objetos físicos e dos objetos heropsicológicos. Uma obra de arte, por exemplo, só existe enquanto expressão do artista (objeto heteropsicológico) e, ao mesmo tempo, enquanto possui um suporte material (objeto físico) (cf. DUTRA, 2013, pp. 250-1).

mundo de Platão e o seu; “meu mundo 3, no que toca à sua área do conhecimento objetivo, compõe-se de teorias e, além disso, de argumentos e de problemas em aberto” (POPPER, 2009b, p. 78). Ao contrário de Platão, Popper defende a dinamicidade tanto do mundo 1 quanto do mundo 3. Ele argumenta que as teorias científicas – objetos do mundo 3 e, portanto, produtos dos humanos – são testadas ao entrarem em contato com o mundo 1 o que possibilita o crescimento objetivo do conhecimento.

Dutra (2013), ao comentar a teoria dos três mundos de Popper, argumenta que as entidades abstratas<sup>58</sup> do mundo 3 não são apenas reais e autônomas, mas possuem duas outras características não menos importantes: a *institucionalidade* e a *normatividade*. Segundo Dutra, uma das melhores maneiras de explicar o sentido da autonomia das entidades abstratas do mundo 3 é tomando-as como instituições para seus criadores; e a melhor maneira de explicar isso é através de uma língua natural. A longo prazo, os falantes de uma mesma língua modificam-na mesmo que inconscientes. Tais modificações são feitas nas criações de seus antepassados e afetam não só os falantes atuais, mas também os futuros. Isso mostra que a língua, como instituição, possui um poder normativo; ao mesmo tempo em que a modificam, os falantes de uma língua, são submetidos às suas regras normativas (cf. DUTRA, 2013, p. 252).

Todo o processo de autonomia e objetividade do mundo 3 que se discutiu até aqui só é possível mediante o uso da linguagem humana. Como já foi dito, as teorias científicas adquirem vida própria, tornam-se objetivas quando formuladas numa linguagem. Pode-se dizer que o conhecimento, no sentido objetivo, só existe a partir da existência e desenvolvimento da linguagem humana. Dessa forma, a linguagem constitui-se no mais importante produto do mundo 3.

Seguindo seu professor Karl Bühler, Popper destaca quatro funções da linguagem; sendo que as três primeiras foram introduzidas por Bühler e a quarta acrescentada por Popper. Tais funções são as seguintes: 1) expressiva, 2) sinalização ou liberação (comunicativa), 3) descritiva e 4) argumentativa ou crítica. As funções da linguagem não se restringem a estas quatro. Existem outras como a prescritiva, a consultiva, a depreciativa, etc. Entretanto, o que Popper pretende

---

<sup>58</sup> Em nota Dutra explica que não há problema falar de *entidades* enquanto Popper fala de estados físicos e mentais. Segundo Dutra, o discurso sobre estados físicos e mentais pode ser traduzido no discurso sobre entidades físicas e mentais (cf. DUTRA, 2013, p. 249. Nota 4).

mostrar é que entre as quatro mencionadas há uma ordem hierárquica no sentido de que as funções 1 e 2 existem independentemente das funções 3 e 4, mas estas últimas não podem existir sem que as duas primeiras existam (cf. POPPER, 2006a, 395; 295).

Neste esquema hierárquico as funções 1 e 2 são inferiores, próprias a todos os animais. Na função 1 (expressiva) dá-se a expressão de algum sintoma externo de algum estado interno. Por exemplo,<sup>59</sup> quando o homem ou o leão bocejam, dão expressão a um estado fisiológico do organismo. Na função 2 (sinalização ou liberação), que pressupõe a função 1 e, portanto, está em um nível mais elevado, dá-se a sinalização ou liberação de respostas em outro organismo. Se, no exemplo supracitado, o bocejo for na companhia de outros (homens ou animais) pode transmitir-lhes o estado de sonolência de quem boceja e, de certa forma, induzi-los a bocejar. Desse modo, Popper chama a esta segunda função da linguagem de *comunicativa*. Fazendo referência a Bühler, Popper afirma que “em geral a comunicação ocorre sempre que um movimento expressivo de um indivíduo atua sobre outro na qualidade de sinal libertador da resposta deste último” (POPPER, 2009b, p. 128).

As funções 3 e 4 são, no esquema hierárquico de Popper, próprias dos humanos e por isso são chamadas de funções superiores da linguagem. Na função 3 (descritiva) ocorre, além da expressão e comunicação, afirmações que podem ser verdadeiras ou falsas. É a partir deste ponto que pode-se dizer que o que de fato diferencia os humanos dos demais animais é a linguagem. A função descritiva da linguagem permite aos humanos criar ou inventar histórias, mitos e teorias explicativas; estas, por sua vez, possibilitam transcender os limites da expressão e comunicação. No sentido hierárquico em que Popper considera as funções da linguagem, é impossível descrever algo sem que ocorra aí a expressão de estados emocionais bem como a liberação de respostas (reações) naqueles que ouvem o relato descritivo. De acordo com Popper, este fato não torna a descrição um caso de comunicação especial, isto é, subjetiva: enquanto na comunicação as reações são em relação a auto-expressão de quem comunica, na descrição as reações dizem respeito ao conteúdo do relato descritivo tornando-o um importante

---

<sup>59</sup> Ver POPPER, (2009b), p. 127ss. Utilizar-se-á este mesmo exemplo nas funções 1 e 2.

objeto do mundo 3. O fato é que, na prática, os quatro níveis da linguagem operam em conjunto. Nas palavras de Popper,

não podemos falar sem dar vazão aos sentimentos e não podemos comunicar sem que isso provoque sensações nas outras pessoas. Por consequência, é impossível descrever sem nos exprimirmos e sem suscitar sensações nos outros. Mas isso não quer dizer que a descrição em si mesma seja subjetiva; é objetiva no rigoroso sentido de ser suscetível de crítica do ponto de vista da verdade objetiva (POPPER, 2009b, p. 145).

Popper não descarta a possibilidade de em certas linguagens animais ocorrerem situações que são próximas à função descritiva. Uma abelha, por exemplo, ao descobrir um novo local para buscar alimentos ou mesmo estabelecer uma nova morada, volta à colmeia e comunica às demais através da dança. Assim, a abelha expressa uma excitação, um estado interno que é transmitido (comunicado) às outras abelhas. Além disso, a dança também pode *descrever* o caminho para se chegar ao referido local orientando-se pela posição do sol. Entretanto, de acordo com Popper, o que caracteriza a linguagem humana como descritiva é a possibilidade de inventar histórias verdadeiras ou falsas. A abelha, com sua dança, é incapaz de inventar histórias ou de mentir (cf. POPPER, 2009b, pp. 129-30).

