



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA
MESTRADO EM FILOSOFIA**

FRANCISCO EDIVAN DA COSTA E SILVA

**O PROGRESSO DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE KARL
POPPER**

Teresina

2021

FRANCISCO EDIVAN DA COSTA E SILVA

**O PROGRESSO DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE KARL
POPPER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia – PPGFIL, da Universidade Federal do Piauí, na área de concentração Filosofia e Linha de Pesquisa “Linguagem, Conhecimento e Mundo”, como requisito para a obtenção do título de mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto

Teresina

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas e Letras
Serviço de Processos Técnicos

S586p Silva, Francisco Edivan da Costa e.
O progresso da ciência : uma análise da concepção de Karl
Popper / Francisco Edivan da Costa e Silva. -- 2021.
88 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro
de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-Graduação em Fi-
losofia, Teresina, 2021.
“Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto.”

1. Progresso científico. 2. Epistemologia. 3. Falseabilidade.
4. Popper, Karl, 1902-1994. I. Araújo Neto, Gerson Albuquerque de.
II. Título.

CDD 121

Bibliotecária: Thais Vieira de Sousa Trindade - CRB3/1282

FRANCISCO EDIVAN DA COSTA E SILVA

**O PROGRESSO DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE KARL
POPPER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia – PPGFIL, da Universidade Federal do Piauí, como requisito à obtenção do título de mestre em Filosofia.

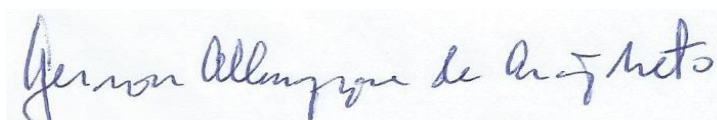
Área de concentração: Filosofia.

Linha de Pesquisa: Linguagem, conhecimento e mundo.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto.

Aprovada em 27 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto (UFPI)
Orientador



Profa. Dra. Edna Maria Magalhães do Nascimento (UFPI)
Examinadora Interna



Prof. Dr. Bortolo Valle (PUC/PR)
Examinador Externo ao Programa

*Aos meus filhos, Pedro Lucas e João
Pedro.*

À minha esposa Luciana.

Aos meus pais, Domingos e Francisca.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gerson Albuquerque de Araújo Neto.

Ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia – PPGFIL, da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

“... Quanto mais longe progredimos no conhecimento, tanto mais claramente podemos distinguir a vastidão da nossa ignorância” (POPPER, 1996, p.23.).

RESUMO

A Filosofia da Ciência do século XX teve como um de seus principais problemas a busca por explicar o progresso do conhecimento científico. Nesse contexto, diversas concepções epistemológicas se posicionaram com o intuito de alcançar esse objetivo. Dentre elas, destacou-se a concepção de Karl Popper, filósofo da ciência que tornou-se um dos mais influentes do século passado. Compreendendo a relevância da temática no contexto da Filosofia da Ciência, o estudo aqui proposto tem por objetivo analisar a concepção de progresso científico em Karl Popper. As duas questões fundamentais da epistemologia popperiana foram o problema da indução e da demarcação, no entanto, paralelamente a estas questões surge o problema do avanço do conhecimento científico, que vai ser amplamente debatido pelo autor. Rompendo com a tradição e opondo-se à ideia de progresso por acumulação de conhecimento, Popper defende que a ciência progride pelo método de conjeturas e refutações em direção a um ideal de verdade que nunca atingirá, mas do qual se aproxima constantemente mediante a eliminação de erros. Nesse sentido, o progresso científico torna-se um caminhar permanente em direção à verdade, à qual nunca chegará, mas que, segundo Popper, reflete um retrato do real. O estudo está dividido em três capítulos. O primeiro, apresenta as principais teses sobre a teoria da ciência de Popper. O segundo, apresenta a concepção popperiana de progresso científico. E o terceiro traz a abordagem de algumas posições críticas à concepção de progresso científico de Popper. O referencial teórico toma as principais obras epistemológicas de Popper, destacando *A lógica da Pesquisa Científica, Conjecturas e refutações, Conhecimento Objetivo, O Realismo e o Objetivo da Ciência*, dentre outras obras do autor, complementada por outras importantes obras analíticas sobre o pensamento de Popper. A pesquisa reconhece a importante contribuição de Popper para a Filosofia da Ciência e destaca que o estudo de sua obra é indispensável para a compreensão da ciência contemporânea.

Palavras-chave: Epistemologia. Progresso Científico. Falseabilidade. Karl Popper.

ABSTRACT

The 20th century Philosophy of Science had as one of its main problems the search for explaining the progress of scientific knowledge. In this context, several epistemological conceptions were positioned in order to achieve this goal. Among them, the conception of Karl Popper, a philosopher of science who became one of the most influential of the last century, stood out. Understanding the relevance of the theme in the context of the Philosophy of Science, the study proposed here aims to analyze Karl Popper's conception of scientific progress. The two fundamental questions of Popper epistemology were the problem of induction and demarcation, however, alongside these questions, the problem of the advancement of scientific knowledge arises, which will be widely debated by the author. Breaking with tradition and opposing the idea of progress through the accumulation of knowledge, Popper argues that science progresses through the method of conjecture and refutation towards an ideal of truth that it will never reach, but which it constantly approaches through the elimination of errors. In this sense, scientific progress becomes a permanent path towards the truth, which it will never reach, but which, according to Popper, reflects a portrait of reality. The study is divided into three chapters. The first presents the main theses on Popper's theory of science. The second presents the popperian conception of scientific progress. And the third brings the approach of some critical positions to Popper's conception of scientific progress. The theoretical framework takes Popper's main epistemological works, highlighting *The Logic of Scientific Research*, *Conjectures and Rebuttals*, *Objective Knowledge*, *Realism and the Objective of Science*, among other works by the author, complemented by other important analytical works on Popper's thought. The research recognizes Popper's important contribution to the Philosophy of Science and highlights that the study of his work is indispensable for understanding contemporary science.

Keywords: Epistemology. Scientific Progress. Falsifiability. Karl Popper.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EPISTEMOLOGIA DE KARL POPPER	15
2.1 Considerações sobre o Empirismo Lógico	15
2.2 O problema da indução	18
2.2.1 David Hume e a Teoria Psicológica da indução	22
2.2.2 A solução para o problema da indução: conjecturas e refutações	24
2.3 O problema e solução da demarcação	27
2.3.1 Demarcação entre ciência, pseudociência e metafísica	27
2.3.2 Falseabilidade <i>versus</i> Verificação	33
3 O PROGRESSO CIENTÍFICO EM KARL POPPER	36
3.1 Teoria e observação: o início da atividade científica	39
3.2 O caráter progressivo da ciência	43
3.3 O caráter revolucionário do progresso	48
3.4 A falseabilidade como elemento que define o progresso	50
3.5 Verossimilhança como critério para o progresso	55
3.6 Obstáculos ao progresso da ciência	59
4 OBJEÇÕES À CONCEPÇÃO DE PROGRESSO CIENTÍFICO DE POPPER	62
4.1 A posição de Thomas Kuhn	62
4.1.1 Ciência normal	63
4.1.2 Paradigma	64
4.1.3 Crise e revolução	67
4.1.4 A crítica de Kuhn a Popper	69
4.2 A posição de Imre Lakatos	72
4.2.1 A Metodologia dos Programas de Pesquisa e o progresso da ciência	74
4.3 A posição de Paul Feyerabend	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	87

1 INTRODUÇÃO

A Filosofia da Ciência do século XX teve como um de seus principais problemas a busca por explicar como se dá o progresso do conhecimento científico. Nesse contexto, interessados em apresentar uma explicação para este problema, diversas concepções epistemológicas se posicionaram com o intuito de alcançar esse objetivo, dentre as quais destacou-se a concepção de Karl Popper, filósofo da ciência nascido na Áustria e que se tornou um dos mais influentes do século XX.

Compreendendo o problema do progresso do conhecimento científico como sendo de grande relevância no contexto da Filosofia da Ciência, o estudo proposto, “*O progresso da ciência: uma análise da concepção de Karl Popper*”, tem por objetivo fazer uma análise da concepção de progresso científico em Karl Popper, abordando as principais teses que possibilitaram desenvolver sua concepção, bem como apresentar, no contexto dessa discussão sobre o progresso do conhecimento científico, sua metodologia da ciência.

Inicialmente, é oportuno destacar a fonte de inspiração do pensamento de Popper, cuja ênfase reside na falseabilidade¹ como critério de cientificidade empírica. Tal inspiração, deve-se, segundo Popper, à Teoria da Relatividade de Einstein (POPPER, 1993, p. 63). Popper vivenciou no contexto pós Primeira Guerra Mundial o surgimento de diversas teorias consideradas revolucionárias,² e a sua percepção em relação à dinâmica de constituição dessas teorias contribuíram para a construção do seu pensamento. À época, a preocupação do filósofo consistia em descobrir um critério capaz de traçar uma linha de demarcação entre a ciência empírica e o que chamara de pseudociência.

A filosofia popperiana acerca da ciência se concentrou, em especial, no estudo do problema da indução e da demarcação, porém, no seio da sua teoria da ciência, surge outro problema de grande relevância na discussão epistemológica, a questão do progresso do conhecimento científico. Popper destacou que este seria

¹ Os termos “falseabilidade”, falsificabilidade, bem como “falsificacionismo” e “falseacionismo” serão usados neste trabalho sem diferença entre os mesmos.

² Destacaram-se no contexto pós Primeira Guerra Mundial a Teoria Marxista da História, a Psicanálise de Freud, a Psicologia Individual de Alfred Adler e a Teoria da Relatividade de Einstein.

um problema importante e que considerava central no âmbito da teoria do conhecimento. Disse Popper:

[...] eu gostaria de aludir apenas para um exemplo do tipo de problema que tenho em mente: o problema do desenvolvimento de nosso conhecimento (...). E ainda, parece indiscutível que o desenvolvimento do conhecimento científico é o exemplo mais notável e interessante de desenvolvimento do saber (POPPER, 1972, p. 539).

A ciência, para Popper, é uma atividade de notável progresso e, além disso, “o progresso contínuo é uma parte essencial do caráter racional e empírico da ciência; se ela deixa de progredir, perde seu caráter racional” (POPPER, 1985, p. 241). Popper defendeu que a ciência progride por conjeturas e refutações em direção a um ideal de verdade que nunca atingirá, mas do qual se aproxima constantemente mediante a eliminação de erros nas teorias. As conjeturas, ou hipóteses, que segundo ele nunca podem ser verificadas ou confirmadas, são sujeitas a testes severos aos quais podem sobreviver ou não. As que sobrevivem às tentativas de refutação revelam-se mais resistentes, mas nunca verdadeiras ou provavelmente verdadeiras. Constituem, em comparação com outras, uma melhor aproximação da verdade.

Para saber o que torna uma teoria melhor que sua rival, Popper definiu como critério o grau de verossimilhança, ou seja, aproxima-se mais da verdade a conjetura que resolve melhor certos problemas do que as suas competidoras. Dessa forma, o método de Popper conduz a um modelo de progresso científico que não é cumulativo, o que provoca um estado de constante revolução na ciência, uma vez que para ele toda teoria científica vai ser considerada uma conjetura. Em detrimento do ideal de progresso científico por acumulação, Popper define a falseabilidade como critério de progresso. O critério de falseabilidade, bem como os resultados da crítica de Popper à indução, inferência que conduz o raciocínio de enunciados particulares para enunciados universais, constituem as duas teses básicas do seu racionalismo crítico. Essa metodologia apresenta críticas à concepção de ciência elaborada pela corrente de pensamento do empirismo lógico, oriunda do Círculo de Viena, fundado em 1924 por Moritz Schlick. As propostas do empirismo lógico se concentram na cientificidade baseada na metodologia indutiva e na observação empírica, para assim, obter resultados objetivos provados no conhecimento.

Contraopondo-se ao empirismo lógico, Popper propôs a substituição do critério de verificação pelo critério de falseabilidade, bem como, da indução, pela dedução. Tais propostas implicam nos aspectos essenciais de sua metodologia da ciência e serão discutidas neste estudo. A posição de Popper apresenta uma visão da ciência desenvolvida através de conjecturas e refutações, caracterizando-se pelo procedimento hipotético-dedutivo, o qual propõe eliminar os erros na ciência através de testes empíricos e, deste modo, promover seu crescimento.

Diante dessa questão, diversos filósofos da ciência se posicionaram criticamente a esta concepção. E, de modo geral, suas críticas apontam para uma inadequação do falseabilismo, alegando, dentre outras questões que as teorias não podem ser falsificadas, como pretende Popper, pois tal situação pode contrariar relatos históricos da ciência.

Partindo de tal problemática, objetiva-se com este estudo, elucidar a concepção de progresso do conhecimento científico em Karl Popper, à luz das análises críticas de alguns filósofos e historiadores da ciência. Em outras palavras, pretende-se encontrar uma resposta para a seguinte questão: o progresso do conhecimento científico através de falsificações e substituições contínuas de conjecturas, tal como propõe Popper, é possível de ser efetivado? Trata-se, assim, de analisar a possibilidade do uso de sua concepção epistemológica no que diz respeito à metodologia da ciência. Na tentativa de encontrar a resposta para o problema da pesquisa, serão apresentadas as teses principais da teoria da ciência de Popper, bem como algumas discussões de seus críticos neste contexto, destacando-se as posições de Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend.

A estrutura do trabalho apresenta-se em três capítulos. O primeiro objetiva apresentar aspectos gerais da epistemologia de Popper, situando o ponto de partida de sua Filosofia da Ciência, apresentando a relação de Popper com o Empirismo Lógico, bem como as duas questões centrais do seu pensamento epistemológico, como o problema da indução e da demarcação. No segundo capítulo, abordaremos a concepção de progresso científico de Popper, apresentando algumas de suas principais teses que constituem e dão sustentação à sua teoria. Juntos, esses dois capítulos objetivam apresentar aspectos centrais da cientificidade segundo a epistemologia de Popper, objetivando a compreensão de sua proposta metodológica e da sua concepção de progresso da ciência. No terceiro capítulo, apresentaremos as posições dos principais críticos de Popper no seu contexto. Por

fim, apresenta-se um tópico conclusivo, expondo considerações sobre o estudo e a temática definida, fazendo um retorno à questão-problema, como forma de ensejar uma resposta ao problema proposto.

O estudo tem como base teórica algumas das principais obras de Popper, destacando-se *“A lógica da Pesquisa Científica”*, *“Conjecturas e refutações”*, *“Conhecimento Objetivo”*, *“O Realismo e o Objetivo da Ciência,”* dentre outras obras do autor, bem como outros títulos importantes que se propõem analisar o pensamento de Popper. Dessa forma, passaremos, a seguir, ao primeiro capítulo, onde apresentaremos alguns aspectos centrais da cientificidade segundo a epistemologia de Popper.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EPISTEMOLOGIA DE KARL POPPER

2.1 Considerações sobre o Empirismo Lógico

A ciência característica das primeiras décadas do século XX foi marcada pelo pensamento do Empirismo Lógico. Esse modelo de cientificidade fez surgir diversas críticas da perspectiva tradicional, dando início a um processo de revisão e afastamento de uma hegemonia exercida pela concepção empirista e, ao mesmo tempo, ensejando a evolução da concepção de progresso científico. Nesse movimento, Karl Popper, com sua filosofia da ciência, se apresentou como uma das primeiras propostas de revisão crítica da concepção empirista de ciência. Historicamente, o início desse processo de revisão crítico-metodológica é marcado pelo surgimento da filosofia da ciência de Karl Popper, notadamente o racionalismo crítico, cuja noção de cientificidade estrutura-se em oposição ao modelo do empirismo lógico. Nessa época, os estudos de Popper se voltaram para a busca de um critério que fosse possível estabelecer a diferença entre o que é ciência e a não-ciência, ou pseudociência, pois desde a tradição epistemológica inaugurada por Francis Bacon até chegar no Empirismo Lógico, a cientificidade das teorias era explicada pelo método empírico de natureza indutiva, que é resultante da observação e da experimentação. Popper, entretanto, fez oposição a esta perspectiva por entender que “a ciência frequentemente comete erros, ao passo que a pseudociência pode encontrar acidentalmente a verdade” POPPER, 199, p. 63).