A capacidade de inventar histórias que podem ser criticadas fez surgir a quarta função da linguagem (argumentativa ou crítica). Função esta que consiste em dar razões para sustentar ou se opor a uma concepção; encontra-se no topo do esquema hierárquico das funções da linguagem. Desse modo, a função argumentativa ou crítica pressupõe a função descritiva, isto é, os argumentos são acerca de descrições podendo criticá-las e julgá-las verdadeiras ou falsas. Sem uma linguagem descritiva desenvolvida exossomaticamente, não seria possível a argumentação crítica. O desenvolvimento da linguagem descritiva é o que faz emergir o mundo 3 com seu padrão de crítica racional. No exemplo da abelha, por mais que se possa dizer que há uma descrição do local onde buscar alimentos ou encontrar nova moradia, não há de forma alguma o interrogatório crítico feito pelas outras abelhas com o interesse de descobrir a veracidade da informação; e, da mesma forma, não há também a argumentação em defesa da mesma.

A função argumentativa ou crítica é o que caracteriza a ciência. O desenvolvimento das funções superiores da linguagem possibilitou o desenvolvimento do conhecimento em geral e em especial do conhecimento

científico entendido aqui como conhecimento objetivo. A linguagem, com suas funções superiores, constitui-se numa ferramenta sem a qual não seria possível a formulação de problemas, teorias ou hipóteses concorrentes e muito menos a realização do 'debate crítico apreciativo' indispensável ao progresso científico.

Todo trabalho em ciência é trabalho dirigido para o crescimento do conhecimento objetivo, somos trabalhadores que estamos aumentando o crescimento do conhecimento objetivo tal como pedreiros trabalham numa Catedral. [...]. O crescimento dessas funções [descritiva e argumentativa] é, naturalmente, obra nossa, embora elas sejam consequências não pretendidas de nossas ações. Só dentro de uma linguagem assim enriquecida é que a argumentação crítica e o conhecimento no sentido objetivo se tornam possíveis (POPPER, 1999, pp. 122-23; 121-22).

### 3.4 O Método de Tentativas e Eliminação de Erros e o Progresso Científico

Até aqui várias vezes se afirmou que o progresso na epistemologia popperiana se dá de forma negativa, ou seja, através da refutação de teorias mediante testes empíricos. Tal procedimento é chamado por Popper de falseacionismo, cuja característica principal é o exame rigoroso de teorias com o intuito de descobrir seus pontos fracos e falseá-las. Desse modo, o progresso é caracterizado por uma busca contínua por teorias cada vez melhores, mais abrangentes e com maior poder explicativo. No dizer de Popper, estas teorias são conjecturas ousadas no sentido de que elas claramente se expõem aos riscos de serem refutadas.

Outro aspecto, também evidenciado nos capítulos precedentes e que caracteriza o progresso científico no contexto da epistemologia popperiana, é o fato de a refutação de uma teoria constituir-se numa aprendizagem. Ao propor uma hipótese conjectural como tentativa de solução de um problema e vê-la fracassar, o cientista avança na compreensão do problema; não sabe ainda como resolvê-lo, mas sabe onde está o erro e não voltará a cometê-lo. Assim, Popper reforça sua oposição à aprendizagem por repetição indutiva segundo a qual o crescimento do conhecimento é resultado da repetição. Este tipo de aprendizagem, segundo Popper, nada faz para atrair a atenção de quem aprende; não leva à busca de nenhuma nova solução de problemas, mas sim a uma familiarização com uma solução previamente descoberta por tentativas e erros.<sup>60</sup> Nas palavras de Popper,

---

<sup>60</sup> Ver POPPER (1997) seção 3.

“[...] todo o conhecimento *novo*, todas as modificações radicais das nossas disposições, todas as descobertas são resultados de tentativas e erros. A repetição apenas nos familiariza com o novo conhecimento adquirido” (POPPER, 1997, p. 122).

No início deste capítulo, argumentou-se no sentido de que a aproximação de Popper à epistemologia evolucionista ocorre com maior evidência a partir da década de 1960. Contudo, ficou claro que desde o início de suas atividades como filósofo profissional, Popper já falava em luta pela sobrevivência entre hipóteses concorrentes e na possibilidade de aprender a partir dos próprios erros. Todavia, nos escritos anteriores a 1960, a epistemologia evolucionista aparece em termos metafóricos, por exemplo, na metáfora das teorias comparadas às redes de pesca à qual se fez referência em nota à seção 2.1 e, aqui, toma-se a liberdade de citá-la na íntegra: “as teorias são redes, lançadas para capturar aquilo que denominamos ‘o mundo’: para racionalizá-lo, explicá-lo, dominá-lo. Nossos esforços são no sentido de tornar as malhas da rede cada vez mais estreitas”<sup>61</sup> (POPPER, 2007, pp. 61-2; 59).

Nos escritos posteriores a 1960, Popper procura associar o falseacionismo à epistemologia evolucionista. Em *Conjecturas e Refutações*, por exemplo, quando questiona sobre as fontes do conhecimento, responde que o mesmo possui fontes de todos os gêneros, mas que nenhuma tem autoridade e adverte que fontes ideais do conhecimento não existem, pois todas elas podem facilmente conduzir a erros. Em consequência disso Popper propõe que “substituamos a questão das fontes do nosso conhecimento por outra completamente diferente: ‘como podemos esperar conseguir detectar e eliminar o erro?’” (POPPER, 2006a, p. 46; 25).

A partir da aproximação do falseacionismo com a epistemologia evolucionista, Popper acredita que a maior parte do conhecimento humano é biologicamente inata e o restante constitui-se de modificações feitas no conhecimento anterior. Assim, Popper considera que o método de tentativas e eliminação de erros pode ser usado tanto por humanos quanto por animais. “Desde a ameba até Einstein, o crescimento do conhecimento é sempre o mesmo: tentamos resolver nossos problemas e obter, por um processo de eliminação, algo que se

---

<sup>61</sup> Esta mesma metáfora também aparece como epígrafe em POPPER (2007), onde é atribuída a Novalis.

aproxime da adequação em nossas soluções experimentais” (POPPER, 1999, p. 239; 261). O que ocorre é que a ameba evita o falibilismo; ela deve odiar o erro, pois este a conduzirá à morte uma vez que sua hipótese faz parte dela própria. Einstein, por outro lado, sabe que pode aprender com os erros e que seu conhecimento não é infalível; ele tornou sua hipótese objetiva, fora dele próprio, o que permite submetê-la à crítica e destruí-la sem destruir a si mesmo. “O passo que a ameba não consegue dar, mas que Einstein pode, é atingir uma atitude crítica, autocrítica, uma abordagem crítica” (POPPER, 2001, p. 103).

O método de tentativas e eliminação de erros permite a defesa do conhecimento objetivo em detrimento das teorias subjetivas do conhecimento que, como dito anteriormente, não consideram a possibilidade do conhecimento sem um sujeito que conhece e, por conseguinte, também não consideram o conhecimento como resultado da seleção natural. O esforço de Popper é para mostrar que o crescimento do conhecimento ocorre por meio de avaliação crítica, sempre tendo como alvo, a descoberta e a eliminação de erros. Através do que se chamou *debate crítico apreciativo*, sustentado pela função argumentativa da linguagem, é possível dar às teorias científicas o caráter de objetividade necessário ao progresso científico. Em entrevista<sup>62</sup> concedida ao jornal *Die Presse* em setembro de 1975 Popper afirmou:

se na vida cotidiana aprendemos através dos erros, não é por acaso que encontramos erros no domínio da Ciência; fazemos questão de sermos os primeiros a descobrir os erros, quando houver. É esta a postura especialmente crítica ou científica. A postura crítica torna-se, assim, um instrumento de pesquisa: a crítica é um instrumento de progresso; é a crítica que distingue a postura científica da experiência pré-científica, onde se cometem erros e se espera até que esteja arruinado com seus próprios erros. Conforme eu mesmo já formulei diversas vezes: a postura crítica permite-nos deixar morrer nossas teorias em nosso lugar, ao invés de sermos arruinados com elas. Quando se tem postura crítica, explora-se os erros de forma positivamente crítica, aprendendo-se conscientemente a partir deles (POPPER, 1981, p. 51).

Percebe-se que a objetividade da ciência funda-se na crítica. As funções superiores da linguagem (descritiva e argumentativa) permitem a formulação de teorias dando a elas a autonomia necessária para serem criticadas e, se for o caso, eliminadas. Assim, o método de tentativas e eliminação de erros caracteriza-se como base para a legitimação do conhecimento objetivo.

---

<sup>62</sup> Publicada em POPPER (1981).

A esta altura interessa retomar a hipótese levantada no início deste trabalho, qual seja, a de que não obstante as limitações da noção de verossimilhança, a ciência progride a partir da aproximação à epistemologia evolucionista. Conforme evidenciado na seção 2.4, a concepção de progresso na epistemologia popperiana torna-se problemática na medida em que vincula-se à noção de verossimilhança. Ao propor uma definição de verossimilhança a partir da comparação de conteúdo de teorias concorrentes, Popper entendeu que uma teoria possui maior verossimilhança do que sua concorrente, caso resolva todos os problemas que ela resolveu e vá além resolvendo problemas nos quais ela fracassou. As objeções a esta concepção de Popper, discutidas ao final do capítulo 2, o levaram a admitir que sua proposta de definição de verossimilhança havia falhado.

Em um apêndice ao livro *Conhecimento Objetivo*, acrescentado em 1978, Popper admite, mais uma vez, que sua definição de verossimilhança é falha. Em acordo com Miller, Popper admite que “existem questões que são resolvidas, ou respondidas, pela teoria predecessora, mas não são pela teoria sucessora” (POPPER, 1989, p. 368).<sup>63</sup> Contudo, Popper afirma que esta dificuldade não deve servir como uma intimidação e que há um sentido claro em dizer que, por exemplo, as leis de Kepler são explicadas pela teoria da gravitação de Newton e que aquela é menos abrangente e tem menor poder explicativo e informativo do que esta. Mesmo admitindo a falha, Popper insiste que a comparação é claramente possível apesar de ambas as teorias (a de Kepler e a de Newton) terem sido superadas pela teoria einsteiniana da relatividade. Ainda tomando como exemplo as teorias de Kepler e Newton, Popper afirma que de teorias conflitantes como estas é fácil perceber que a teoria sucessora supera sua antecessora em três pontos: a) possui alto grau de universalidade e abrange ao menos todos os problemas, cientificamente interessantes, alcançados por sua antecessora; b) vai além e pode ser aplicada em situações onde sua antecessora nada diz e c) corrige alguns dos erros de sua antecessora. Tomando como base a objeção de Miller, não há nada a dizer acerca dos pontos (a) e (b); Popper afirma que a dificuldade está em (c); ele admite que seu

---

<sup>63</sup> A edição em português manuseada neste trabalho é uma tradução a partir da edição original de 1973 da qual não faz parte o apêndice aqui referido. Por isso nas citações deste apêndice a paginação da tradução portuguesa não aparece.

erro foi sugerir, em sua formulação atual, que os problemas das teorias anteriores são todos respondidos pela teoria sucessora (cf. POPPER, 1989, p. 369).

A aproximação com a epistemologia evolucionista possibilita ver o progresso do conhecimento científico através da resolução de problemas cientificamente relevantes e o esquema utilizado para tal é o método de tentativas e eliminação de erros:  $P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$ . Como dito anteriormente, Popper acredita que uma teoria progrediu caso os problemas que dela emergiram sejam diferentes daqueles para os quais ela foi sugerida. Ao admitir o fracasso com relação à definição de verossimilhança, Popper volta-se para a concepção de progresso da ciência em analogia com a seleção natural no sentido de resolução de problemas específicos ligados a um determinado contexto. Sobre isto, ele afirma: “penso que não devemos concluir, do fracasso das minhas tentativas de resolver o problema, que este não possa ser resolvido. Talvez ele não possa ser resolvido por meios puramente lógicos, mas apenas por uma relativização a problemas relevantes em contextos historicamente situados” (POPPER, 1989, p. 372).