Assim, a reflexão e a oposição ao modelo de cientificidade do Empirismo Lógico constituem um dos pontos de partida da Filosofia da Ciência de Popper. Para uma melhor compreensão deste assunto, faz-se necessário abordar algumas considerações sobre esta corrente de pensamento, como forma de explicar melhor seu surgimento e o seu ideia de cientificidade. Do ponto de vista histórico, a constituição de uma teoria da ciência como disciplina filosófica autônoma, nasceu dessa concepção, que defende a experiência como fundamento de conceitos científicos. Tal fato surgiu no decorrer da década de 1920, quando Moritz Schlick, professor da Universidade de Viena, fundou o Círculo de Viena, composto por um grupo de filósofos e cientistas. O grupo fundou o empirismo lógico, reconhecido como uma das mais influentes correntes filosóficas e epistemológicas

contemporâneas. Além de Moritz Schlick, seu fundador, o Círculo de Viena contou com outros grandes pensadores: Rudolf Carnap, Otto Neurath, Hans Hahn e outros.

A filosofia do Círculo de Viena, através do empirismo lógico, caracterizou-se, essencialmente, por um esforço no sentido de delimitar de modo preciso o domínio das linguagens empíricas, bem como descrever o estatuto metodológico das ciências. O ideal de ciência do empirismo lógico, como explica Carrilho, resulta do encontro de duas tradições: “a tradição empirista, que valoriza a experiência sensível como a única base sólida do conhecimento e a tradição teórica de matriz lógica em que se situam Frege, Russel e ainda o Wittgenstein do *Tractatus*” (CARRILHO, 1994, p. 27). De acordo com a tradição empirista, um enunciado só será considerado significativo quando possuir uma base empírica, isto é, se for fundado na experiência.

Para Stegmuller, o fator determinante do surgimento do empirismo lógico deveu-se ao “contraste entre o progresso das ciências particulares e o desenvolvimento da filosofia” (STEGMULLER, 1977, p 277), pois apesar da filosofia originalmente ser considerada a única ciência do real, com o passar do tempo, as ciências particulares foram tornando-se autônomas. Dessa forma, foram surgindo diferentes formas de investigação da realidade e estas, por sua vez, com seus próprios métodos, tornando problemática a existência de espaço para uma teoria filosófica do real e impossível algum progresso, nesse sentido, no campo da metafísica.

Os defensores do empirismo lógico buscavam fundamentação de suas posições em argumentos lógicos, mantendo como exigência nas ciências empíricas o controle em observações e experiências. Essa exigência, por sua vez, implicava na recusa da metafísica. Para os empiristas é impossível um conhecimento das leis do mundo real, exclusivamente através da reflexão, sem nenhum controle empírico, ou seja, pela observação. Dessa forma, pode-se afirmar que todo conhecimento científico pertence às ciências formais (lógica e matemática) ou às ciências empíricas do real, de modo que não há lugar para uma filosofia que venha a concorrer com as ciências particulares ou que pretenda ir além delas (STEGMULLER, 1977, p. 274).

Deste modo, não há ciência não-empírica do real e, portanto, a filosofia deixa de ser a Rainha das Ciências e passa a ser apenas uma serva dos conhecimentos científicos particulares. Ela perdeu seu objeto de investigação como

sendo as ocorrências do mundo real ou ideal e passa limitar-se aos enunciados e conceitos científicos, cuja função consiste principalmente em deixar claros os procedimentos e os conceitos fundamentais das ciências particulares.

O empirismo lógico exige que todas as proposições da ciência sejam verificáveis. Quando tais proposições não podem ser submetidos aos critérios de verificação, as questões relacionadas a eles devem ser eliminadas, por serem consideradas sem significação, pois como não admitem respostas testáveis são considerados pseudoproblemas. É por esse motivo que os empiristas não aceitam os enunciados metafísicos, porque estes não são controláveis do ponto de vista da verificabilidade. Os empiristas lógicos recusam totalmente os conceitos metafísicos, não aceitando a possibilidade de que esses enunciados tenham algum significado passível de tornar-se preciso.

Antes de Popper, para que uma teoria fosse vista com caráter científico fazia-se necessário explicá-la pelo método indutivo, segundo o qual a observação e a experimentação compõem a base explicativa da cientificidade da teoria. Ocorre que Popper se sentia intrigado com o fato de certas teorias, que, segundo ele, não tinham caráter científico, eram com frequência elevadas ao status de ciência e facilmente explicadas. Popper entendia que havia um espaço não compreendido e que precisava ser preenchido, pois para ele o método indutivo facilitava às pseudociências (ciências falsas) ganharem aparência de ciência ou livrar-se facilmente das tentativas de refutação.

A concepção de ciência do empirismo lógico, caracteriza-se por um ideal cumulativo, uma vez que um número cada vez maior de fenômenos é explicado através de teorias sempre mais abrangentes. Por isso, confirmada uma teoria, a mesma permanece válida no campo dos fenômenos, pois é improvável que ela seja falsificada no campo dos fenômenos que a confirmaram. Assim, quando uma teoria é substituída por outra, um núcleo válido é sempre conservado. Trata-se de um processo em permanente progresso de tipo cumulativo.

Tendo, pois, destacado alguns dos principais aspectos que caracterizam o empirismo lógico, passaremos ao tópico seguinte, onde iremos apresentar o problema da indução, abordando algumas questões pertinentes sobre sua validade e legitimidade.

2.2 O problema da indução

A concepção indutivista tornou-se uma das mais importantes correntes da filosofia da ciência, e a ciência moderna, por sua vez, encontrou no método indutivo o fundamento do seu sucesso. A Revolução Científica do século XVII foi responsável por sustentar essa concepção do conhecimento científico provado de forma objetiva e, dessa forma, ser considerado confiável do ponto de vista da inferência indutiva. O indutivismo defende que a ciência tem sua base fixada na experiência, ou seja, as teorias científicas são construídas a partir de dados obtidos através da observação e da experimentação. De acordo com essa concepção, a observação é o ponto de partida da ciência. Assim, o cientista deve fazer anotações de tudo o que foi observado, sendo rigorosamente “honesto” ao fazer esses registros. Tudo o que foi observado pelo cientista pode ser considerado verdadeiro e essas observações vão constituir a base sobre a qual têm origem as leis e teorias que formam o conhecimento científico. Porém, algumas questões vão surgir sobre tal processo. A primeira pergunta é: Se a ciência se baseia na experiência, como surgem as leis universais? A segunda pergunta é: Diante das observações que o cientista realizou, considerando que tais observações não se voltaram para todos os fatos reais possíveis, como é possível justificar essas leis? Estamos, pois, diante do “problema da indução”, caracterizado por Popper como “o problema acerca da validade ou verdade de enunciados universais que encontrem base na experiência, tais como as hipóteses e os sistemas teóricos das ciências empíricas” (POPPER, 1975, p. 28).

Esses questionamentos, formulados inicialmente por Hume, abalaram os fundamentos da ciência indutivista, considerando que esta já não poderia mais explicar, através da verificação, suas leis, seu sucesso e, também, seu progresso. Assim, para justificar e tentar responder tais perguntas, o indutivismo afirma que é possível fazer generalizações a partir de observações, mas para isso é necessário seguir algumas condições. Primeiro, para que se chegue a uma generalização faz-se necessário realizar quantas observações seja possível, para reunir um grande número de informações dessas observações. Segundo, as observações devem ser continuamente repetidas, sob diversas condições. E, por último, deve-se garantir que não haja nenhuma contradição entre as afirmações derivadas das observações e a lei universal criada. É dessa maneira que, através do método indutivo, se avança de afirmações particulares para uma afirmação universal, ou seja, é assim que se

constitui o raciocínio indutivo. Porém, a grande questão derivada desse tipo de raciocínio é a consideração se esse conhecimento constituído de forma indutiva é confiável e/ou verdadeiro, considerando que mesmo tendo sido observadas todas as condições acima citadas, ainda assim não foi exaurido o estudo em todas as circunstâncias sobre o fenômeno ou evento estudado. Ou seja, surge então um questionamento que vai levar à constituição do que chamamos de “problema da indução”. “O problema da indução, que tem sido denominado ‘problema de Hume’, vem perturbando os filósofos, desde o tempo de Hume até os nossos dias” (MAGEE, 1973, p. 27)

O ponto em questão é saber o que autoriza a conclusão dos indutivistas, que é universal e amplamente aceita. Para esses teóricos, a ciência empírica tem por base a experiência. A preocupação reside na possibilidade de se assegurar a legitimidade da indução. Sendo assim, também é preocupação nossa o estabelecimento pela possibilidade do que venha a ser tratado como universal e ser característica de toda teoria e lei de uma ciência empírica. O filósofo Alan Chalmers, coloca alguns questionamentos que nos ajudam a entender essa discussão:

Se a ciência é baseada na experiência, então por que meios é possível extrair das afirmações singulares, que resultam da observação, as afirmações universais, que constituem o conhecimento científico? Como podem as próprias afirmações gerais, irrestritas, que constituem nossas teorias, serem justificadas na base de evidência limitada, contendo um número limitado de proposições de observação? (CHALMERS, 1993, p. 27).

Chalmers aponta que os indutivistas acabam criando mecanismos e elaborando critérios, na tentativa de assegurar seus projetos, pautados em elevado número de observações. O indutivista então defende que seja admissível o número de repetições de determinada experiência, nas mais variadas circunstâncias. Faz isso ao mesmo tempo que reafirma que nenhuma lei ou teoria de uma ciência empírica é logicamente incompatível com qualquer caso observável, o que não é verdade. Segundo Chalmers, “a esta forma de indutivismo denominamos indutivismo ingênuo. Haveria aí uma falha na atribuição da indução enquanto pré-requisito, já que é deixada de fora uma característica substancial das ciências empíricas: o caráter de previsibilidade” (CHALMERS, 1993, p 27). Pois quem prevê são leis e teorias, e é sabido que a repetição de casos particulares não garante a previsão. As explicações e previsões científicas apenas podem ser realizadas dedutivamente, nós

as deduzimos das leis e teorias. Ou seja, se admitirmos a indução enquanto critério de investigação científica, seremos obrigados a deixar de fora conquistas fundamentais do conhecimento empírico. A explicação indutivista limita a explicação dos casos observáveis, problematizando as teorias, nem consegue abarcar o caráter dedutivo das ciências, aquilo que aparece em decorrência das teorias: a previsão. A esse respeito, Chalmers afirma:

De acordo com o indutivista ingênuo, o corpo do conhecimento científico é construído pela indução a partir da base segura fornecida pela observação. Conforme cresce o número de dados estabelecidos pela observação e pelo experimento, e conforme os fatos se tornam mais refinados [...], cada vez mais leis e teorias de maior generalidade e escopo são construídas por raciocínio indutivo cuidadoso [...] A análise até aqui constitui apenas uma explicação parcial da ciência. Pois certamente uma característica importante da ciência é sua capacidade de explicar e prever (CHALMERS, 1993, p. 28-29).

Como já mencionado, o problema da indução foi enfrentado primeiramente por Hume, e este apresenta-se desde o final do século XVIII, como o problema da epistemologia, considerando que a indução envolve o problema da justificativa das inferências feitas nas ciências da natureza, problema este relacionado à experiência sobre os fatos. As hipóteses teórico-metodológicas dessas ciências dependem, em última instância, da experiência sobre fatos. Hume, no entanto, deixou esse problema em aberto.

A tentativa dos indutivistas de tentarem responder à pergunta que questiona se o raciocínio indutivo é confiável e verdadeiro vai esbarrar nas possibilidades de dá uma resposta sem contradição. Caso o caminho para a resposta seja a lógica encontrariam outra dificuldade, pois uma afirmação indutiva não é logicamente válida. Outro aspecto importante na busca dessa justificação é o fato de que tentar justificar o princípio da indução com base na experiência gera outra dificuldade, pois o argumento usado para justificar a indução é o próprio argumento indutivo, que por sua vez, é vazio de justificação. Sobre esse aspecto, afirma Magge:

[...] essa tentativa de justificar a indução é viciosa, porque dá assente a validade da própria indução. A ciência admite que há regularidade na natureza, admite que o futuro se assemelhará ao passado em todos os aspectos em que as leis operam. Todavia, não há meio que permita legitimar esse pressuposto. Ele não pode ser

estabelecido pela observação, pois que nos é impossível observar acontecimentos futuros. (MAGEE, 1973, p. 26).

O problema da indução despertou o interesse de vários filósofos e inúmeras discussões foram levantadas, por considerar que tal procedimento é inválido para assegurar a construção de um conhecimento seguro. Karl Popper foi dentre esses filósofos um dos que mais se preocupou em estudar a indução. A discussão sobre o problema da indução está presente em todo o pensamento epistemológico de Popper. Conforme ele disse: “interessei-me pelo problema da indução em 1923” (POPPER, 2008, p. 71). Sobre a aproximação e interesse por essa questão, Popper explicou: Aproximei-me do problema da indução através de Hume, cuja afirmativa de que a indução não pode ser logicamente justificada eu considerava correta. E acrescentou:

Hume argumenta que não pode haver argumentos lógicos válidos que nos permita afirmar que àqueles casos dos quais não tivemos experiência alguma assemelham-se àquelas que já experimentamos anteriormente. Consequentemente, mesmo após observar uma associação constante ou frequente de objetos, não temos motivo para inferir algo que não se refira a um objeto que já experimentamos. (POPPER, 2008, p. 72).

Os defensores da indução acreditavam ser possível justificar logicamente a obtenção das leis, das teorias científicas a partir dos fatos. O problema da indução que mais interessou a Popper foi o que Hume chamou de problema lógico da indução, que consistia em: “somos justificados em raciocinar partindo de exemplos (repetidos), dos quais temos experiência, para outros exemplos (conclusões), dos quais não temos experiência?” (POPPER, 1975, p. 15). No entanto, Hume formulou ainda, o problema psicológico, cuja redação é a seguinte: “Por que, não obstante todas as pessoas sensatas esperam, e creem que exemplos de que não tem experiências conformar-se-ão com aqueles de que tem experiência?” (POPPER, 1975, p. 15). Popper vai responder ao problema lógico dizendo que não importa quantos resultados decorrentes de observações se tem, não é possível dizer que uma teoria é verdadeira, pois a lógica da indução não é capaz de estabelecer a verdade. Não importa quantas confirmações foram obtidas, pois é sempre possível que em um dado momento se tenha uma conclusão que não possa ser confirmada.

Sobre o problema da indução, David Hume nos apresentou a chamada Teoria Psicológica, e é sobre ela que faremos uma breve apresentação no tópico seguinte.

2.2.1 David Hume³ e a Teoria Psicológica da indução

Para Popper, os problemas fundamentais da teoria do conhecimento são o problema da indução e o problema da demarcação, sendo que o primeiro é uma corruptela do segundo. Nesse sentido, neste tópico trataremos um pouco sobre o posicionamento de David Hume sobre o problema da indução, considerando que, para Popper, é legítima a afirmação de que o problema de Hume é o problema da indução. Ao abordarmos o posicionamento de Hume, além de situarmos o interesse de Popper na negativa do problema da indução, ratificamos também nosso objetivo de tornar mais compreensíveis as questões levantadas por Popper.

David Hume, filósofo da concepção empirista foi o primeiro a enfrentar o problema da indução. Ao analisar o procedimento da indução na investigação científica, este apresentou um problema. Popper, por sua vez, sintetizou o problema mostrado por Hume através dos seguintes itens:

- i) Indicou que há inúmeras regularidades na natureza nas quais toda a gente, na prática, confia, e muitas leis universais da natureza, aceitas pelos cientistas, que são da maior importância teórica.
- ii) Tentou mostrar que qualquer inferência indutiva – qualquer raciocínio de casos singulares e observáveis (e da sua ocorrência repetida) para algo como regularidades ou leis – tem de ser inválida. Qualquer inferência dessas, tentou ele mostrar, não poderia sequer ser válida de maneira aproximada ou parcial. Não poderia sequer ser uma inferência provável: tem que ser, antes, completamente infundada, e tem de continuar sempre a sê-lo, por muito grande que o número de casos observados possa ser.”
- iii) Assinala que não pode haver razões válidas para justificar a crença numa lei universal que não sejam as que a experiência fornece. (POPPER, 1987, p. 63).

Popper se posicionou criticamente em relação ao problema levantado por Hume, assunto que será tratado no tópico seguinte, mas desde já é importante compreender que segundo as explicações deste, a experiência como origem do

³ David Hume (1711-1776), filósofo escocês, foi um dos mais importantes representantes do empirismo. Diante de suas ideias e posições sofreu pesadas críticas da igreja, porém isso não o impediu de influenciar muitos outros filósofos posteriores a ele. Nasceu em Edimburgo, na Escócia, onde também morreu.

conhecimento humano transmite impressões sensíveis. Tais aspectos de observações são apreendidos isoladamente um do outro, não havendo “conexões necessárias” entre eles que sejam resultados da experiência. Este apenas tem a função de mostrar a sucessão de diversos eventos, sem testar qualquer elemento de necessidade em tal sucessão. As conexões entres esses elementos são estabelecidas pelo sujeito cognoscente, pois a existência de uma conexão casual entre eventos, onde um pode ser explicado como causa do outro, é uma asserção que, para Hume, nunca pode ser justificada. No máximo, pode-se observar a conjunção constante dos eventos. Deste modo, quando se diz que X causa Y, é porque observa-se que eventos do tipo X têm sempre sido seguidos por eventos do tipo Y, mas, de fato, nada é possível observar na relação entre X e Y que constitua uma “conexão necessária”. A asserção relativa ao efeito de X é sempre acompanhado de Y deve ser uma verdade contingente e não necessária. O homem é levado a acreditar que na realidade há conexões necessárias pela força do hábito ou do costume, que é influenciado por suas observações passadas.

Segundo a explicação de Hume, isto acontece porque o homem ao observar, por exemplo, a repetição da sequência de dois eventos, com o passar do tempo, habitua-se a tal repetição, passando a considerar o evento anterior como causa do evento posterior. Uma vez que a relação entre eventos é sempre contingente, não pode haver inferência necessária do passado para o futuro. É exatamente neste ponto que reside o problema da indução apresentado por Hume.

Ao negar a possibilidade de inferência de qualquer coisa que transcenda o que vem da experiência, Hume também negou a possibilidade de uma base lógica da indução, pois esta não passa e uma inferência onde as premissas descrevem aspectos de observação e a conclusão descreve um estado de coisas não observado. Para Hume, a passagem dos casos particulares observados a futuras expectativas de ocorrências similares e, por sua vez, à formulação de uma lei universal não se sustenta. Trata-se como já falado anteriormente, de algo que é decorrente do hábito ou do costume, não existindo justificção racional para tal medida.

Assim, Hume apresenta o problema lógico da indução ao descobrir que é impossível justificar uma afirmação universal através da observação ou da experiência, visto que tal afirmação ultrapassa os limites da experiência. Para isto,

Hume explica que não há argumentos racionais capazes de afirmar semelhanças entre situações ainda não vivenciadas e situações já vivenciadas anteriormente. Além disso, tal tentativa no sentido de justificar a prática da indução através do apelo à experiência também é inaceitável, uma vez que conduz a um círculo vicioso, pois qualquer argumento indutivo proposto para justificar um outro argumento indutivo, necessitará de um terceiro para ser justificado, e assim sucessivamente. Em outras palavras, a indução não pode ser usada para justificar a própria indução. Portanto, as teorias, além de não poderem ser inferidas de afirmações de observação, também não podem ser justificadas racionalmente por elas.

Nesse sentido, tendo apresentado os principais aspectos constitutivos do problema da indução, bem como a abordagem da teoria psicológica de Hume, passaremos à apresentação da solução proposta por Popper para o problema da indução. Faremos essa abordagem no tópico seguinte.

2.2.2 A solução para o problema da indução: conjecturas e refutações

Como foi visto no tópico anterior, Hume nega a legitimidade da indução sob o ponto de vista lógico e explica, sob o ponto de vista psicológico, a prática das inferências indutivas recorrendo à força que o hábito ou costume desempenha na vida humana. Sua tese, portanto, baseia-se na ideia de repetição similar das situações. Através dessa análise, Popper se aproxima do problema da indução. Por um lado, ele concorda com Hume no que se refere ao argumento lógico contra a indução, mas por outro, não aceita a justificativa de Hume do aspecto psicológico do problema, explicado com base no hábito ou costume. Segundo Popper, não é a observação de repetidos eventos que faz surgir uma convicção, e a tentativa de justificar o uso da indução através do apelo à força que o hábito desempenha no homem é ingênua, pois considera dois eventos em si mesmo similares (semelhantes), considerando que essa similaridade surge da interpretação de cada indivíduo, ou seja, é o sujeito quem interpreta e reconhece dois eventos como similares a partir de suas próprias experiências e pontos de vista. Ao considerar a explicação de Hume, Popper argumenta:

A ideia central da teoria de Hume é a da repetição baseada na similaridade ('ou semelhança'). Essa ideia é usada de maneira muito pouco crítica; somos levados a pensar nas gotas de água a correr a

pedra: sequencias de eventos inquestionavelmente semelhantes impondo-se a nós vagarosamente, como o funcionamento de um relógio. Mas devemos notar que, numa teoria psicológica como a de Hume, só se pode admitir que tenha efeito sobre o indivíduo em similaridade que só ele poderá identificar. O indivíduo deve reagir às situações como se fossem equivalentes; deve considera-las similares; deve interpretá-las como repetições. (POPPER, 2008, p.74.).

Para Popper, a teoria de Hume comete erros nos seguintes pontos: primeiro, no “resultado típico da repetição”, considerando que nem sempre há uma perfeita similaridade nas diversas situações ou casos observados; segundo, na “gênese dos hábitos”, pois para ele, os hábitos não tem origem na repetição, sendo anteriores a ela; e, por último, na “crença”, ou seja, no “acreditar em uma lei”. Tal crença não corresponde exatamente ao comportamento que demonstra a expectativa de uma sucessão de eventos que aparentemente de baseia uma lei. Todos esses aspectos empíricos, além de constituírem argumentos de ordem lógica, constituem motivos de negação do apoio de Popper à teoria psicológica da indução proposta por Hume. Popper explica:

Fui levado portanto, por considerações puramente lógicas, a substituir a teoria psicológica da indução pelo ponto de vista seguinte: em vez de esperar passivamente que as repetições nos imponham suas regularidades, procurando de modo ativo impor regularidades ao mundo. Tentamos identificar similaridades e interpretá-las em termos de leis que inventamos. Se nos determos em premissas, damos um salto para chegarmos a conclusões – que podemos precisar pôr de lado, caso as observações não as corroborem. (POPPER, 2008, 75-76).

Assim, fazendo oposição a Hume, Popper apresentou sua proposta de solução para o problema da indução. Esta tem como base um processo de tentativas, ou seja, de conjecturas e refutações”. Trata-se de um processo que, segundo ele, permite “compreender porque nossas tentativas de impor interpretações ao mundo vinham, logicamente, antes da observação de similaridades” (POPPER, 2008, p. 75). O método de conjecturas e refutações é composto de dois momentos: o primeiro momento, o de *conjecturas*, é o momento da criatividade do pesquisador para formular hipóteses, que segundo ele devem ser ricas de informações; o segundo, o de *refutações*, compreende um momento de teste das hipóteses formuladas no primeiro momento. Trata-se de tentativas rigorosas de falseamento. Para Popper, é a busca de hipóteses testáveis prováveis que caracteriza o procedimento científico, bem como, a consequente disposição

para tentar refutá-las. Ao contrário, a pseudociência caracteriza-se por uma estratégia no sentido de evitar ou driblar a refutação. Nesse sentido poderíamos afirmar que,

A demolição da indução empreendida por Popper parecia se constituir em um sério desafio ao empirismo: sem indução parecia impossível uma reconstrução racional da ciência empírica; com a indução abandonar-se-ia o empirismo, já que um princípio de indução só poderia ser introduzido como sintético a priori. Popper procura solucionar o impasse mostrando que é possível uma reconstrução racional da ciência empírica prescindindo-se da indução. Sua teoria da falsificabilidade pretende exatamente dar conta do caráter empírico de teorias empíricas sem fazer uso de inferências indutivas, recorrendo unicamente à Lógica Dedutiva (OLIVA, 1990, p. 73).

Assim, Popper propôs a substituição da concepção indutivista da ciência por uma concepção hipotético-dedutiva, através do qual toda ciência parte de um problema que exige uma hipótese explicativa e que possa ser submetida a testes. Para ele, a indução é apenas um mito e não um procedimento científico, nem um fato psicológico como pensou Hume, não sendo capaz de garantir base científica. Nesse sentido, disse Popper:

Não há regra que possa garantir uma generalização inferida de observações verdadeiras, por maior que seja sua regularidade. (...). Por outro lado, o êxito da ciência não se fundamenta em regras indutivas, mas depois da sorte, do engenho dos cientistas e das regras puramente dedutivas do raciocínio dedutivo. (POPPER, 2008, p. 83).

Segundo a concepção popperiana, a ciência tem origem nos problemas e não na observação, pois toda observação parte de um ponto de vista, ou seja, supõe previamente uma teoria. Nesse sentido, a solução do problema é o objetivo da pesquisa, sendo necessário, para isso, que sejam construídas conjecturas criadas através da imaginação criadora do pesquisador. O problema deve ser entendido, portanto, como uma situação de obstáculo que necessita de solução, ou seja, uma discrepância entre as teorias existentes e os aspectos de observação

Na verdade, porém, a crença de que podemos começar exclusivamente com observações, sem qualquer teoria, é um absurdo, que poderia ser ilustrado pela estória absurda do homem que se dedicou durante toda a vida à ciência natural – anotando todas as observações que pôde fazer, legou-as a uma sociedade científica para que as usasse como evidência indutiva. Uma anedota

que nos deveria mostrar que podemos colecionar com vantagens insetos, por exemplo, mas não observações. (POPPER, 2008, p. 76).

Uma vez determinado o problema que origina a pesquisa, o cientista deve elaborar hipóteses ou conjecturas. Essas hipóteses são as possíveis explicações que irá conduzir as investigações. Nesse sentido, o cientista trabalha diretamente com as hipóteses que ele elaborou. Essas hipóteses, por sua vez, devem ser testadas e submetidas à refutação. A tentativa de refutação são testes aos quais as hipóteses são submetidas. Esses testes se dão por meio de observações e experimentações, que são continuamente repetidas. Para Popper, somente é possível garantir que uma hipótese seja válida se ela for submetida a testes. Uma hipótese que não seja testável não tem valor científico. Para Popper, “o critério que define o status científico de uma teoria é a sua capacidade de ser refutada ou testada.” É por esse motivo que Popper considera que as teorias não podem ser vistas apenas como acúmulos de observações, mas sim um conjunto de hipóteses testáveis. Segundo Popper, se é possível submeter uma teoria a um teste é possível descobrir se essa teoria é falsa ou não. Popper assim diz:

A possibilidade de testar uma teoria implica igual possibilidade de demonstrar que é falsa. Há, porém, diferentes graus na capacidade de se testar uma teoria; algumas são mais testáveis, mais expostas à refutação do que outras; correm, por assim dizer, maiores riscos. (POPPER, 2008, p. 66).

Dessa forma, o sistema de conjecturas e refutações são os dois momentos essenciais da atividade científica na concepção de Popper, apresentada por ele como solução para o problema da indução. A ciência, segundo sua concepção, é invenção de hipóteses na qual a experiência funciona como controladora das teorias. A refutação é introduzida como forma de proteger a ciência. Nesse sentido, a ciência avança através da crítica de uma teoria à outra, de conjecturas e refutações em uma busca constante de encontrar as soluções para os problemas levantados.

Segundo Popper, o problema da indução é apenas uma face do problema da demarcação e os dois estão diretamente relacionados. Assim, a solução que Popper propõe para o problema da demarcação deverá estender-se também ao problema da indução. É sobre o problema da demarcação, portanto que trataremos de abordar no tópico seguinte.

2.3O problema e a solução da demarcação

2.3.1 Demarcação entre ciência empírica, pseudociência e metafísica.

A indução foi tratada, até o aparecimento do critério popperiano concernentes à demarcação, como o próprio critério de demarcação, ou seja, por meio da indução era realizada a distinção dos vários tipos de teorias. Se Popper negou a indução, então teria que deixar algo em seu lugar e definir um novo critério, mas que obedecesse a mesma pretensão de distinguir as formas de conhecimento, em especial a ciência da metafísica. E começa por definir o problema da demarcação: “Denomino problema da demarcação o problema de estabelecer um critério que nos habilite a distinguir entre ciências empíricas, de uma parte, e a matemática e a Lógica, bem como os sistemas “metafísicos”, de outra” (POPPER, 1975, p. 35). Em outras palavras, o problema da demarcação consiste em estabelecer um critério que torne possível dividir o que de fato é ciência e o que é não-ciência. Esse problema foi de total interesse para Popper, que dedicou parte de sua obra em pensar a questão e buscar uma solução para tal.

No livro *Conjecturas e Refutações*, Karl Popper explicou como se interessou pelo problema da demarcação. Este esclareceu que a importância em discutir o problema da demarcação residia no fato de que a solução deste levaria a solução de inúmeras outras questões filosóficas importantes. Assim, o centro de suas preocupações filosóficas concentrou-se na tentativa de fornecer uma linha de demarcação entre ciência e pseudociência e desenvolver um método que fornecesse uma solução para o clássico problema da indução. “Os problemas da indução e da demarcação estavam intimamente ligados” (POPPER, 2008, p. 71) e representavam para Popper os dois problemas centrais da teoria do conhecimento. Porém, para Popper, o problema da demarcação apresentava-se como mais importante, considerando que sua análise não aceitava o método indutivo como o único capaz de oferecer um critério de demarcação adequado, assim como defendia o empirismo lógico. Na análise de Popper:

A crença errônea na indução é fortalecida pela necessidade de termos um critério de demarcação que – conforme aceito tradicionalmente, e equivocadamente – só o método indutivo poderia fornecer. (POPPER, 2008, p. 83).

Dessa forma, como Popper se opôs ao método indutivo, sua busca por encontrar um critério de demarcação considerado válido e seguro constituiu-se como uma das principais preocupações do filósofo. Nesse contexto, vale destacar que não foi Popper quem inaugurou o que veio a se tornar o problema da demarcação. O primeiro a enfrentar tal problema foi Immanuel Kant, que o fez em sua obra *“A crítica da Razão Pura”*. O diálogo que Kant manteve com Hume acerca da *“causação”* levou Popper a chamar tal passagem de *“o problema kantiano da Teoria do Conhecimento”*.

O confronto que Popper trava quanto ao problema da demarcação é resultado da negação em relação ao que é defendido pelos positivistas, que tinham a indução como critério, e a negação da metafísica dos pressupostos científicos como meta, o que, por sua vez, deve ser dividido, ao longo da história da filosofia, em dois momentos. Para os antigos empiristas, como Locke e Hume, somente são científicos e legítimos os conceitos que derivem da experiência, conceitos esses que sejam logicamente redutíveis à experiência sensível. Os positivistas modernos não admitem a ciência enquanto um sistema de conceitos, mas como um sistema de enunciados. Esses podem ser submetidos ao julgamento dos enunciados referentes à experiência sensível. Ambos, novos e velhos positivistas, têm visão naturalista acerca do problema da indução, e acreditam que seria um problema intrínseco à própria ciência natural, carregando, com isso, a sua diferença em relação à metafísica. Nesse sentido, é importante estar atento ao fato de que Metafísica aqui *“deve ser entendida num sentido muito amplo, significando não apenas uma doutrina dos objetos suprassensíveis, mas toda filosofia que pretenda, aprioristicamente, fazer afirmações sobre a realidade ou estabelecer normas”* (STEGUMULLER, 1977, p. 275).

O empirismo lógico, ao referir-se à metafísica utilizando termos como *“sem sentido”*, *“sem significado”* ou *“absurdo”*; não tem apenas a pretensão de distinguir esse tipo de conhecimento, mas de deprecia-lo e negá-lo por completo. O objetivo pretendido é *“o aniquilamento total da metafísica”* (POPPER, 2007, p. 43). A filosofia de Popper toma postura contrária, e vê na posição do empirismo lógico um erro sem precedentes. A própria história da ciência demonstra que sistemas metafísicos, muitas vezes, contribuíram para o avanço de teorias científicas; qualquer tentativa de afastar a enriquecedora abordagem metafísica da produção científica poderá acarretar, conseqüentemente, no empobrecimento da própria

ciência. Desta maneira, o positivismo não traz benefícios válidos à ciência. Outro erro seria a tentativa de conferir aos enunciados científicos gerais como, por exemplo, as hipóteses e leis científicas, a redução a enunciados da experiência.