Desta maneira, o progresso na ciência relaciona-se diretamente com a avaliação crítica a ser feita da diferença entre um problema antigo ( $P_1$ ) e o novo ou os novos problemas ( $P_2$ ). Estes aguçam a criatividade do pesquisador na busca de novas teorias. O desafio destas novas teorias será resolver esses novos problemas ( $P_2$ ) que, do ponto de vista histórico, devem ser cientificamente mais relevantes do que o problema antigo ( $P_1$ ). Retomando o exemplo dado por Popper, ao qual se fez referência na seção 3.1, onde o problema inicial era o dos transportes, cuja solução encontrada foi a produção em massa de automóveis a custos mais acessíveis; deste processo surgiram muitos outros problemas, entre eles, o da falta de espaço para os automóveis nas grandes metrópoles; pode-se dizer que este novo problema é desafiante tanto quanto era o problema inicial e, da mesma forma, requer solução engenhosa. Pode-se dizer, ainda, que este novo problema possui relevância científica atual diferente do problema antigo.

Este raciocínio mostra que o esquema de Popper não enfatiza um regresso ao problema inicial, mas valoriza a criatividade em um mundo que Popper considera aberto a uma infinidade de possibilidades.<sup>64</sup> A questão que se levanta aqui

---

<sup>64</sup> Com esta postura, Popper nega o que ele chamou de “determinismo científico”; tal doutrina preconiza que o mundo e sua estrutura permitem que qualquer acontecimento pode ser racionalmente previsto; bastando para isso que se conheça as leis da natureza e o estado presente

é a de que o abandono da definição de verossimilhança provoca uma recaída ao instrumentalismo exaustivamente combatido por Popper. Prescindindo da definição de verossimilhança, o instrumentalista dirá que as teorias científicas não são verdadeiras nem falsas, mas simplesmente úteis ou não na solução de algum problema; elas seriam apenas instrumentos. Sendo considerados apenas como adequados ou inadequados, não há como dizer que entre instrumentos existam incompatibilidades o que, de certa forma, faz desaparecer a ideia de revolução na ciência. Como bem observou Popper: “não há, segundo o instrumentalismo, revolução científica; só há revolução industrial. Não há verdade na ciência; só utilidade. A ciência é incapaz de iluminar os nossos espíritos; só pode dar conteúdo às nossas crenças” (POPPER, 1997, p. 144).

Popper combateu duramente a perspectiva instrumentalista. Conforme observado na seção 2.1, ele acredita que as teorias científicas possibilitam fazer descrições verdadeiras de certos fatos ou aspectos da realidade. Além disso, o que deve motivar o pesquisador é a busca de solução para um problema real e de relevância científica. Porém, ao aproximar-se da epistemologia evolucionista a ameaça instrumentalista parece estar de volta. Com o propósito de evitá-la, Popper, quando argumentou a respeito da importância de uma teoria suportar alguns dos mais rigorosos testes – ser corroborada,<sup>65</sup> admitiu um certo “sopro verificacionista”. Ao que parece, este sopro verificacionista é novamente admitido por Popper ao apresentar o método de tentativas e eliminação de erros. No já referido apêndice ao *Conhecimento Objetivo*, ele afirma: “a nova situação problema surge da antiga pelo esquema:  $P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$ . A nova situação problema consistirá, assim, de  $P_1$  e  $P_2$ : ela será, de uma forma comparável, mais rica do que a antiga” (POPPER, 1989, p. 371).

O que esta passagem deixa transparecer é que o problema antigo ( $P_1$ ) é, de certa forma, retomado pelo novo problema ( $P_2$ ) e parece ser este o fato que o torna mais rico. Por outro lado, se esta mesma passagem for lida a partir daquilo que Popper chamou de tendência unificadora, pode-se considerar que a solução apresentada ao novo problema unificou o problema antigo a este. De

---

ou passado do mundo. Contrário a esta postura, Popper argumenta que o futuro está aberto, é indeterminado; não é possível prever, cientificamente, resultados que serão obtidos no decurso do crescimento do conhecimento. Para uma descrição detalhada das posições deterministas e dos argumentos de Popper a favor do indeterminismo, ver POPPER (1992), especialmente os capítulos 1, 2 e 3.

<sup>65</sup> Ver seção 2.3.

qualquer forma, a aproximação com a epistemologia evolucionista ao tomar a seleção natural como regra metodológica não dá crédito a nenhuma possibilidade indutiva, pois o crescimento do conhecimento se dá por meio da seleção e rejeição, não há neste método, espaço para a repetição indutiva; cada novo problema surge a partir do debate crítico apreciativo ao qual as teorias são submetidas e não do acúmulo de informações vindas do exterior através de inferências indutivas.<sup>66</sup>

Popper insiste que o elo entre  $P_1$  e  $P_2$  é bastante tênue e contribui para explicar o caráter de novidade de  $P_2$ . Para ele, na evolução da ciência, após cada mudança estrutural os problemas serão totalmente diferentes. Para Popper, estas mudanças são qualitativas; para ilustrar este ponto, ele dá o seguinte exemplo:

Lembremo-nos, por exemplo, do problema de saber se o centro do universo é a Terra ou o Sol. É um problema já ultrapassado. Os nossos problemas são assaz permanentes, mas já não se assemelham em nada a este problema específico. Quem é que hoje em dia quer saber qual é o centro do universo? E isto para não falar da Terra, do Sol, etc.; ou seja, o problema global deixou de existir. Hoje talvez tenhamos outros problemas: observar, através de meios terrestres, a rotação da nossa própria galáxia, um problema semelhante e aproximado desse outro antigo problema, mas já totalmente diferente. [...] ninguém pergunta se a nossa galáxia se situa no centro; o problema é antes o de saber se a galáxia efetua a rotação, que não tem nada a ver com a posição central (POPPER, 2009, p. 100).

Os problemas novos são frutos da capacidade criativa e do uso argumentativo da linguagem. O que ocorre é que estes novos problemas precisam, antes de tudo, serem compreendidos e formulados em uma linguagem. Assim, eles requerem o conhecimento de fundo aceito. Popper argumenta, a partir da perspectiva evolucionista, que a maior parte deste conhecimento é biologicamente inata; são expectativas que quando frustradas, provocam os problemas desafiando os organismos a buscarem soluções.

---

<sup>66</sup> Ao apresentar a seleção natural como regra metodológica, Popper o faz em oposição à teoria lamarckiana segundo a qual a adaptação é tida como a capacidade que os seres têm de se desenvolver de acordo com o ambiente e transmitir tal desenvolvimento. Popper apresenta três sentidos para o verbo aprender: 'descobrir', 'imitar' e tornar 'habitual'. "Em todos esses modos diferentes de aprender ou de adquirir ou produzir conhecimento o método é darwiniano e não lamarckiano; é seleção em vez de instrução pela repetição" (POPPER, 1999, p. 147; 149). Em outro lugar Popper acrescenta que "não há indução: nunca arguimos dos fatos até as teorias, a não ser pelo modo de refutação ou falsificação. Esta concepção da ciência pode ser descrita como seletiva, como darwiniana. Por contraposição a isto, as teorias do método que afirmam que procedemos por indução, ou que acentuam a verificação (em lugar da falsificação), são tipicamente lamarckianas: tais teorias acentuam a instrução para o ambiente maior que a seleção pelo ambiente" (POPPER, apud, FABIAN, 2009, p. 126).