A saída de Popper a este problema é usar a experiência como método. Para tanto, ele compreende que todo sistema teórico deve, em primeiro lugar, ser isento de contradições e, em segundo, descrever um mundo possível. O método da ciência empírica deve obedecer ao critério de demarcação, destacando-se da metafísica e, portanto, representando um mundo da experiência. Dito isto, todo novo sistema teórico terá que indicar em que medida se difere dos anteriores e quais avanços aponta. Essa postura, por sua vez, nos leva a perceber que em momento algum, a proposta metodológica de Popper se ancora na indução, mas ao contrário, todos os passos são assegurados pela dedução, na qual é depositada a segurança em termos de investigação. A própria falseabilidade é critério para se demarcar a natureza do método. Se a dificuldade for a identificação de um sistema que represente o mundo da experiência, a solução é: esse sistema representará o nosso mundo da experiência por ter sido submetido a provas e por ter resistido a essas provas. Assim, Popper encara o problema da demarcação como uma questão de método, ou seja, como um problema metodológico, em que se faz necessária a utilização da lógica para sabermos separar a ciência da não-ciência.

Dessa forma, Popper apresenta a “falseabilidade” como critério de demarcação, pois para ele essa característica definia uma base de diferenciação entre as teorias científicas. A falseabilidade teria o objetivo de definir um limite entre o que seria ciência e não-ciência (pseudociência) e é, então apresentada pelo filósofo como a solução para o problema da demarcação, ou seja, para que uma teoria seja considerada científica faz-se necessário que ela seja capaz de ser refutada pela experiência. Caso uma teoria não tenha essa característica, para Popper, essa teoria não pode ser considerada científica. Porém, Popper destaca que nem toda hipótese que ultrapasse a fronteira da falseabilidade seja carente de significado. Ele vai citar a metafísica, que não é empiricamente testável, mas que possui um discurso que não é descartável, embora não seja do interesse dos cientistas, pois muitas vezes esse discurso não faz sentido. “Para Popper as proposições metafísicas não são científicas, mas podem ser consideradas sem sentido” (ARAUJO NETO, 2011, p. 168). Nesse mesmo sentido, também afirmou Popper:

O critério de demarcação não pode deixar de ter graus: haverá teorias perfeitamente testáveis, outras mal testáveis, outras ainda não testáveis; estas últimas não têm interesse para os cientistas empíricos – podem ser qualificadas como metafísicas. (POPPER, 2008, p. 284).

Para Popper, a metafísica não é descartável, tendo sua relevância. Ele defendeu que a metafísica, assim como as pseudociências, pode dar origem a teorias científicas, considerando que a investigação da ciência surge a partir de um problema. Dessa forma, entende-se que Popper está colocando que também as pseudociências ou metafísica podem contribuir para a ciência, que não deve haver uma rejeição imediata, pois uma ou outra podem representar a apresentação de uma ideia importante para a ciência. Em outras palavras, no que diz respeito ao problema da demarcação, o filósofo estabelece um limite entre ciência e não-ciência, mas também reconhece a importância da cooperação que pode haver entre ciência e pseudociência. Em *“A lógica da pesquisa científica”*, Popper esclareceu que o motivo principal de sua oposição à lógica indutiva, deve-se ao fato de “ela não proporcionar um conveniente sinal diferenciador do caráter empírico, não-metafísico, de um sistema teórico” (POPPER, 1975, p. 34-35). Assim, como não aceitou a lógica indutiva, a busca de um critério de demarcação adequado, constituiu, basicamente, a principal tarefa de Popper.

Popper propôs a testabilidade, refutabilidade ou falseabilidade como características essenciais na diferenciação das teorias científicas. Segundo Popper, o princípio da falseabilidade tem o objetivo de dividir, da melhor forma possível, os discursos das ciências empíricas, de um lado, e os discursos pseudocientíficos e os discursos metafísicos, de outro lado. O critério de falseabilidade é apresentado por Popper como a solução para o problema da demarcação. Segundo ele, as teorias para serem consideradas científicas precisam ser capazes de entrar em conflito com possíveis observações. A falseabilidade significa a capacidade de uma teoria poder ser refutada através da experiência. Somente com essa capacidade, uma teoria poderá ser considerada científica na concepção de Popper. O critério de falseabilidade, por sua vez, estabelece que uma teoria somente poderá ser considerada científica se for refutável ou falsificável e se não tiver sido ainda, de fato, considerada falsa. Para Popper, uma teoria não falsificável se apresenta como um discurso fora do campo científico. Porém, isso não exclui a possibilidade de tais teorias serem examinadas. Para Peluso,

a posição de Popper implica que é possível examinar criticamente as teorias irrefutáveis. Consequentemente, podemos dar às teorias filosóficas ou metafísicas um tratamento racional. Assumindo que as nossas teorias são tentativas de solucionar determinados problemas, e que todo problema envolve uma situação específica. (PELUSO, 1995, p.35).

Com essa afirmação, Peluso destaca que, para Popper, mesmo que um discurso, ou uma teoria, ultrapasse as fronteiras da falseabilidade isso não caracteriza uma carência de significado. Nesse sentido, a metafísica é classificada como um discurso não falsificável empiricamente, porém de natureza significativa. Ao entender dessa maneira, Popper se distancia da postura dos empiristas lógicos, que defenderam que o discurso metafísico era vazio de sentido, alegando que a metafísica não dispunha de um instrumento de controle capaz de refutar a especulação. Para Popper, a metafísica possui um relevante valor, reconhecendo que ideias pertencentes ao âmbito da metafísica podem constituir um ligação importante com a ciência. Além disso, tais ideias ajudam o homem a ordenar o mundo, conduzindo-o muitas vezes a previsões bem-sucedidas. Porém, destaca-se que uma ideia metafísica só poderá atingir o status de científica quando for possível submeter-se à testagem, para que se estabeleça a decisão empírica entre ela e uma teoria contrária.

A metafísica, segundo o entendimento de Popper, também é relevante do ponto de vista psicológico, pois sem determinadas crenças de natureza especulativa, a pesquisa científica não seria possível. Além da metafísica, as pseudociências podem dar origem a teorias científicas, já que a investigação científica surge a partir de um problema, e este, por sua vez, pode ser percebido pelo cientista no conhecimento prévio. Há diversas teorias resultantes historicamente de crenças que estão de alguma forma dotadas de ciência. Por isso, de acordo com Popper, foi sobretudo a atitude crítica que tornou possíveis tais contribuições à investigação científica. Nesse contexto, ao determinar seu critério de demarcação, “o objetivo de Popper não é estigmatizar certas áreas arremessando-as para fora do âmbito racional, mas estimulá-las a levar a sério os argumentos, os resultados observacionais e a crítica” (CARVALHO, 1990, p. 67-68).

Dessa forma, reconhecendo a importância das pseudociências e da metafísica para a ciência, Popper adverte que a rejeição indiscriminada de uma teoria pseudocientífica pode provocar a perda da contribuição de ideia importante

para a ciência. Por reconhecer a influência que teorias não testáveis podem exercer sobre a pesquisa científica, ele as chamou de “programa metafísico de pesquisa”. Apesar de empiricamente irrefutáveis, tais teorias são criticáveis, estão sempre abertas à discussão e por esta razão podem ser modificadas. Dessa forma, as ideias metafísicas desempenham papel importante no contexto da pesquisa científica. Assim, as considerações de Popper sobre o problema da demarcação, evidenciam que, além de estabelecer a distinção entre ciência empírica e pseudociência, também reconhece a importância de uma cooperação entre os diferentes discursos. Segundo, seu ponto de vista, alguns campos de investigação, considerados pseudociências, não ser tratados, definitivamente, dessa forma.

Tendo, pois, apresentado as teses de Popper sobre o problema e solução da demarcação entre ciência, pseudociência e metafísica, faz-se necessário destacar algumas diferenças entre o princípio de falseabilidade e o princípio de verificação. Essa abordagem será realizada no próximo tópico.

2.3.2 Falseabilidade *versus* Verificação

Considerando a proposta de estudo e visando uma melhor compreensão da filosofia da ciência de Popper, é importante apresentar alguns aspectos que nos ajudam a estabelecer uma clara diferença entre o critério de falseabilidade, criado por Popper, e o critério de verificação, proposto pelo empirismo lógico do Círculo de Viena. Nesse contexto, as reflexões de Popper surgiram em oposição às questões defendidas pelo empirismo lógico do Círculo de Viena, principalmente no que diz respeito ao problema da demarcação. Sobre a questão, Popper disse:

Minha posição está alicerçada numa assimetria entre verificabilidade e falseabilidade, assimetria que decorre da forma lógica dos enunciados universais. Estes enunciados nunca são deriváveis de enunciados singulares, mas podem ser contraditos pelos enunciados singulares (POPPER, 1975, p. 43).

O critério de verificação consiste na tradução de um enunciado em uma série de outros enunciados de caráter empírico. Quando verifica-se que um enunciado não é dotado de caráter empírico, então ele é considerado sem significado cognitivo. Dessa forma, tomando por base o discurso metafísico, o critério de verificação aponta que este “ultrapassa os limites da experiência, ou seja,

de alguma forma ele sai do campo de validade do saber científico” (OLIVA, 1990, p.43).

Popper assumiu posição contrária ao critério verificacionista, segundo o qual o empirismo lógico tem a pretensão de estabelecer os limites que separam o discurso científico do não-científico. Do ponto de vista epistemológico, a preocupação de Popper era o grau de confiança que se pode depositar nas teorias científicas, em função dos conceitos empíricos disponíveis. Nesse contexto, ele combateu o dogma segundo o qual a ciência deveria basear-se na observação, assim também, como o dogma da utilização do método indutivo pela ciência, em oposição ao método especulativo das pseudociências e da filosofia. Ele apresentou um questionamento de natureza lógica à indução, no sentido de saber em qual critério se pode basear para tirar conclusões relativas aos casos não observados, a partir de casos particulares observados, e explicou que mesmo havendo um grande número de enunciados observados e verificados, não se pode concluir com base nos mesmos que uma teoria universal seja verdadeira, pois uma teoria universal faz afirmações gerais, excedendo o que pode ser encontrado na experiência.

Diante dessa questão, Popper propôs a substituição do critério de verificação pelo critério de falseabilidade, que vai constituir o centro do seu racionalismo crítico. Assim, a verdade de determinados enunciados observáveis pode decidir pela falseabilidade de uma teoria universal. De acordo com Popper, um enunciado é considerado falsificável quando há possibilidade de surgir um enunciado observável capaz de negá-lo através da dedução racional. Quando houver diversas teorias rivais em competição, a preferência por uma delas deve ser por aquela que ainda não tiver falsidade estabelecida, pois os enunciados observacionais podem refutar algumas delas, mas não a todas.

É possível apontar algumas diferenças importantes para entender melhor as sutilezas entre o racionalismo crítico de Popper, que tem como critério de demarcação a falseabilidade, e o positivismo lógico, que, por sua vez, toma o significado como critério de demarcação (DUTRA, 1990, p. 26). Para os positivistas a ciência é dotada de significado, mas a metafísica, não. Isso porque a primeira é verificável, e a segunda, não. Portanto, o critério de significado baseia-se no princípio de verificação para que possa separar o que tem sentido daquilo que não tem (RIBEIRO, 2005, p. 56). Já a falseabilidade toma por pressuposto a possibilidade de um conjunto de conhecimentos serem postos à prova empírica

(RIBEIRO, 2005, p. 57), ou seja, primeiro teorizamos, depois testamos. Desta forma, é importante frisar que o critério de verificabilidade leva sempre em conta o significado, ao passo que, para Popper, o critério de demarcação é a falseabilidade, ou seja, “o critério de falseabilidade não é um critério de significado como é o critério de verificação do Círculo de Viena” (ARAUJO NETO, 2011, p. 168).

Popper entende que todas as leis e teorias científicas são, essencialmente, conjecturas. Entre várias teorias rivais é considerada mais interessante aquela mais falsificável. Neste caso, a teoria mais informativa e mais explicativa, ou seja, formula questões sobre a realidade de modo mais ousado e preciso, arriscando-se ao erro. Caso uma teoria deste tipo seja capaz de resistir a todos os testes ela é considerada melhor, isto é, a melhor testada. Todavia, não é possível uma confirmação positiva e definitiva de uma teoria pela experiência.

Para Popper, verificar as teorias não deve ser o objetivo do pesquisador, com pretende o empirismo lógico, mas, testá-las, tentando negá-las, visto que para Popper, nas ciências não há indução. E, se não há indução, o procedimento de verificação também não existe. Os testes aos quais as teorias se submetem são apenas tentativas de refutação. Além disso, ele considera que uma teoria confirmada pela experiência é apenas uma teoria que ainda não se conseguiu refutar, porém está não é uma situação definitiva, mas provisória.

Com a proposta da falseabilidade, Popper mostra a possibilidade de uma reconstrução da ciência empírica através do procedimento racional com base na lógica dedutiva, sem o uso de inferências indutivas. A ideia de confronto entre o critério de falseabilidade e o critério de verificabilidade abordado neste tópico, pode ser identificado no trecho a seguir:

Enquanto os verificacionistas ou indutivistas tentam em vão demonstrar que as crenças científicas podem ser justificadas – (...) os filósofos do outro grupo descobriram que na verdade não almejamos nem mesmo a teorias altamente prováveis. Admitimos que a racionalidade consiste na atitude crítica e buscamos teorias que, embora falíveis, nos permitam progredir, ultrapassando as teorias precedentes: o que significa que são testadas com maior rigor, conseguindo resistir a alguns desses testes...” (POPPER, 2008, 273-274).

A ideia de substituição do critério de verificação pelo critério de falseabilidade, bem como a de substituição do método indutivo pelo método dedutivo são as propostas básicas de Popper. Tais propostas, formam, como foi visto, a sua

metodologia: o racionalismo crítico. Com base nesta metodologia, ele desenvolve a sua concepção de progresso científico, tema da abordagem do capítulo seguinte.

3 O PROGRESSO CIENTÍFICO EM KARL POPPER

Neste capítulo, faremos uma apresentação das principais teses de Karl Popper acerca do progresso do conhecimento científico. Como já mencionado, o avanço da ciência foi tema de intensa discussão e análise por parte de Popper. Tendo surgido no cenário das discussões sobre o problema da indução e do problema da demarcação, recebeu especial atenção, levando o autor a dedicar uma obra exclusiva ao assunto, o livro “*Conjecturas e Refutações*”⁴. O próprio Popper destacou que a questão sobre o avanço da ciência é de grande importância dentro da discussão epistemológica, sendo também relevante no âmbito da teoria do conhecimento. Disse, ainda, que “o desenvolvimento do conhecimento científico é o exemplo mais notável e interessante de desenvolvimento do saber (POPPER, 1985, p. 539).

Em um contexto geral, muito se tem discutido sobre o progresso e seus diferentes sentidos, principalmente quando se refere ao progresso da humanidade que muitos consideram ser separado do progresso do conhecimento científico. Nesse contexto, é importante destacar que o progresso da ciência não é um tema tão antigo na filosofia da ciência, considerando que a nossa atual noção de ciência tem suas origens na Idade Moderna, sendo que também a nossa própria definição de progresso, ou mais precisamente de progresso científico, é uma definição moderna. Para Popper, o avanço na ciência merece especial destaque porque é uma das poucas atividades humanas onde os erros são criticados e, com o tempo, corrigidos, melhorando as condições dessa atividade, ou seja, nos levando ao aumento do saber científico. Em *Conjecturas e Refutações* ele destacou:

À medida que aprendemos com os erros cometidos, nosso conhecimento aumenta – embora possa acontecer que não tenhamos consciência (ou segurança) disso. Como nosso conhecimento cresce, não há razão para desesperar da razão. E como nunca podemos saber com certeza, não podemos também adotar uma atitude autoritária, pretenciosa ou orgulhosa em relação ao progresso. (POPPER, 2008, p.19).

⁴Foi publicado em 1963, com o título em inglês “*Conjectures and Refutations*”. A tradução em português usada nesse estudo é a Editora da Unb, de 2008.

No que diz respeito ao seu entendimento sobre o avanço da ciência, ele pensa o progresso científico como um processo em crescimento contínuo, onde este se fundamenta na crítica racional das teorias e não na indução, como acreditavam os pensadores que o antecederam. O progresso da ciência se dá através da resolução de problemas caracterizados pela diferença entre problemas antigos e novos que emergem da discussão crítica em torno de teorias concorrentes. Refletindo sobre a problemática do progresso do conhecimento científico em Popper, Luís Alberto Peluso destaca que:

[...] da maneira como Popper entende o desenvolvimento da ciência, o progresso científico não se constrói, como comumente somos tentados a entender, por meio de acumulação de observações nem por meio de saltos revolucionários resultantes da luta de opostos. O que ocorre é a substituição de teorias satisfatórias por outras mais satisfatórias, isto é, substituímos teorias em função de seu conteúdo informativo e de sua resistência aos testes. (PELUSO, 1995, p. 93).

Para Popper, a ciência tem sede de progresso e isso é um aspecto importante dela, pois o progresso contínuo é, segundo ele, elemento essencial do caráter racional da ciência. No seu entender é exatamente esse crescimento que torna a ciência racional e empírica, um processo que envolve diversos fatores, tais como a discriminação das teorias concorrentes, a escolha das melhores, a justificação da rejeição das teorias e outros aspectos. Porém, ele chamou a atenção:

Ao falar em expansão do conhecimento não me refiro à simples acumulação de observações, mas sim à reiterada substituição de teorias científicas por outras, melhores ou mais satisfatórias. O exame crítico das nossas teorias nos leva a tentativas de testá-las e de refutá-las – o que, por sua vez, nos conduz a experiências e observações de um tipo com que ninguém antes teria sonhado, sem o estímulo e a orientação tanto das próprias quanto da sua crítica. (POPPER, 2008, p. 241).

A noção de progresso popperiana não tentará estabelecer a verdade de uma teoria através do recurso da verificabilidade, ao contrário, Popper irá defender que o progresso ocorre pelo falseamento de uma teoria, ou seja, ele se dá através de refutações, e mais importante ainda, que o conhecimento não pode, sob nenhuma hipótese, ser justificado, sendo por esse motivo que seu método é denominado de hipotético-dedutivo. No entanto, uma questão deve ser colocada.

Não será possível afirmar que este progresso é em direção à verdade, contudo ele não compromete o falseabilismo, no que diz respeito à racionalidade da ciência?

A racionalidade da ciência, na concepção popperiana, está ligada à possibilidade de discussão crítica das opções de explicação, que se complementaria com a atitude de revisão ou mudança de teoria, que deve ocorrer para se preservar o caráter racional da ciência, tendo por base critérios definidos que possam garantir uma comparação e uma escolha. Nesse sentido,

se esperamos que as teorias se revelem falsas, dificilmente poderia ser considerada racional fazer que o fim da ciência consistisse na descoberta de teorias verdadeiras. Popper, desse modo, como já assinalado, propõe um objetivo aparentemente mais modesto: obter teorias de verossimilhança cada vez maior, ou seja, teorias que contem mais verdade e não mais falsidade do que sua antecessora, ou teorias que, sem diminuir a verdade que contem, diminuam seu conteúdo de falsidade (NEWTON-SMITH, 1997, p. 27).

Antes de Popper, muitos pensadores defendiam que a ciência se constituía em um conjunto de conhecimentos que eram resultados de observações e experiências, e que o apoio fundamental desses conhecimentos era a indução. É a partir desse entender que se origina a questão do avanço da ciência como acumulação de conhecimentos. Entendia-se que a ciência crescia na medida em que novos conhecimentos, ou novas “verdades”, fossem acrescentadas ao conjunto de conhecimentos científicos já definidos. David Hume, conforme abordagem já realizada anteriormente, já havia colocado em cheque essa velha noção de progredir da ciência. Ele entendeu que a ciência se baseava em inferências indutivas que não tinham validade, pois as premissas de um argumento indutivo, embora verdadeiras, não eram capazes de garantir que a conclusão do argumento fosse verdade, considerando que esta era capaz de dizer muito mais sobre o fato argumentado que as próprias premissas. Dessa forma, a partir do que Hume expôs, aquilo que se defendia ser verdade em ciência, não tinha nenhuma validade.

Essa visão, por sua vez, veio a falir e os resultados da física de Einstein foram base para essa desestruturação, pois Einstein contrariou a física de Newton, chamando à atenção para o fato de que essa forma de avanço era insustentável. Popper, por sua vez, estava atento a esses acontecimentos. Assim, para muitos, inclusive Popper, as interpretações acerca do progresso da ciência mudaram, havendo, pois, um posicionamento contrário ao entendimento de que o progresso da

ciência se dá por acúmulo de conhecimento. Ele não aceitava a ideia de que a ciência cresce dessa forma. Para ele a ciência é revolução permanente e a crítica é o fundamento da atividade científica.

Os defensores do empirismo lógico, que eram adeptos do método indutivo, defendiam que se fazia necessário verificar as teorias através das suas consequências, pois para eles a verificação é o aspecto mais importante. Contrário a essa visão, Popper defendeu que somente são relevantes as verificações que colocam a teoria em risco, ou seja, que aconteceram como resultado de testes de refutação. Popper fundamenta suas ideias em algumas noções que, segundo ele, são centrais no âmbito de seu racionalismo crítico.

Nas seções seguintes, faremos uso do espaço para discutirmos a teoria do progresso científico na concepção de Karl Popper. Pretende-se abordar as principais teses que constituem a concepção de progresso científico na perspectiva de Popper. E iniciaremos por abordar o papel da observação na atividade científica.

3.1 Teoria e observação: o início da atividade científica

A ciência foi tradicionalmente pensada como uma atividade que, na busca pelo conhecimento, se utiliza do raciocínio indutivo, no qual por meio de observações se chega a uma teoria, na forma de um enunciado universal, ou à formulação de uma teoria. A verdade desses enunciados, por sua vez, é confirmada através de experiência empírica. Karl Popper, contrário a essa posição, desde o início de sua obra, se colocou contra essa ideia de que o conhecimento empírico se inicie pela simples observação de fenômenos ou eventos que sejam semelhantes. Conforme bem explica Eduardo Neiva,

[...] observação é uma das formas do conhecimento empírico, distinta da experimentação. Observações resumem-se às constatações e registros de fatos que se apresentam aos sentidos. Por outro lado, a experimentação presume a intenção, a condução e o controle do processo por parte daquele que produziu a experiência. As filosofias derivadas do empirismo, entre elas o positivismo, afirmam que a observação é a fonte definitiva para o conhecimento da natureza. Essas filosofias recusam como impróprios os enunciados que não tenham relação direta com uma proposição básica cuja fonte é uma observação. (NEIVA, 1999, p. 231-232).

Popper vai divergir totalmente do posicionamento das filosofias empiristas, afirmando que não há jamais observação sem teoria prévia. Segundo ele, um evento é semelhante a outro somente dentro de um determinado ponto de vista e podem ser totalmente diferentes em quaisquer outros pontos de vista. A observação de regularidades só poderá acontecer se for iluminada a partir de algum ponto de vista. Nas palavras de Popper:

Por serem todas as nossas disposições, em certo sentido, ajustamentos a condições ambientais que não variam, ou se alteram lentamente, elas podem ser descritas como impregnadas de teoria, adotando-se um sentido suficientemente amplo da palavra “teoria”. O que tenho em mente é que não há observação que não se relacione com um conjunto de situações típicas – regularidades – entre as quais ela tenta encontrar uma decisão. E penso podermos asseverar ainda mais: não há órgão de sentido em que não se achem incorporados geneticamente teorias antecipadoras. (POPPER, 1975, p. 76).

Dessa forma, Popper está afirmando que antes de qualquer observação sempre há teorias, expectativas ou interesses. Ele assim afirma porque defende que o papel da observação não é criar teorias, mas, ao contrário, deve estar voltada para o falseamento de teorias. Para Popper, “a observação e a experiência [...] são ferramentas para a falseabilidade” (RIBEIRO, 2005, p. 57). Desde muito antes de Popper, já se defendia e se afirmava que o conhecimento se inicia com observações. Francis Bacon, por exemplo, foi um legítimo defensor dessa ideia. Popper também explica que ainda há inúmeros defensores de que a ciência avança da observação para a teoria. Em *Conjecturas e Refutações*, o autor disse:

A crença de que a ciência avança da observação para a teoria é ainda aceita tão firme e amplamente que minha rejeição dessa ideia provoca muitas vezes reação de incredulidade. Já fui até acusado de ser insincero – de negar aquilo que ninguém pode razoavelmente duvidar. (POPPER, 2008, p. 76).

Na tradição dos que aceitavam ou aceitam esse posicionamento, os empiristas, a ciência começa com enunciados formulados a partir de observações de fatos empíricos, e que, de forma indutiva, são formuladas leis e teorias que dão explicações dos fatos observados. As mesmas também fazem previsões sobre esses fatos, o que faz com que elas, seguindo esse processo, vá aumentando cada vez mais seu campo de atuação, ou seja, sua abrangência. Assim, o espaço por onde uma teoria pode atuar depende do poder de explicação e previsão que esta

pode oferecer, as quais se dão com base em observações de fatos que dão como resultados essas explicações. Dessa forma, como consequência entende-se que a ciência começa com enunciados que são construídos a partir de observações. Para Popper, isso não se aplica à ciência. Ele entendeu que a ciência não começa com observações. Para ele, se temos uma proposição em observação, ela deve estar aberta a críticas e tentativas de refutações, ou seja, deve estar disponível para as diversas avaliações que venham a fazer.

O contrário dessa posição, considerar somente observações individuais, pode gerar o perigo de levar a inúmeras e diferentes interpretações. Esse aspecto por sua vez, gera a dificuldade de se concordar com a posição empirista. Isso não significa que devemos excluir como fator importante na aquisição do conhecimento a experiência e a observação, mas considerar esse aspecto como determinante diz respeito à confirmação de teorias e não à origem delas. Segundo Popper, observações não podem ser a fonte de conhecimento da qual elaboramos nossas teorias e leis científicas. As observações são sempre feitas a partir de alguma coisa usada como referência e que foi possibilitada por alguma teoria que já traz algum conhecimento. Disse Popper:

a crença de que podemos começar exclusivamente com observações, sem qualquer teoria, é um absurdo, que poderia ser ilustrado pela história absurda do homem que se dedicou durante toda a vida à ciência natural anotando todas as observações que pôde fazer, legou-as a uma sociedade científica para que as usasse como evidência indutiva. Uma anedota que nos deveria mostrar que podemos colecionar com vantagem insetos, por exemplo, mas não observações. (POPPER, 2008, p. 76)

Deve-se entender, por sua vez, que, em nenhum momento, Popper estava afirmando que as observações não têm importância ou que estas são as que menos importam na construção do conhecimento. Elas são importantes sim, porém, não são personagens que atuam no início da trama, mas no fim. O que faz com que Popper defenda a ideia de que a teoria antecede a observação é o fato da teoria ser a fonte que possibilita a criação de hipóteses e conjecturas. É a teoria que influencia o que criamos para resolver os problemas que se apresentam a nós. A ciência, segundo ele, se inicia com problemas relacionados a aspectos objetivos, que dizem respeito a fatos empíricos independentes de um sujeito. Os problemas que surgem não dependem de nós, pessoas humanas, mas sim da natureza. As teorias são

elaborações humanas que têm como objetivo solucionar esses problemas que, por sua vez, ainda são hipóteses que devem ser testadas.

As teorias devem ser alvo de críticas e de tentativas de refutação. Aquelas que conseguirem resistir aos testes mais rigorosos a que foram expostas, se tornam uma lei provisória até que venham a ser refutada. Se ela não supera os testes a que foi submetida, nasce um novo problema e, desse modo, retorna-se ao início de todo o processo. Segundo Popper, a ciência progride com tentativas e erros. Ao refutarmos uma teoria e descobirmos sua falsidade, aprendemos com esses erros e, desta forma, aprendemos mais sobre a verdade de nosso conhecimento. Não podemos afirmar que esse conhecimento é verdadeiro, mas somente que ele é provisório. As menores observações pressupõem que antecipadamente existe uma hipótese condutora, uma atitude seletiva que nos levou a escolher aquela observação; uma expectativa concernente a esta seleção, um problema ou uma intencionalidade qualquer, que é dirigida por um processo cognitivo de cunho teórico.

De acordo com Popper, já escolhemos antecipadamente o que observar, e esta opção nos aponta que temos uma teoria formulada em nossas mentes; observações não partem do nada e, sozinhas, não informam nem dão respostas a nada se, antecipadamente, nós não fizermos perguntas às teorias. Nossas perguntas estão nas hipóteses que criamos, e nossa resposta pode ser dada pelos experimentos, pelos testes, pela observação. Para Popper, as conjecturas são estimuladas mais pela ousadia da interpretação que pela exaustão das observações. Conjecturas trazem sempre algo de novo, um conteúdo informativo. Observações apenas buscam ajudar na corroboração ou na falsificação do que já está posto, ajudando, assim, na atividade científica do homem e servindo como ferramentas do método de refutação de uma teoria; desse modo, como o que refuta uma teoria não é o método lógico-dedutivo empregado anteriormente, mas a observação empregada posteriormente, seu papel, fundamentalmente, está em sua importância para a estabilidade e a falsificação, e não para a criação de teorias.

Muito diferentemente do que pregavam os positivistas lógicos, a origem de uma ideia, para Popper, não tem uma fonte privilegiada. As hipóteses podem nascer de um mito, de um sonho, da imaginação criadora do cientista, da metafísica ou, inclusive, pode ser formulada a partir de um caminho indutivo. Para ele, teorias ou leis científicas são livres criações do espírito humano, são o resultado de uma

tentativa que o homem faz para compreender as leis da natureza. A exigência popperiana é que essas ideias sejam passíveis de serem submetidas a testes e abertas às tentativas de refutação. Faz-se necessário que elas sejam prováveis, ou seja, que tenham possibilidade de serem provadas, e, em outro aspecto, que sejam verificáveis, isto é, que possam admitir a submissão aos testes, para que possam proporcionar uma tentativa de justificação.

Dessa forma, considerando a presente abordagem sobre o lugar que a observação ocupa dentro da atividade científica, segundo Popper, passaremos, no tópico seguinte, à análise do caráter progressivo da ciência.

3.2 O caráter progressivo da ciência

A teoria popperiana do progresso científico nasceu no cenário de discussão sobre o problema da demarcação, nos anos 20 do século passado, contexto de sua juventude, no mundo pós Primeira Guerra Mundial. Depois da Guerra, o mundo e, obviamente Popper, vivenciaram o aparecimento de diversas teorias científicas que foram, à época, consideradas inusitadas. Ele comentou sobre o período dizendo: “a atmosfera estava carregada de slogans e ideias revolucionárias; circulavam teorias novas e frequentemente extravagantes” (POPPER, 2008, p. 64). A referência de Popper voltava-se para o marxismo, a psicologia individual de Alfred Adler, a psicanálise de Freud e, a mais influente para Popper, a Teoria da Relatividade de Albert Einstein. Algumas dessas teorias tiveram grande importância no desenvolvimento do pensamento de Popper e de sua concepção metodológica da ciência. Como o próprio Popper disse:

O encontro com o marxismo foi um dos acontecimentos mais notáveis de meu desenvolvimento intelectual. Ele ensinou-me várias lições que nunca olvidei. Ensinou-me a sabedoria do dito de Sócrates, “Eu sei que nada sei”. *Transformou-me num falibilista* e me ensinou o valor da modéstia intelectual. E me tornou consciente das diferenças que existem entre o pensamento dogmático e o pensamento crítico. Meus encontros com a psicologia individual de Alfred Adler e com a psicanálise de Freud foram semelhantes ao meu encontro com o marxismo, mas muito menos significativos, embora tudo ocorresse mais ou menos simultaneamente (em 1919). [...] Com efeito, foi nessa mesma época que entrei em contato com as ideias de Einstein, que se tornaram a influência dominante em meu próprio pensar – a longo prazo, a mais importante influência, talvez. (POPPER, 1986, p. 43).

Nessa época, os estudos de Popper estavam voltados para a descoberta daquilo que possibilitasse dividir o que é ciência e o que é não ciência, ou seja, sua preocupação era o problema da demarcação. Mas foi a partir da análise dessas teorias e, principalmente, da percepção das diferenças que haviam entre elas que o levou a estabelecer um posicionamento definitivo sobre a existência de teorias mais completas e mais importantes que outras e, conseqüentemente, a encontrar a solução para o seu problema de distinguir ciência da não-ciência.