De qualquer maneira, o abandono da definição de verossimilhança traz uma série de dificuldades à epistemologia popperiana ainda não superadas. A aproximação com a epistemologia evolucionista permite, como visto, o crescimento do conhecimento ao mesmo tempo que afasta a ameaça indutivista, uma vez que a maior parte do conhecimento é tida como biologicamente inata e o restante obtido através de modificações feitas nas expectativas que também são inatas. Tais modificações são feitas a partir do método de tentativas e eliminação de erros que prevê o debate crítico o que, por sua vez, garante a racionalidade do crescimento do conhecimento.<sup>67</sup> Contudo, Popper não consegue demonstrar que o crescimento do conhecimento, a partir da resolução de problemas, não está vinculado às concepções instrumentalista e pragmatista de ciência.<sup>68</sup>

Popper admitiu que as teorias são instrumentos, mas procurou mostrar que a questão está no fato de o instrumentalismo considerar que as teorias *não passam* de instrumentos (cf. POPPER, 2009b, p. 34); argumentou que a diferença entre instrumentos e teorias consiste no fato de não poder dizer, com relação aos instrumentos, se são verdadeiros ou falsos, mas apenas se são bons ou maus para determinado fim. Porém, ao conceber o crescimento do conhecimento em termos de analogia com a evolução natural, Popper deu a entender que as teorias são apenas instrumentos de sobrevivência.

Além da ameaça instrumentalista, o abandono da definição de verossimilhança também abala a argumentação contra o ceticismo relativista. Conforme evidenciado na seção 2.1, Popper recorreu à teoria da verdade para combater o relativismo segundo o qual a escolha entre teorias é arbitrária. Ao introduzir o conceito de verdade em sua epistemologia, Popper procurou garantir as condições nas quais pudesse construir uma concepção racionalista de ciência que não fosse dogmática, dado que a base empírica era fruto de convenções e, portanto,

---

<sup>67</sup> Popper considera que o método de tentativas e eliminação de erros corresponde ao método de preferência por teorias a partir da análise do conteúdo. Como visto, não é possível justificar racionalmente uma teoria, mas é possível fazer escolhas racionais por teorias mediante análise de conteúdos e exames críticos (testes empíricos).

<sup>68</sup> Há muitas propostas de interpretação da ciência que não levam em conta a verdade ou falsidade de teorias, mas o fato de elas resolverem de forma adequada um número cada vez maior de problemas. Como exemplo, menciona-se aqui Larry Laudan (2011) que indica um objetivo de caráter amplamente pragmático para o conhecimento científico, prescindindo inteiramente da noção de verdade. Diz ele: “Seja qual for o papel que a verdade desempenhe no empreendimento científico [...], não precisamos, e os cientistas em geral não o fazem, considerar questões de verdade e falsidade ao determinar se uma teoria resolve ou não um problema empírico” (LAUDAN, 2011, pp. 35-6). Ver também o capítulo 4 desta mesma obra, p. 171ss.

não justificacionista; nem cética ou relativista, dado que o conhecimento é conjectural e o fim último da ciência é a busca da verdade. Entretanto, com o abandono da definição de verossimilhança, todo este esforço parece perder o foco, uma vez que não é possível falar que a ciência progride em direção à verdade.

Para os propósitos deste trabalho, isto é, a hipótese de que, mesmo com o abandono da definição de verossimilhança é possível falar em progresso na epistemologia popperiana, importa dizer que este tipo de progresso feito pela ciência ao resolver os novos problemas que aparecem no decurso do crescimento do conhecimento, não é em direção a uma meta específica; ou, se preferir, em direção à verdade.

Por outro lado, o abandono da definição de verossimilhança e a aproximação à epistemologia evolucionista não afetam a característica primordial da epistemologia popperiana, isto é, o progresso a partir de refutações, a aprendizagem a partir do erro. De acordo com Miller, uma definição satisfatória de verossimilhança não é um componente crucial do falseacionismo (cf. MILLER, 1994, p. 196). Se esta posição for aceita, implica dizer que o caráter realista da epistemologia popperiana não é afetado pelo abandono da definição de verossimilhança. O que está por trás do esforço em falsificar uma teoria é, segundo Popper, o desejo de acertar, de explicar aquilo que requer explicação, de conhecer o mundo desconhecido ou, pelo menos, em parte desconhecido.

Ao propor o falseacionismo como critério de demarcação, Popper estabeleceu que seu interesse não era distinguir assuntos chamando-os 'ciência' ou 'metafísica', mas investigar em que condições é possível o apelo crítico à ciência (cf. POPPER, 1997, p. 190). Conforme mencionado acima, a crítica funciona como ferramenta de progresso, isto é, exige-se de uma teoria que ela seja, antes de tudo, criticável. Através desta ferramenta, é possível admitir no método de tentativas e eliminação de erros, um certo caráter especulativo. Já na *Lógica da Pesquisa Científica*, Popper inclina-se a pensar que as descobertas científicas não poderiam ser feitas sem apoiar-se em ideias de cunho puramente especulativo e, portanto, metafísico (cf. POPPER, 2007, 40; 38). Desse modo, Popper esclarece que sua proposta não é excluir a metafísica, mas dar a ela uma dimensão heurística<sup>69</sup> no que

---

<sup>69</sup> Um exemplo que ilustra o caráter heurístico da metafísica é a teoria do atomismo. Seu caráter metafísico era evidente uma vez que não podia ser testada e muito menos refutada. Podia-se explicar que os átomos (corpúsculos) eram partículas muito pequenas e impossíveis de serem

diz respeito ao desenvolvimento do conhecimento. É oportuno ressaltar que não se trata da admissão de teorias não refutáveis como científicas, mas da possibilidade destas teorias serem criticadas e se revelarem falseáveis. Em função disso, Popper admitiu não ser possível fazer uma demarcação clara entre ciência e metafísica. Diz ele:

No que toca à ciência e à metafísica, não acredito de maneira alguma em algo como uma demarcação clara. A ciência foi sempre, em todas as épocas, profundamente influenciada por ideias metafísicas. Certas ideias e problemas metafísicos [...] dominaram, durante séculos, o desenvolvimento da ciência enquanto ideias reguladoras; ao passo que outras [...] se transformaram gradualmente em teorias científicas (POPPER, 1997, pp. 177-8).

Considerado a partir desta ótica, isto é, admitindo que a metafísica possui uma função heurística no desenvolvimento da ciência, o progresso pode ser entendido dentro de um contexto cosmológico. O problema a ser resolvido seria o de compreender o mundo; encontrar uma realidade por detrás das aparências; supor hipóteses testáveis e submetê-las a testes empíricos, tornando-as científicas e possibilitando a aprendizagem a partir do erro (cf. POPPER, 2009b, pp. 108-9). Este tipo de progresso vincula-se, conforme já observado, à postura realista assumida por Popper, pois as teorias são propostas como invenções e ao conflitar com a realidade revelam não só sua existência, mas também a existência de possíveis erros nas teorias. A dificuldade enfrentada aqui é que os problemas a serem resolvidos serão determinados pelo mundo real o que implica dizer que os problemas sobre o mundo (que dizem respeito à cosmologia) só serão legítimos se forem pertinentes ao mundo considerado real. Desse modo, a mesma dificuldade de antes volta a aparecer, qual seja, a de que as teorias científicas são instrumentos adequados ou inadequados para a resolução de um problema historicamente situado.

Finalizando esta seção, parece ser oportuno interrogar se a definição de verossimilhança poderia, de fato, ter sido abandonada. Sem a exigência de busca da verdade, a ciência, através do método de tentativas e eliminação de erros, progride sempre em função de problemas e contextos históricos específicos.

---

detectadas. Porém, a invenção do microscópio pôs fim à não testabilidade do atomismo. Isso mostra que uma teoria não testável – metafísica – pode-se fortalecer e se desenvolver até que se torne testável. Para Popper o mais importante no atomismo primitivo era o fato de ele ser um sistema metafísico não apenas no sentido de não ser testável, mas no sentido em que concebia o mundo em termos de uma vasta generalização, à maior escala possível: “não há mais nada senão os átomos e o vazio”. A partir de seus dois conceitos, átomo e vazio – inobserváveis e, portanto, desconhecidos – o atomismo explicava o conhecido através do desconhecido: construía um mundo desconhecido e invisível por detrás do nosso mundo conhecido (cf. POPPER, 1997, p. 206).

Vale ressaltar que isso não implica em irracionalidade; ao manter o debate crítico em torno de teorias tentativas, Popper assegura o crescimento racional do conhecimento; porém o abandono da definição de verossimilhança abre caminho para outras abordagens alternativas para o progresso da ciência, por exemplo, o empirismo construtivo de Van Fraassen (2007) que substitui a busca da verdade como objetivo da ciência por teorias apenas empiricamente adequadas sem a preocupação de serem verdadeiras ou falsas. Contudo, uma investigação acerca destas abordagens com relação ao debate com a epistemologia popperiana, vai muito além dos limites desta dissertação; constitui-se em objetivo de trabalhos futuros.

## CONCLUSÃO

Ao chegar ao final desta pesquisa pode-se afirmar que a despeito de todas as dificuldades com relação à definição de verossimilhança, a ciência progride ao mesmo tempo que mantém sua racionalidade. Porém, não é possível afirmar que o progresso é em direção a um fim específico ou à verdade o que acarreta em consequências indesejadas para a epistemologia popperiana. Para concluir, destacam-se quatro pontos fundamentais:

1. A reformulação do problema da indução, feita por Popper, possibilitou resolvê-lo pela via metodológica, ou seja, se não é possível justificar uma teoria universal é possível falseá-la. Tal feito é alcançado através da aplicação do *modus tollens* da lógica dedutiva que permite transferir a falsidade da conclusão às premissas. A investigação evidenciou que o interesse de Popper ao propor o falseacionismo era mostrar que há uma outra via, diferente do justificacionismo, pela qual a ciência pode se desenvolver; qual seja, a refutação de teorias. Ao propor que uma teoria universal não pode ser justificada, mas pode ser falseada, Popper estabeleceu uma linha demarcatória entre ciência e não-ciência. Assim, procurou resolver também o chamado problema da demarcação. O critério utilizado foi a falseabilidade; para que uma teoria atinja o *status* de científica precisa ser falseável.

O progresso que Popper defende a partir da metodologia falseacionista é negativo. Todo o esforço do pesquisador deve ser empreendido no sentido de buscar o falseamento de teorias através de testes empíricos. Entretanto, Popper argumentou que o sucesso na ciência depende não só de refutações bem sucedidas, mas de teorias que suportem alguns dos mais rigorosos testes, isto é, que sejam corroboradas. Na dinâmica da ciência, quando o cientista propõe uma nova teoria, deve estabelecer as condições segundo as quais ela será refutada. Porém, ele não constrói uma teoria esperando que ela seja, de imediato, refutada. Se o objetivo da ciência é a busca da verdade, as teorias científicas devem ser tomadas como sérias tentativas de encontrar a verdade. A conclusão a que se chega neste ponto é a de que tanto o sucesso nas refutações quanto o sucesso em ultrapassar alguns testes, são essenciais; da mesma forma que a ciência se estagnaria caso deixasse de progredir a partir de refutações, ela entraria em colapso e perderia seu caráter empírico caso as teorias não conseguissem suportar alguns dos testes – ser corroboradas.

2. A concepção de progresso científico defendida por Popper é vista dentro de um contexto realista. A pesquisa evidenciou que o realismo está presente em toda obra de Popper. Ele argumentou que a busca pela verdade seria vazia se não existisse um mundo a ser explicado ou conhecido. Contudo, a falseabilidade como critério de demarcação esclareceu que não é possível justificar uma teoria no sentido de estabelecê-la como verdadeira; assim, não há um critério que possibilite reconhecer a verdade caso a encontre.