Popper, ao comparar essas teorias, percebeu que a Teoria da Relatividade apresentava uma diferença em relação às demais, e ele destacou a importância dessa percepção. O aspecto diferencial se dava em relação ao fato de que a teoria de Einstein era, como ele mesmo chamou, ousada, ou seja, ela se arriscava em confrontar os fatos, fazendo previsões sobre eles. Já as demais teorias, percebeu Popper, buscavam afastar qualquer tipo de complicação em suas explicações e assim, confirmavam de uma forma muito fácil suas visões, pois não se arriscavam em confrontar os fatos, nem proibir alguma situação, para não recair em erro. Popper então considerou que a teoria de Einstein era mais completa que as outras, pois diante do fato de que, fazendo suas previsões, apresentava-se em determinado momento como sendo incompatível com o resultado do seu próprio confronto, caracterizando-se, assim, como falseável. Popper então concluiu que a teoria da relatividade apresentava cientificidade, pois, agindo daquela forma, se colocava como passível de refutação através de sucessão de testes empíricos. Ao contrário, as demais teorias às quais se referiu não apresentavam essa característica, pois não admitiam serem testadas com base em experiência.

O contato com essas teorias, bem como sua análise sobre as mesmas, lhe “deu uma luz” para a solução da sua busca de um critério capaz de distinguir entre o que é ciência e a não-ciência. Ele concluiu, então, que o elemento que estabelece essa diferença é a falseabilidade. A reflexão e contato com a teoria de Einstein lhe possibilitou essa descoberta, isto é, de estabelecer o seu critério de demarcação, cuja definição se volta para a possibilidade de uma teoria ser refutada com base na experiência. Nesse contexto, Popper afirmou:

Não há dúvida de que Einstein tinha tudo isso em mente ao descrever, mais tarde, em outro contexto, que “não pode haver melhor destino para uma teoria física do que abrir margem para uma teoria mais ampla, na qual sobreviva, como caso-limite”. Entretanto,

o que mais me impressionou foi a explícita asserção de Einstein, de que consideraria insustentável a sua teoria caso ela viesse a falhar em certas provas. Einstein escreveu, por exemplo, que “se o desvio das linhas espectrais para o vermelho devido ao potencial gravitacional não ocorrer, a teoria geral da relatividade será insustentável”. Aí estava uma atitude completamente diversa da atitude dogmática de Marx, Freud e Adler e mesmo de alguns de seus sucessores. Einstein procurava experimentos cruciais, cujo acordo com suas previsões não bastaria para estabelecer a teoria da relatividade, mas cujo desacordo, como ele próprio insistia acentuar, revelaria a impossibilidade de aceitar-se a teoria. (POPPER, 1986, p. 44-45).

A falseabilidade, portanto, deu a Popper os elementos que o levou a formular a sua visão da ciência. Ele passou a entendê-la como um processo de conjecturas e refutações, caracterizando-se pelo método crítico, cuja intenção é identificar e corrigir os erros na ciência, para assim possibilitar que ela cresça. Essa formulação de Popper, por sua vez, o levou a conceber um modelo de progresso na ciência que não tem nenhum fundamento no acúmulo de conhecimentos. O avanço da ciência não significa acumulação de observações, mas sim substituição de teorias científicas por outras melhores ou que melhor satisfaçam as exigências de um determinado fato ou evento. Disse ele:

ao falar em expansão do conhecimento científico não me refiro à simples acumulação de observações, mas sim à reiterada substituição de teorias científicas por outras, melhores ou mais satisfatórias (POPPER, 2008, p. 241).

Observa-se que Popper utilizou o termo expansão. Para ele o progresso do conhecimento científico não se dá de forma linear, mas se expande. A ação dos cientistas de selecionar teorias entre aquelas que estão disponíveis, escolhendo aquelas que eles consideram mais adequadas ou, se nenhuma delas se adequa ou satisfaz as exigências do fato ou evento a ser explicado, a forma como justificam a rejeição de todas as teorias propostas, sugerindo as condições que uma teoria satisfatória deveria apresentar, tudo isso possibilita o crescimento do conhecimento científico. Dessa forma, pelo fato de Popper não aceitar a indução como método que possibilite à ciência crescer em sua forma adequada vem como resultado a necessidade de explicar o progresso da ciência quando ela é considerada uma forma dedutiva de conhecimento.

Para explicar esse aspecto, Popper fez um desenho esquemático que muito nos esclarece a questão. Esse esquema nos diz como acontece a troca de uma teoria por outra, além de nos fazer entender porque esse processo representa o crescimento da ciência. Vejamos: $P^1 - TT - EE - P^2$:⁵ P^1 é o ponto de partida, o problema que fez iniciar o processo; TT representa a teoria nova que surgiu tendo como intenção solucionar o problema; EE representa o processo de eliminação de erros. Depois de tudo isso, temos um novo ou uns novos problemas que foram gerados no decorrer do processo, representado no esquema por P^2 . Em outras palavras, o esquema quer dizer o cientista parte de um problema que é preocupação de uma teoria e ele tenta solucionar esse problema elaborando uma outra teoria. Assim, ele coloca sua teoria à prova e tenta falseá-la, ou seja, aqui ele busca a eliminação dos erros pelo método crítico. Ao fim, vão aparecer novos problemas que vão ser preocupação dessa para essa nova teoria. O progresso, então se dá, pelo caminho percorrido desde o primeiro problema até o segundo problema, na medida em que aquela teoria provisória tenha conseguido apresentar melhores soluções para o problema inicial e gerado novos problemas no decorrer do processo. Assim, o exame crítico de nossas teorias nos leva às tentativas de testá-las e de refutá-las conduzindo-nos à experiências e observações, que sem o estímulo e a orientação tanto das próprias teorias quanto da sua crítica, seriam impossíveis de imaginar.

Para Popper, ainda, não é necessário somente o exame crítico das teorias, mas é preciso que esse exame leve em consideração alguns requisitos que ele colocou como indispensáveis para que a expansão do conhecimento aconteça da forma como desejável. Sobre esses requisitos, *em Conjecturas e Refutações*, Popper preferiu elencar três que ele considerou mais importantes dentre os inúmeros desejáveis: “*ideias simples*”; “*testabilidade*” e o “*sucesso empírico*”. Também expôs que esses requisitos são exigidos pela lógica da situação problema geral do cientista e pela decisão de nos aproximarmos da verdade” (POPPER, 2008, p. 266). Ou seja, esses requisitos devem ser complementos de uma boa teoria para que esta possa melhor se ajustar aos fatos e ser capaz de resolver os problemas levantados.

⁵Esse esquema encontra-se ilustrado em várias obras de Popper.

Sobre o requisito “*ideias simples*”, Popper afirmou que “a nova teoria deve partir de uma ideia simples, nova, poderosa e unificadora de alguma relação entre coisas até então consideradas isoladamente” (POPPER, 2008, p. 267). Com a simplicidade da teoria, Popper parece querer evitar complicações, teorias sofisticadas por demais em suas elaborações e que dificultem de serem colocadas à prova. Ou ainda, como ele mesmo destacou, faz-se necessário que as ideias simples que expõe como requisito está “associada à ideia de que nossas teorias devem descrever as propriedades estruturais do mundo” (POPPER, 2008, p. 267). Em outras palavras, os enunciados mais simples são capazes de explicar mais sobre o mundo, sendo carregados de maior conteúdo, e, conseqüentemente, mais abertos à testabilidade.

A testabilidade, por sua vez, é outro requisito que, segundo Popper, deve ser apresentado por uma boa teoria. Sobre essa característica, disse Popper: “Exigimos que a nova teoria possa ser *testada independentemente*. Isto é, que além de explicar todos os *explicanda* que a nova teoria se destina a explicar tenha conseqüências novas e testáveis. (POPPER, 2008, p. 267). Este é um requisito indispensável, pois se a exigência for atendida a nova teoria representará um passo a diante, independente do resultado dos novos testes. A partir da testabilidade a teoria ganha espaço para explicar o problema a que se propôs solucionar e apresentar novas conseqüências que possam ser testadas também. Popper ainda esclarece que sem a testabilidade a teoria seria *ad hoc*, protegendo outras teorias contra as refutações.

Seguindo, Popper destacou ainda uma outra característica, o “*sucesso empírico*”, considerado por ele um “requisito material” do processo. Por sucesso empírico, Popper quis se referir ao êxito que a teoria alcançou após ser submetida aos testes rigorosos que lhe colocaram à prova, com tentativa de refutá-la. Esse requisito é necessário para a continuidade do progresso científico, considerando que a ciência tem como objetivo descobrir a verdade dos problemas que aborda e as teorias tem a função de buscar essa “verdade”, mesmo não sendo definitiva. Para ele, o sucesso empírico não é um requisito indispensável, pois compreende que “mesmo uma teoria que não o satisfaça pode dar uma importante contribuição à ciência” (POPPER, 2008, p. 268). Porém, isso não quer dizer que não seja importante. Em uma certa medida, Popper o destaca como indispensável, embora não da forma como a simplicidade e a testabilidade. Popper destacou:

sustento que o progresso científico não poderia continuar se não conseguisse satisfazer razoavelmente o terceiro requisito. Para a continuidade do progresso da ciência, e para que sua racionalidade não decline, precisamos não só de refutações bem-sucedidas, mas também de êxitos possíveis. (POPPER, 2008, p. 269).

Apesar de ser uma exigência importante, Popper destacou que se faz necessário sorte no cumprimento da terceira exigência, pois “não há engenho capaz de assegurar uma elaboração de uma teoria que seja necessariamente bem-sucedida” (POPPER, 2008, p. 270). Todos esses requisitos foram elencados por Popper como necessários na elaboração de teorias que nos ajude a nos aproximarmos cada vez mais da verdade. Como ele destacou, nosso objetivo como cientistas é descobrir a verdade sobre os problemas que nos confrontam; precisamos, portanto, ver as teorias como tentativas serias de encontrar a verdade.

Como vimos, o progresso é algo que caracteriza a ciência e que lhe é essencial. Assim, a ciência tende ao progresso. O progresso, por sua vez, na perspectiva de Popper, é revolucionário, pois, em consequência das falsificações, as teorias são constantemente substituídas. Sobre esse caráter revolucionário do progresso faremos análise no tópico seguinte.

3.3 O caráter revolucionário do progresso

Para Popper, para que uma teoria seja considerada científica faz-se necessário que esta manifeste a possibilidade de ser refutada ou testada. As teorias científicas devem apresentar-se como um sistema de conjecturas que desafiam os fenômenos, no sentido de tentar explicá-los, porém, ao mesmo tempo, se sujeitem à refutação. Nesse aspecto, percebe-se que o método de conjecturas e refutações se caracteriza como um processo essencial na constituição da ciência, segundo Popper. De acordo com seu pensamento, a ciência avança através da crítica, de conjecturas e refutações em busca de solucionar os problemas que são levantados. Sobre esse aspecto, é importante destacar o que ele disse:

O exame crítico das nossas teorias nos leva à tentativas de testá-las e refutá-las – o que, por sua vez, nos conduz a experiências e observações de um tipo com que ninguém antes teria sonhado, sem o estímulo e a orientação tanto das próprias teorias quanto da sua crítica. (POPPER, 2008, p. 241).

Esse processo de exame crítico, por sua vez, o método de conjecturas e refutações, pressupõe uma forma revolucionária de progresso científico, pois a concepção de ciência defendida por Popper nos conduz a um modelo de progresso científico não cumulativo, como já foi explicado, em consequência das falsificações e substituições de teorias, o que provoca um estado de permanente revolução na ciência, uma vez que o modelo de Popper considera toda teoria como sendo uma conjectura. Se toda teoria é uma conjectura, não há permanência, no sentido de conhecimento incontestável, em suas afirmações sobre os fenômenos, ou seja, nenhuma teoria chegará ao patamar de sustentar-se, por si mesma, sem refutação. As teorias científicas devem estar abertas à crítica e, tão somente, colocar-se à disposição da crítica é que vai lhe conferir cientificidade. O contrário de tal posição, segundo Popper, nos levaria a não estarmos diante de uma teoria científica, pois para ele é característica essencial das teorias serem substituídas por outras mais completas. E aqui se apresenta o aspecto que caracteriza a revolução. É o enfrentamento entre as teorias e substituição de uma pela outra que confere ao processo o caráter de revolucionário, pois não é inerte, acumulativo, mas crescente, mediante o descarte daquelas que não se adequam ou que não possuem condições de explicar os fenômenos ou solucionar os problemas levantados.

Em outras palavras, essa concepção revolucionária e progresso contínuo se dá pelo fato das teorias se enfrentarem e mediante as repetidas observações serem descartadas aquelas que não se adequam ao método. O conflito entre as teorias e a forma como esse conflito deve ser resolvido é que caracteriza a revolução. Isto é, as conjecturas são expostas à refutação, os testes incidem sobre sistemas teóricos abrangentes e não em teorias isoladas que são testadas independentemente para investigar qual parte de um sistema é suscetível à refutação. Popper explicou que para uma teoria ser considerada como tendo um passo adiante em relação às outras faz-se necessário ela entrar em conflito com a sua antecessora, ou seja, apresentar alguns resultados contraditórios. Isso significa que a nova teoria deve contradizer a sua predecessora, derrotá-la nesse sentido, pois para Popper,

o método da ciência é o método de conjecturas ousadas e de tentativas engenhosas e severas para refutá-las. Conjecturas ousada é uma teoria com um grande conteúdo – maior, de qualquer forma, que a teoria que, esperamos, será superada por ela. (POPPER, 1975, p. 84).

Popper está, então destacando o caráter revolucionário do progresso da ciência é sempre revolucionário. Porém, o progresso na ciência também é, em certa medida, conservador, pois mesmo sendo revolucionária, a nova teoria sempre deve ser capaz de explicar, completamente, o sucesso de sua antecessora. Quando se diz que a substituição de uma teoria se dá por uma outra mais completa deve-se entender que essa completude da nova teoria se dá, também, porque o grau de explicação da nova teoria não somente extrapola o da anterior, mas porque abrange o que era explicado pela teoria predecessora. Em todos os casos em que a teoria antiga foi bem-sucedida, a nova teoria deve apresentar resultados igualmente bons e, se possível, ainda melhores do que os resultados alcançados pela teoria predecessora. Em tais casos, a teoria antiga deve parecer uma boa aproximação à teoria nova, mas deve haver ocasiões em que esta última produza resultados melhores e diferentes daqueles conquistados pela teoria anterior. Popper ressalta que o nosso intelecto falha seguidamente na tarefa de impor as ideias ao mundo. Assim, seu critério de cientificidade afirma que se deve aceitar aquelas teorias que permitem uma experiência crítica crucial e abandoná-las quando forem contraditas, por tal experiência, momento em que será abandonado seu caráter empirista.

Assim, considerando que o progresso da ciência, na perspectiva de Popper, possui caráter revolucionário, faremos, no próximo tópico, uma abordagem sobre o elemento teórico sobre o qual repousa a base definidora do avanço da ciência, a falseabilidade.

3.4 A falseabilidade como elemento que define o progresso

Para Popper o progresso é um aspecto que define a ciência. Crescer é característica que lhe é essencial (POPPER, 2008). Porém, deve-se esclarecer que quando Popper se referiu ao avanço da ciência, ele, antes de tudo, rejeitou a ideia de que a ciência cresce acumulando experiências, ou seja, que a ciência adiciona novas experiências ao conhecimento já possuído. O pensamento de Popper, nesse sentido, referiu-se ao fato de que “o crescimento do conhecimento implica substituição de teorias científicas por outras melhores ou mais satisfatórias” (POPPER, 2008, p. 241). Porém, diante desse entendimento, questiona-se sobre o que faz com que uma teoria seja melhor que outra? O que deve ser observado

nesse processo de escolha? Nesse sentido, Popper então determinou a falseabilidade como o elemento que vai possibilitar determinar como substituir e ter uma teoria considerada melhor do que outra.

Popper, então, fez uso do critério de falseabilidade para determinar a definição de progresso. Com isso, o filósofo quis nos levar a compreender os aspectos que envolvem a escolha entre uma ou outra teoria que divergem e competem entre si. Ele afirmou que o que faz escolher entre uma teoria e outra é o seu aspecto da abrangência, ou seja, seu poder de explicar mais fenômenos e evento possíveis diante de sua rival, apresentando também uma maior capacidade de previsão. Sobre o assunto, disse Popper:

O progresso científico significa progresso rumo a teorias mais interessantes, menos triviais e, portanto, menos 'prováveis'. Isso significa, de modo geral, desenvolvimento no sentido de teorias menos familiares, cômodas e plausíveis. (POPPER, 2008, p 243).