Na falta de um critério de verdade, Popper estabeleceu o que ele chamou de critério de progresso. Este consistiria na análise e comparação dos conteúdos de teorias concorrentes; aquela com maior conteúdo e, por conseguinte, maior poder explicativo e maior abrangência, seria considerada a melhor. Assim, o critério de progresso possibilitou justificar racionalmente a escolha entre teorias concorrentes. Tomando como base a ideia de que a existência da verdade pode ser admitida mediante o erro; isto é, não é possível saber se uma teoria é verdadeira, mas é possível saber se ela é falsa; Popper estabeleceu a verdade como um guia, como instância reguladora da busca. Desse modo, a partir da análise do conteúdo das teorias concorrentes, tendo a verdade como guia, Popper chega à definição de verossimilhança. Não é possível dizer que uma teoria alcançou a verdade, mas é possível dizer que ela avançou ou progrediu em direção à verdade tendo em vista seu grau de verossimilhança.

Ao vincular a concepção de progresso à definição de verossimilhança, Popper procura manter a busca da verdade como objetivo principal da ciência; objetivo esse que, embora de maneira ingênua, havia sido elaborado desde a primeira edição da *Lógica da Pesquisa Científica* onde ele afirmou que a razão mais forte da investigação científica é a busca da verdade. Dentro de um contexto realista, a busca da verdade leva em consideração a busca de solução para problemas reais e de relevância científica. O fato de não poder alcançar a verdade está em acordo com a concepção falibilista de Popper; o conhecimento é hipotético e conjectural o que dá à ciência o aspecto de um saber dinâmico e que sempre se renova.

A concepção de progresso vinculada à definição de verossimilhança construída a partir da comparação de teorias concorrentes, torna-se problemática na medida em que tal definição não é possível de ser demonstrada conforme apontou Miller, Watkins, Tichý e Harris. Estes autores mostraram, cada um a seu modo, que

não é possível a comparação de teorias a partir da definição de verossimilhança dada por Popper. Além disso, colocaram em evidência a falta de sentido na afirmação segundo a qual de duas teorias falsas uma está mais próxima da verdade do que a outra. Miller, especificamente, vai mais além ao afirmar que não é possível aumentar o conteúdo verdade de uma teoria sem que seu conteúdo falsidade também aumente. Isso impossibilita qualquer comparação entre teorias sem violar a definição de verossimilhança.

3. A aproximação com a epistemologia evolucionista é caracterizada pelo método de tentativas e eliminação de erros. Apesar de estar presente na epistemologia popperiana desde os anos trinta do século XX, tal aproximação só se torna evidente a partir dos anos sessenta do mesmo século. Com o método de tentativas e eliminação de erros, Popper reforça sua posição de que a ciência começa sempre com problemas e não com observações. Com isso, Popper reforça também sua crítica à teoria subjetivista do conhecimento segundo a qual para que haja conhecimento, tem de haver um sujeito que conhece e algo a ser conhecido.

Em oposição, Popper apresenta sua teoria dos três mundos onde destaca-se a importância do mundo 3 para a objetividade do conhecimento científico. Popper argumentou que não apenas os objetos dos mundos 1 e 2, mas também os do mundo 3 são reais e autônomos. Para sustentar esta teoria, Popper tomou de Bühler a função descritiva da linguagem e acrescentou a esta a função argumentativa e crítica. Assim, Popper assegurou que os problemas e as teorias científicas, uma vez formuladas em uma linguagem humana, tornam-se autônomas e objetivas; podem ser analisadas criticamente e, se for o caso, abandonadas.

Com a aproximação à epistemologia evolucionista, a concepção de progresso passa a ser observada na diferença entre o problema antigo, do qual partiu a ciência, e os novos problemas que emergiram no decorrer do percurso. Popper procurou mostrar que o método de tentativas e eliminação de erros não implica em regresso ao problema inicial, mas à descoberta de problemas nunca antes pensados; o conhecimento adquirido na resolução destes problemas será incorporado ao que Popper chamou de conhecimento de fundo que, por sua vez, contribuirá para a identificação de novos problemas. Com este processo, Popper procurou manter a racionalidade do crescimento do conhecimento; sob a alegação de que a ciência possui uma característica própria que é a necessidade de progredir, Popper considerou que o aumento do conhecimento de fundo é parte do caráter

racional e empírico da ciência. Além disso, o método de tentativas e eliminação de erros é análogo ao procedimento de escolha de teorias a partir da análise de conteúdos, a partir do qual Popper procurou justificar racionalmente a escolha entre teorias.

4. A consequência do progresso a partir da resolução de problemas é que não é possível afirmar que este crescimento do conhecimento é em direção à verdade. Se não é possível sustentar que o objetivo das teorias científicas é buscar a verdade, toda a argumentação em defesa da ciência contra o instrumentalismo torna-se infrutífera; Popper não consegue demonstrar que as teorias não passam de instrumentos. Porém, com a aproximação à epistemologia evolucionista, é possível manter o caráter racional da ciência. Não é possível dizer que o crescimento do conhecimento a partir da resolução de problemas é em direção à verdade, mas é possível afirmar que ele é racional tendo em vista o debate crítico apreciativo como parte integrante do método de tentativas e eliminação de erros. Popper se mantém coerente com sua proposta inicial que era devolver à ciência a racionalidade que, de acordo com ele, havia sido ameaçada.

Uma maneira de evitar a ameaça instrumentalista é tomar o progresso da ciência dentro de um contexto cosmológico no qual o problema a ser resolvido seria o de compreender o mundo; encontrar uma realidade por detrás das aparências. Porém, a determinação de tal problema necessita de um conhecimento de fundo aceito, isto é, para que o problema seja legítimo precisa ser pertinente ao mundo considerado real. Desse modo, o objetivo da ciência seria a resolução de problemas cientificamente relevantes, mas historicamente situados, o que, novamente, abre espaço para interpretações instrumentalistas e pragmáticas da ciência. A falta da definição de verossimilhança não compromete o critério de demarcação no que diz respeito à racionalidade do conhecimento científico, mas inviabiliza a proposta popperiana de dar à ciência um fim último, qual seja, a busca da verdade.

## REFERENCIAS

ACKERMANN, R. J. *The Philosophy of Karl Popper*. Amherst: University of Massachussets Press, 1977.

CARNAP, R. *Logical Foundations of Probability*. Chicago: University of Chicago press, 1967.

\_\_\_\_\_. *Replies end Systematic Exposition*. In: SCHILPP, P. A., 1963.

CARVALHO, M. *Empirismo e Objetividade: considerações sobre o conceito de experiência e a crítica de Popper ao positivismo*. In: Revista Páginas de Filosofia. V 1, Nº 1. São Paulo: USP, 2009. pp. 74-105.

CHALMERS, A. F. *O que é Ciência Afinal?* Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

DUTRA, L. H. de A. *Introdução à Teoria da Ciência*. 3ª ed. rev. ampl. Florianópolis: UFSC, 2009.

\_\_\_\_\_. *Pragmática de Modelos: natureza, estrutura e uso dos modelos científicos*. São Paulo: Edições Loyola, 2013. (Col. Filosofia).

FABIAN, E. P. *Karl Popper e o Darwinismo*. Erechim: Habilis, 2009.

FRENCH, S. *Ciência: conceitos-chave em filosofia*. Trad. André Klaudat. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOODMAN, N. *Facto, Ficção e Previsão*. Lisboa: Editorial Presença, 1991.

HAACK, S. *Filosofia das Lógicas*. Trad. Cezar Augusto Mortari e Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Unesp, 2002.

HANSON, N. R. *Observação e Interpretação*. In: MORGENBESSER, S., 1975.

HARRIS, J. H. *Popper's Definitions of Verisimilitude*. In: British Journal for the Philosophy of Science, 25, pp. 160-166, 1974.

HUME, D. *Investigação Acerca do Entendimento Humano*. Trad. Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Col. Os Pensadores).

LAUDAN, L. *O Progresso e seus Problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico*. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Unesp, 2011.

LISTON, G. *Verdade e Verossimilhança na Epistemologia de Popper*. In: OLIVEIRA, P. E., 2012.

\_\_\_\_\_. *A Indução e a Demarcação nas Epistemologias de Karl Popper e Rudolf Carnap*. Florianópolis: UFSC, 2001. (Dissertação de Mestrado).

MILLER, D. *Popper's Qualitative Theory of Verisimilitude*. In: British Journal for the Philosophy of Science, 25, pp. 166-177, 1974.

\_\_\_\_\_. *Sir Karl Raimund Popper*. Trad. Robinson Guitarrari e Caetano Ernesto Plastino. In: Khronos: Revista de História da Ciência. Nº 1. São Paulo: USP, 2008. pp. 9-78.

\_\_\_\_\_. *Critical Rationalism: a restatement and defence*. Chicago: Open Court, 1994.

MONTEIRO, J. P. *Hume e a Epistemologia*. São Paulo: Unesp, 2009.

\_\_\_\_\_. *Novos Estudos Humeanos*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2003.

MORGENBESSER, S. (org). *Filosofia da Ciência*. Trad. Leonidas Hegenberg e Octany Silveira da Mota. 2ª ed. São Paulo: Cultrix, 1975.

O'HEAR, A. (org). *Karl Popper: filosofia e problemas*. Trad. Luiz Paulo Rouanet. São Paula: Unesp, 1997.

OLIVEIRA, P. E. (org). *Ensaio sobre o Pensamento de Karl Popper*. Curitiba: Círculo de Estudos Bandeirantes, 2012.

POPPER, K. R. *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Basic Books, 1959.

\_\_\_\_\_. *Conjectures and Refutations: the growth of scientific knowledge*. New York: Harper & Row, 1968.

\_\_\_\_\_. *A Note on Verisimilitude*. In: British Journal for the Philosophy of Science, 25, 1976. pp. 147-164.

\_\_\_\_\_. *Autobiografia Intelectual*. Trad. Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Motta. São Paulo: Cultrix, 1977.

\_\_\_\_\_. *O Racionalismo Crítico na Política*. Trad. Maria da Conceição Côrte-Real. Brasília: UnB, 1981. (Col. Cadernos da UnB).

\_\_\_\_\_. *A Sociedade Aberta e seus Inimigos*. Trad. Milton Amado. VI 2. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987.

\_\_\_\_\_. *Objective Knowledge: an evolutionary approach*. Oxford: Clarendon Press, 1989.

\_\_\_\_\_. *O Universo Aberto: argumentos a favor do indeterminismo*. Pós-escrito à Lógica da Pesquisa Científica. Vol. II. Trad. Nuno Ferreira da Fonseca. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_. *O Realismo e o Objetivismo da Ciência*. Pós-escrito à lógica da pesquisa científica. Vol. 1. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

\_\_\_\_\_. *Conhecimento Objetivo: uma abordagem evolucionária*. Trad. Milton Amado. Belo Horizonte: Itatiaia, 1999. (Col. Espírito do nosso Tempo vol. 13).

\_\_\_\_\_. *A Vida é Aprendizagem: epistemologia evolutiva e sociedade aberta*. Trad. Paula Taipas. Lisboa: Edições 70, 2001.

\_\_\_\_\_. *Conjecturas e Refutações*. Trad. Benedita Bettencourt. Coimbra: Almedina, 2006a.

\_\_\_\_\_. *Em Busca de um Mundo Melhor*. Trad. Milton Camargo Mota. São Paulo: Martins Fontes, 2006b. (Col. Dialética).

\_\_\_\_\_. *A Lógica da Pesquisa Científica*. Trad. Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Motta. São Paulo: Cultrix, 2007.

\_\_\_\_\_. *O Mito do Contexto: em defesa da ciência e da racionalidade*. Trad. Paula Taipas. Lisboa: Edições 70, 2009a.

\_\_\_\_\_. *O Conhecimento e o Problema Corpo-Mente*. Trad. Joaquim Alberto Ferreira Gomes. Lisboa: Edições 70, 2009b.

\_\_\_\_\_. *Textos Escolhidos*. Organização e Introdução de David Miller. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

QUINE, W. V. *Espécies Naturais*. Trad. Andréa Maria Altino de Campos Loparié. São Paulo: Abril Cultural, 1975a. (Col. Os Pensadores).

\_\_\_\_\_. *Dois Dogmas do Empirismo*. Trad. Marcelo Guimarães da Silva Lima. São Paulo: Abril Cultural, 1975b. (Col. Os Pensadores).

\_\_\_\_\_. *Epistemologia Naturalizada*. Trad. Andréa Maria Altino de Campos Loparié. São Paulo: Abril Cultural, 1975c. (Col. Os Pensadores).

SCHILPP, P. A.(org). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. La Salle: Open Court, 1963.

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

VAN FRAASSEN, B. C. *A Imagem Científica*. Trad. Luiz Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Editora UNESP: Discurso Editorial, 2007.

WATKINS, J. W. N. *Ciência e Ceticismo*. Trad. Maria João Ceboleiro. Lisboa: Fundação Calouste, 1990.

\_\_\_\_\_. *Popper e o Darwinismo*. In: O'HEAR, A., 1997.

ZAHAR, E. G. *O Problema da Base Empírica*. In: O'HEAR, A., 1997.