Popper quer destacar, assim, que de acordo com o potencial de falseabilidade, é possível decidir se uma teoria nova se mostrará melhor do que sua competidora, antes de tê-la submetido a testes empíricos. Em outras palavras, podemos julgar se uma teoria representa um avanço em relação a sua antecessora, tendo por base o seu conteúdo explicativo e o seu poder de predizer, que deverá ser maior que o de sua concorrente, podendo, assim, ser testada de forma mais rigorosa pelo confronto dos fatos previstos com as observações. A melhor teoria deverá apresentar um nível maior de universalidade diante de sua rival. Popper chamou esse avanço em direção a teorias de nível de universalidade sempre mais elevado, como "quase indutiva" (POPPER, 1975, p. 303). Esta posição de Popper, por sua vez, não estaria favorecendo aquilo que ele mais criticou, a indução? Muito embora, o filósofo se refira ao progresso nesses termos, faz-se necessário destacar que esse avanço não consiste na forma indutiva, mas se explica em termos de testabilidade e corroboração. A teoria corroborada só poderá ser substituída por outra que tenha sido melhor testada e que possa abranger a teoria anterior. Para Popper,

O processo quase indutivo deve ser visto nos termos descritos a seguir. Teorias de algum nível de universalidade são propostas e dedutivamente submetidas a teste; em seguida, são propostas teorias de nível mais alto de universalidade, por sua vez submetidas a teste, com auxílio das que tem o nível anterior de universalidade; e assim por diante. (POPPER, 1975, p. 304).

Nas palavras da professora de Elizabeth Dias, “talvez, pela falta de um termo melhor para indicar o sentido desse avanço, Popper o chamou de “indutivo”, contudo, consciente das dificuldades que esse termo encerra...” (DIAS, 2015, p. 166). A professora bem explica o sentido do avanço “quase indutivo” ao qual Popper se refere, nos seguintes termos:

Por um lado, temos os testes das teorias que se apoiam em uma lógica dedutiva, seguindo um sentido inverso do indutivo, e que partem de enunciados universais (leis universais de nível mais alto) para enunciados particulares (de nível mais baixo); por outro, temos o progresso das teorias, seguindo uma ordem cronológica e não lógica, que vai dos níveis mais baixos de universalidade para os mais elevados. (DIAS, 2015, p 166-167).

Popper utilizou-se, dessa maneira, de um critério lógico para determinar o progresso do conhecimento científico, que pode ser resumido nos seguintes termos: rejeição de teorias refutadas e aceitação de teorias corroboradas, isto é, de teorias que resistiram a testes severos que tentaram refutá-las. A escolha da melhor teoria, ou seja, daquela que representa um avanço com relação a sua antecessora, é feita tendo por base os testes aos quais as teorias estão sujeitas. A teoria que foi corroborada não pode ser dada como definitiva, pois, posteriormente, poderá vir a ser falseada e substituída por outra que resistir às tentativas de falseamento. Conforme Neiva, é importante destacar que:

Popper prefere o termo corroboração de uma teoria à ideia de que um teste confirma ou justifica um sistema teórico em definitivo. Enquanto falibilista, Popper jamais admitiria que um teste é capaz de confirmar uma teoria. A resistência de uma teoria a assalto empírico dos testes a qualifica, por enquanto, como aceitável.” (NEIVA, 1999, p. 212).

Deste modo, se faz importante, estabelecer uma clara diferença entre os termos “corroboração” e “confirmação”. Uma teoria é confirmada por dados empíricos quando esses dados a apoiam num certo grau. A confirmação, portanto, é algo positivo. Já a corroboração é somente a ausência de algo negativo: uma teoria corroborada, para Popper, é uma teoria que, tendo sido sujeita a testes empíricos dignos desse nome, não foi refutada ou falsificada. Se uma teoria tiver sido submetida a muitos testes rigorosos e tiver sobrevivido a todos eles, terá um elevado grau de corroboração.

Quando Popper se lançou no empreendimento de elaborar um critério que fosse capaz de explicar a escolha entre teorias concorrentes, chegando a falseabilidade como sendo esse critério, assim o fez como forma de responder tanto ao problema da indução quanto ao problema da demarcação. Também foi um meio de se colocar contra o critério verificacionista defendido pelos pensadores do Positivismo Lógico do Círculo de Viena. Assim, percebe-se que, para Popper, tal critério tinha se tornado uma necessidade diante das circunstâncias que se criara na discussão epistemológica.

A demolição da indução empreendida por Popper parecia se constituir em sério desafio ao empirismo: sem indução parecia impossível uma reconstrução racional da ciência empírica; com a indução abandonar-se-ia o empirismo, já que o princípio de indução só poderia ser introduzido como enunciado sintético *a priori*. Popper procura solucionar o impasse mostrando que é possível uma reconstrução racional da ciência empírica prescindindo-se da indução. Sua teoria da falsificabilidade pretende exatamente dar conta do caráter empírico de teorias empíricas sem fazer uso de inferências indutivas, recorrendo unicamente à Lógica Dedutiva (OLIVA, 1990, p.73).

Nesse cenário, Popper propôs que a atividade científica evolui pela contínua rejeição de teorias. As teorias que vão sendo falsificadas pelos testes empíricos aos quais são submetidas devem ser substituídas por novas teorias. Essas novas teorias, por sua vez, têm que serem capazes de explicar todas as coisas e eventos que a teoria anterior explicava. Ainda, a nova teoria tem que apresentar novas explicações para os fenômenos, até mesmo aqueles que levaram à falsificação da teoria concorrente. Dessa forma, a teoria nova é mais completa que a anterior diante dos fenômenos aos quais se refere e assim, ou seja, ela consegue explicar mais que sua concorrente.

Na história, temos vários exemplos de teorias que se seguiram às outras nos moldes do critério proposto por Popper. Um exemplo desse processo pode ser a substituição da teoria do sistema solar de Kepler pela teoria de Newton. As leis do movimento planetário de Kepler não foram capazes de explicar determinadas posições planetárias em relação ao sol, fenômenos que a teoria de Newton, por ser mais abrangente, era capaz de explicar. A teoria de Newton superou a de Kepler por explicar tanto os fenômenos que a teoria de Kepler explicava quanto outros que ela

não era capaz de explicar. Haveria assim acúmulo de conhecimento ao longo do progresso científico.

A ciência avança através do método de tentativa e erro, ou seja, a ciência deve progredir através da elaboração de hipóteses testáveis e da eliminação das hipóteses que se apresentem menos adequadas ou erradas. Sobre isso, Popper afirmou que os fatos e fenômenos do mundo não se apresentam ao cientista como um livro aberto, como chegou a afirmar Bacon, é o cientista quem propõe explicações e elabora hipóteses, testando-as, fazendo com que a natureza dê alguma resposta, corroborando ou refutando a teoria.

Popper afirmou que as leis da natureza e os enunciados científicos que elaboramos sobre elas de nenhuma forma podem ser verificados, porém podem ser falsificados pelos testes empíricos. Ao formularmos conclusões que ultrapassam a alçada da experiência empírica, isto é, que ultrapassam todos os dados que podem ser acessados pelos sentidos, as teorias científicas não podem ser verificadas utilizando-se somente desses dados, mas, por outro lado, esses mesmos dados podem servir para falsificar tais enunciados ou leis universais. Segundo esse critério proposto por Popper, a experiência empírica não exerce papel na confirmação das teorias.

Popper utiliza a falsificação como critério de demarcação entre as teorias pertencentes às ciências empíricas e teorias que não pertencem a esse campo do conhecimento. Ao contrário do critério verificacionista, o falsificacionismo não visa ser um critério de significado, mas sim tão somente um critério de demarcação que se aplica a sistemas teóricos. Segundo Popper:

Enunciados ou sistemas de enunciados transmitem informação sobre o mundo empírico apenas se eles são capazes de se chocar com a experiência; ou, mais precisamente, apenas se ele pode ser sistematicamente testado, que é dizer, se ele pode ser sujeito a testes os quais podem resultar em sua refutação. (*apud* CORVI, 2005, p.21):

Segundo este critério, as teorias científicas devem ser empiricamente refutáveis. Para Popper, a irrefutabilidade de uma teoria científica, como ocorre com as teorias psicanalíticas de Freud e Adler (POPPER, 2008, p. 71), antes de ser considerada uma virtude, é um vício dessas teorias e em nada contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico. Levando em consideração o aspecto

da refutabilidade das teorias científicas e da semelhança que se pode perceber entre verificação e falsificação, Popper propôs seu princípio de falseabilidade visando delimitar do modo mais claro possível o limite entre ciência e o que ele chamava de pseudociência, assim como salvaguardar o aspecto racional do empreendimento científico que, segundo o autor, é enfraquecido pelo uso do método indutivo. De acordo com o critério de demarcação, o falsificacionismo, a ciência empírica consiste de um conjunto de hipóteses que visa explicar, descrever, fazer afirmações ou resolver problemas que ocorrem no mundo empírico. Para fazer parte das ciências empíricas, essas teorias devem ser falsificáveis, ou seja, capazes de entrar em conflito, de modo a serem falsificadas pela evidência empírica. Deste modo, toda hipótese que visa ser considerada como teoria das ciências empíricas deve ser uma hipótese falsificável que, embora possa ser verdadeira, jamais terá sua verdade plenamente justificada.

Tendo, pois apresentado de que forma a falseabilidade se constitui como elemento que define o progresso da ciência, abordaremos, à seguir, outro importante elemento teórico do pensamento popperiano, que fundamenta a sua concepção de progresso do conhecimento científico, a verossimilhança.

3.5 Verossimilhança como critério de progresso

Em *Conjecturas e Refutações*⁶, Popper defendeu a ideia de que o objetivo da ciência é progredir rumo a verdade. Para isso, faz-se necessário escolher entre as teorias em disputa aquelas que estejam cada vez mais próximas da verdade, ou, como ele próprio chamou, que sejam mais verossímeis. Ele entendeu que, quanto mais corroborada é uma teoria, quanto mais resiste aos testes, mais verossímil ela é, e, por assim proceder, mais próxima da verdade ela deve estar. Estar mais próxima da verdade, segundo Popper, é um estado essencial para a ciência, pois ele concebe a verdade como princípio que regula a atividade científica e é exatamente

⁶Embora toda a obra seja dedicada à discussão sobre o progresso do conhecimento científico, no capítulo 10, intitulado “Verdade, racionalidade e expansão do conhecimento científico”, Popper destacou, em especial, algumas das principais ideias que fundamentam sua noção de expansão do conhecimento científico.

por isso que a ciência tem como função buscá-la. Porém, ele alerta que a meta da ciência não é procurar qualquer verdade, nem mesmo uma simples verdade. A verdade, que segundo ele, caracteriza a postura e ação do cientista é aquela que tem relevância e que se apresenta como sendo difícil de ser encontrada. Em outras palavras, Popper explica que essa verdade relevante vem de teorias que seja capaz de oferecer um grande conteúdo informativo e que possa explicar o máximo possível de eventos, fatos ou fenômenos, ou seja, que possa trazer uma solução pertinente para os problemas existentes. Nesse sentido, disse Popper:

A função da ciência é a busca da verdade, ou seja, de teorias verdadeiras. [...] Procuramos mais do que a simples verdade: buscamos uma verdade interessante – difícil de ser descoberta. Nas ciências naturais (em oposição à matemática), procuramos a verdade com alto grau de capacidade explicativa, no sentido logicamente improvável. [...] não queremos simplesmente a verdade – queremos ir além, queremos verdades novas. [...] a mera verdade não basta; procuramos *soluções para os problemas*. (POPPER, 2008, p. 255).

Por esse motivo, as teorias científicas devem ser elaboradas visando apresentar soluções pertinentes para os problemas, para que essas possam construir novos conhecimentos que sejam aproximação cada vez mais da verdade. Popper não deixa de enfatizar esse aspecto e o coloca como sendo uma necessidade nesse processo de crescimento do conhecimento. O progresso científico, diante do método de conjectura e refutações, requer que as novas teorias apresentem conteúdo que tenha potencial de explicar a realidade, não sendo apenas exclusão da teoria anterior. Nas palavras de Popper:

Para a continuidade do progresso da ciência, e para que sua racionalidade não decline, precisamos não só de refutações bem-sucedidas, mas também de êxitos positivos. Isso significa que devemos conseguir com bastante frequência produzir teorias que levem a novas previsões, especialmente de novos efeitos, consequências novas e testáveis sugeridas pela teoria e nunca antes imaginadas. (POPPER, 2008, p. 269).

Mais uma observa-se que a preocupação de Popper, em relação ao progresso da ciência, é assegurar sua racionalidade, por isso a insistência em explicar como devem proceder na elaboração de novas teorias. “Não devemos buscar teorias que sejam meros instrumentos para a exploração dos fatos; devemos procurar encontrar teorias genuinamente explicativas – conjecturas sobre a estrutura

do mundo” (POPPER, 2008, p. 270). Ele, por sua vez, define como sendo necessário que as novas teorias caminhem rumo à verdade, ou seja, que dela se aproximem. Esse entendimento vai refletir na teoria popperiana um significado importante no que tange o progresso científico. Esse estar mais próximo da verdade, por sua vez, é o que Popper chamou de verossimilhança, e foi o que ele propôs como critério para o progresso científico. Em *Conjecturas e Refutações*, disse Popper:

No campo da ciência, contudo, possuímos um *critério de progresso*: mesmo antes de submeter uma teoria a testes empíricos podemos dizer que, corroborada por esses testes, ela representará um avanço sobre outras teorias. (POPPER, 2008, p. 242).

Nesse aspecto, surge uma questão que merece atenção. A ideia de progresso, na epistemologia popperiana, está ligada à ideia de verossimilhança, originária do falseabilismo metodológico como critério de demarcação, e, 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. Porém, surgem dificuldades inerentes à definição de verossimilhança no momento em que se questiona o sentido da comparação de teorias, pondo em dúvida sua aplicabilidade enquanto critério de escolha interteórica. Esses aspectos, por sua vez, revelam o caráter problemático da ideia de progresso na epistemologia popperiana.

Nesse sentido, é importante compreender que não sendo 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 falseabilismo no que diz respeito à racionalidade da ciência.

Quando Popper fala de progresso do conhecimento, ele não quer dizer que a ciência avança acumulando experiências perceptuais, ou seja, que a ciência progride adicionando novas experiências ao conhecimento já possuído, mas sim que o crescimento do conhecimento implica substituição de teorias científicas por outras melhores ou mais satisfatórias (POPPER, 1982, p. 241).

Dessa forma, a verossimilhança, representa uma ideia de grande importância na teoria popperiana do progresso científico, constituindo-se uma noção essencial para entender o seu método de conjecturas e refutações. Conforme o próprio Popper destacou:

Não estou sugerindo que a introdução explícita da ideia de verossimilhança possa engendrar mudanças na teoria do método. Pelo contrário, acredito que minha teoria de testabilidade ou corroboração por testes empíricos é a contrapartida metodológica apropriada para essa nova ideia metalógica. O único aprimoramento está no fato de que se tornou mais clara. (POPPER, 2008, p. 260).

Destacada sua importância, deve-se entender que a verossimilhança não pode ser confundida com a verdade, mas entendida como sendo a aproximação desta. Ela ganha forma na medida em que vão surgindo teorias que melhor se adequam à realidade, ou que melhor explicam os fatos. Já a verdade vai ser um ponto para o qual as teorias caminham e, por assim ser, reguladora do processo. A teoria que é considerada mais verossímil, certamente por conseguir abranger um maior grau de explicação, é também a de menor probabilidade. Pelo fato de fazer mais afirmações sobre a realidade, essa teoria pode cair em erro mais facilmente e, como consequência, não vai poder ser provada. Assim, é nesse sentido que Popper entende que a verdade é um princípio que regula esse processo, pois ele entende que eliminando os erros das teorias e, como resultado substituindo por aquelas consideradas mais verossímeis, acontece essa aproximação da verdade. Para Popper, é isso que é o progresso do conhecimento científico, progredir sempre para teorias mais verossímeis. Ele ainda destacou a relação entre teorias passadas, para fundamentar a sua teoria do progresso, referindo-se a Kepler, Newton, Kepler e Galileu. Vejamos:

[...] a teoria de Newton permitiu prever certos desvios das leis de Kepler. Seu êxito nesse campo explica por que não falhou nos casos em que refutou a teoria de Kepler: o conteúdo falso da teoria de Kepler não fazia parte da de Newton, enquanto que, obviamente, o

conteúdo-verdade não pode ter diminuído, uma vez que a teoria de Kepler foi uma “primeira aproximação” da de Newton. [...] A dinâmica de Newton, por exemplo, manteve sua superioridade sobre as teorias de Kepler e de Galileu, ainda que a consideremos refutada. O motivo é seu conteúdo maior e maior poder explicativo. A teoria de Newton continua a explicar mais fatos do que outras duas; explica-os com maior precisão. (POPPER, 2008, p. 261).

Compreendendo que a verossimilhança é o critério estabelecido por Popper, para que, no campo da ciência, o progresso aconteça, destaca-se, por fim, que esse critério exige que as novas teorias possam inovar no campo de suas informações sobre a realidade, questionando o máximo de eventos ou fenômenos possíveis, pois somente essa postura pode levar a ciência a construir uma verdade que seja “interessante” e relevante.

Nesse contexto de abordagem das principais teses de Popper sobre o progresso do conhecimento científico, abordadas ao longo das seções anteriores do capítulo segundo, faremos à seguir uma breve apresentação de alguns elementos que, segundo Popper, se constituem como obstáculos ao progresso da ciência.

3.6 Obstáculos ao progresso da ciência

No capítulo primeiro de sua obra “*O Mito do Contexto: em defesa da ciência e da racionalidade*”⁷, mais precisamente no item VIII, Popper nos chamou a atenção para o que ele entendia ser os principais obstáculos para o progresso da ciência. No respectivo texto, Popper afirmou que até aquele momento tinha se referido ao progresso na ciência sobretudo do ponto de vista biológico, apontando dois critérios lógicos que ele via como pontos cruciais deste: o primeiro critério, refere-se ao fato de que para que uma teoria nova venha a representar um avanço diante de sua antecessora faz-se necessário que ela conduza sua atuação ao que ele chamou de resultado conflituoso, ou seja, ela tem que contradizer, derrubar a teoria anterior. O segundo critério afirma que mesmo o progresso na ciência sendo revolucionário ele é também conservador, pois espera-se que a nova teoria seja capaz de explicar o sucesso da teoria anterior e não somente contradizê-la (POPPER, 1996, p. 31).

⁷Obra publicada em Londres, em 1994, com o título original “The myth of the framework” – in defense of science and rationality”. Para esse estudo, utilizou-se a edição portuguesa de 1996.

Popper então entende que além de suas observações lógicas, há aquelas que ele considera como parcialmente sociológicas e que se voltam sobre o que ele entende como obstáculos ao progresso na ciência. Nesse sentido, disse Popper: “creio que os principais obstáculos ao progresso na ciência são de natureza social, e que podem dividir-se em dois grupos: obstáculos econômicos e obstáculos ideológicos. (POPPER, 1996, 33). Com referência aos primeiros obstáculos, qual sejam, os econômicos, Popper definiu que tanto a pobreza como a abundância⁸ colocam em perigo o espírito da ciência e por ser um aspecto que está à vista, que é lógico, ele disse que não iria se alongar em exposições sobre o assunto. Porém, afirmou:

Sabe-se que até em circunstâncias adversas o progresso se *pode* alcançar. Mas o espírito da ciência encontra-se em perigo. A Enorme Ciência (*Big Science*) pode destruir a grande ciência e a explosão de publicações pode matar ideias. Ideias de uma excepcional raridade podem ser submersas na cheia. (POPPER, 1996, p. 33).

Não se alongando nas discussões sobre os obstáculos econômicos, Popper passou a refletir os obstáculos ideológicos,⁹ sobre os quais destacou que o mais reconhecido é a intolerância ideológica ou religiosa juntamente com o dogmatismo e a falta de imaginação. Embora tenha reconhecido a não necessidade de deter-se sobre estes pontos, Popper esclareceu a importância de notar que até a supressão pode conduzir ao progresso. Ele citou dois exemplos: os casos de

⁸Entende-se como fortuna, riquezas exageradas, posses demasiadas, etc.

⁹Popper usa o termo ideologia em dois sentidos: “um é que podemos distinguir, ou demarcar, as teorias científicas das não científicas que, não obstante, podem influenciar fortemente os cientistas e, inclusive, inspirar sua obra. Esta influência, claro está, pode ser boa, má ou mista. Um aspecto muito diferente é o enquistamento: uma teoria científica pode servir de ideologia caso se torne socialmente retraída. É por esta razão que, ao falar da distinção entre as revoluções científicas e as revoluções ideológicas, incluo nas revoluções ideológicas as mudanças no enquistamento social daquilo que de outro modo pode ser uma teoria científica” (POPPER, 2009, p. 50).

Na reflexão sobre esse assunto, Popper deixou claro que não pretendia discutir a essência ou natureza das “ideologias”, e acrescentou: “apenas afirmarei de modo muito geral e vago que irei utilizar o termo ideologia para qualquer teoria, ou credo, ou visão do mundo não científica que se revele atraente e interesse as pessoas, incluindo os cientistas” (POPPER, 2009, p. 37). Nesse conjunto de elementos que Popper abarca como exemplo do uso do termo vago “ideologia”, “deve ficar claro que Popper, com esse termo, ele pretende abarcar não só as modas historicistas como o “modernismo”, mas também as ideias metafísicas e éticas, serias e racionalmente discutíveis” (POPPER, 2009, p. 51).

Giordano Bruno e o de Galileu, ambos considerados como exemplos de intolerância. Porém, acrescentou que o martírio do primeiro e o julgamento do segundo “podem ter acabado por fazer mais pelo progresso da ciência do que a Inquisição contra eles” (POPPER, 1996, p.34). Sir Karl afirmou que muitas teorias tiveram seu fracasso declarado, inúmeras ideias negligenciadas, devido ao dogmatismo e à intolerância. Nesse contexto, alertou para a atenção para com as ideias novas, pois estas

devem ser consideradas preciosas e cuidadosamente acarinhadas – sobretudo se parecem ser extravagantes. Não proponho que devamos estar desejosos de aceitar novas ideias apenas pelo facto de serem novas. Mas devemos estar desejosos de não suprimir uma ideia nova, caso não nos pareça muito boa (POPPER, 1996, p. 34).

Apresentam-se como obstáculos à ciência os casos onde as teorias alternativas, inovadoras, por simples dogmatismo, são excluídas, negligenciadas e posteriormente esquecidas. Por isto, Popper afirma que “temos sempre que correr o risco de nos enganarmos e também o risco menos importante de sermos incompreendidos ou erroneamente julgados” (POPPER, 1996 p. 35). Mas, coerentemente com o afirmado até aqui sobre a atitude crítica, para Popper, o obstáculo maior na ciência é não conseguir, por intolerância, dogmatismo ou falta de imaginação, alcançar a atitude autocrítica que evitaria, por parte dos cientistas, que se sentissem muito seguros de si, ao julgarem erroneamente as coisas. Não obstante, Popper admite que é necessária uma quantidade limitada de dogmatismo para o progresso: “Sem uma luta séria pela sobrevivência em que as velhas teorias são tenazmente defendidas, nenhuma das teorias concorrentes pode mostrar o seu vigor – ou seja, o seu poder explicativo e o seu conteúdo de verdade” (POPPER, 1996, p. 36). Contudo, o dogmatismo intolerante constitui um dos principais obstáculos à ciência. É necessário manter vivas as teorias alternativas através da sua discussão pública em vez de procurar constantemente novas alternativas.

Essa discussão, sobre os “obstáculos ao progresso da ciência”, conclui o nosso segundo capítulo, onde realizamos uma análise da concepção do progresso da ciência em Karl Popper. No capítulo seguinte, iremos apresentar, em contra ponto à concepção de Popper, algumas das principais críticas à sua metodologia da ciência, bem como à sua teoria do avanço da ciência.

4 OBJEÇÕES À CONCEPÇÃO DE PROGRESSO CIENTÍFICO DE POPPER

4.1 A posição de Thomas Kuhn

Diversos filósofos reagiram criticamente às teses de Popper quanto à sua concepção de ciência e de progresso científico, principalmente aqueles voltados para o estudo da história da ciência. Dentre eles, o filósofo e físico teórico Thomas Kuhn, destacou-se, pela própria análise de Popper, como o seu melhor crítico. Conforme a afirmação abaixo de Popper: “A crítica do professor Kuhn às minhas opiniões sobre ciência é a mais interessante que já encontrei até agora”. (POPPER, 1979, 63).

Para Kuhn, a teoria de Popper assim como a do empirismo lógico, não é capaz de compreender adequadamente a ciência, pois no seu entender, a ciência é um fenômeno histórico e como tal, só pode ser apreendida por uma teoria que leve em consideração essa dimensão. Além da dimensão histórica, Kuhn dá ênfase às dimensões sociais e psicológicas da pesquisa científica. A história da ciência apresenta-se para ele através de sucessivos episódios, parte dos quais pertencem ao que ele chama de ciência normal e outra parte ao que chama de ciência revolucionária. O caráter revolucionário constitui o aspecto central da concepção de progresso científico de Kuhn, no qual uma revolução conduz ao abandono de uma estrutura teórica e a sua conseqüente substituição por outra incompatível.

Assim, pode-se dizer de já que, enquanto Popper considera em sua teoria a atitude crítica, Kuhn busca sustentar-se na história da ciência, pondo em dúvida a relevância da metodologia falseabilista de Popper. Para Kuhn, os relatos falseabilistas são incapazes de suportar o confronto com a realidade histórica.

A teoria de Kuhn, em oposição à de Popper, pretende explicar a dinâmica da ciência através das seguintes categorias fundamentais: “ciência normal”, “paradigma”, “crise e revolução”. Para maior compreensão da concepção popperiana de progresso do conhecimento científico, objetivo desse estudo, faz-se necessário compreender tais categorias de Kuhn e, em seguida, abordar a crítica do Kuhn à posição de Popper, considerando os principais aspectos debatidos entre os dois filósofos. À seguir abordaremos a categoria da “ciência normal”.

4.1.1 A ciência normal

Kuhn diferencia em sua teoria da ciência duas fases fundamentais: a fase da ciência normal e a fase da ciência revolucionária. A ciência normal compreende os períodos de desenvolvimento da ciência anterior e posterior às revoluções, sendo também contrárias as essas. Trata-se de um período cujas atividades a maioria dos filósofos cientistas dedicam quase todo o seu tempo e constroem uma determinada concepção da natureza. É um período de aprendizagem, tanto de natureza teórica quanto de natureza prática.

Na fase da ciência normal, o cientista desenvolve uma maneira específica de ver a realidade como seu próprio objeto de investigação e, assim, passa a adquirir uma visão de que o universo se enquadra nas suas concepções, pois a ciência normal preocupa-se em submeter a natureza aos esquemas transmitidos pela educação profissional. Esses esquemas objetivam orientar o cientista com relação à obtenção de uma determinada concepção teórica. Durante a fase da ciência normal o educando desenvolve habilidades técnicas que se processam tanto em nível teórico quanto em nível prático e visam auxiliá-lo em futuros métodos. Nesse sentido, Kuhn explica: “o processo de aprendizado de uma teoria depende do estudo das aplicações, incluindo aí a prática na resolução de problemas, seja com lápis e papel, seja com instrumentos num laboratório” (KUNN, 1992, p. 71.).

Kuhn deixa claro que para possibilitar a aquisição da concepção teórica de técnicas necessárias à atividade científica, este processo de aprendizagem deve continuar durante toda a fase de iniciação profissional do cientista normal. Além desses ensinamentos, o estudante recebe informações transmitidas por um professor, cujos conhecimentos compreendem formas sociais de comportamento e desenvolvimento de determinada postura mental. Nesse contexto, incluem-se modos de lidar com outros membros da comunidade científica e hábitos considerados necessários ao sucesso do trabalho científico. E para que seja garantido tal sucesso, os hábitos transmitidos não devem ser questionados nem debatidos. Sobre isto, Kun expõe:

O fato de os cientistas usualmente não perguntarem ou debaterem a respeito do que faz com que um problema ou uma solução particular sejam considerados legítimos nos leva a supor que, pelo menos intuitivamente, eles conhecem a resposta. Mas esse fato pode indicar

tão-somente que, nem a questão, nem a resposta são considerados relevantes para suas pesquisas (KUHN, 1992, p. 71).

Deste modo, a educação profissional desenvolvida na fase da ciência normal esforça-se para enquadrar a natureza dentro de seus padrões conceituais. Trata-se da pesquisa fundamentada em resultados adquiridos através da ciência do passado, os quais obtiveram o reconhecimento da comunidade científica. Todo esse processo de formação da ciência normal desenvolve-se sem a pretensão de descobrir ou produzir alguma novidade. Nesse sentido, ele destaca: “a ciência normal não se propõe a descobrir novidades no terreno dos fatos ou da teoria; quando é bem sucedida, não as encontra” (KUHN, 1992, p. 77).

Para Kuhn, essa falta de interesse por novidades constitui a característica mais impressionante dos chamados problemas da ciência normal. E por não buscar novidades, o crescimento do saber nesta fase é cumulativo. A ciência normal consiste apenas em resolver *quebra-cabeças*, os quais apresentam ao cientista o desafio de serem solucionados, e este, por sua vez, motivado por tal desafio, busca as soluções através do procedimento de métodos que obtiveram êxito no passado. Para um problema ser considerado quebra-cabeça deve assegurar a certeza de que este possui solução. Além disso deve obedecer às regras ou princípios do paradigma vigente, as quais indicam a natureza das soluções aceitáveis, bem como os passos necessários para alcançá-los, pois é o paradigma que determina o trabalho da ciência.

Enfim, toda a formação profissional adquirida pelo cientista na fase da ciência normal implica essencialmente o conhecimento de um paradigma, cuja presença compartilhada por um grupo de cientistas, a comunidade científica, constitui a característica central da ciência. É sobre o paradigma que falarmos no tópico seguinte.

4.1.2 O Paradigma

Segundo Kuhn, as ciências são reguladas por paradigmas que determinam para as mesmas uma esquema adequado de desenvolvimento e coordenam os padrões da atividade legítima de uma comunidade de cientistas. Assim, ele afirma: “os paradigmas determinam todo um esquema de

desenvolvimento para as ciências maduras que não se assemelha ao esquema usual noutros domínios” (KUHN, apud DEUS, 1979, p. 60).

Compreender com exatidão o que é um paradigma não é uma tarefa fácil, considerando que Kuhn, em sua obra “*A estrutura das Revoluções Científicas*”, não expôs o seu conceito com clareza. “Na verdade, a noção de paradigma parece ter diversas definições ao longo da obra de Kuhn” (ALBIERI; TONIOL, 2018, p. 106). Ao realizar a abordagem sobre paradigma, explica o seu conceito apenas através da diferença entre duas matrizes: a matriz exemplar e a matriz disciplinar. Para Kuhn, são essas duas matrizes que regulam a atividade da ciência normal. De acordo com essa diferença feita por Kuhn, o paradigma, no sentido de exemplar, corresponde ao significado originário ou etimológico do termo, ou seja, é considerado uma solução ou um modelo de solução de um problema. O paradigma exemplar fornece ao cientista a solução para outros novos problemas, como o próprio autor afirma: “No seu uso estabelecido, um paradigma é um modelo ou padrão aceito. (KUHN, 1993, p. 43).

Em relação ao significado de paradigma como matriz disciplinar, este constitui um conjunto de normas através das quais especificam-se os problemas considerados importantes, bem como critérios de avaliação a serem seguidos na solução de um problema. Além disso, é neste sentido de matriz disciplinar que o paradigma determina uma visão teórica do mundo ao cientista. Neste sentido, Kuhn ao referir-se aos “praticantes de uma especialidade científica madura”, afirma:

O paradigma diz-lhes qual o tipo de entidades com que o universo está povoado e qual a maneira como essa população se comporta; além disso, informa-os de quais as questões sobre a natureza que podem legitimamente ser postas e das técnicas que podem ser devidamente aplicadas na busca das respostas a essas questões. (DEUS, 1979, p. 67.).

Para Kuhn, a função dos paradigmas era cumprida antigamente pelos clássicos da ciência, assim como hoje é cumprida pelos manuais científicos, através dos quais o futuro cientista entra na comunidade científica. Os paradigmas têm a característica de sofrer substituições ao longo da história da ciência por outros que são contrários a eles. Nesse aspecto, Kuhn aproveita para divergir de Popper, ao afirmar que o trabalho de investigação que um paradigma permite constitui uma contribuição duradoura para o conhecimento científico, e chama a atenção para o

fato de que não se pode recorrer a noções como verdade ou validade dessas contribuições, no sentido em que Popper defende.

Quando um paradigma é aceito por uma comunidade científica, ele gera um consenso entre os pesquisadores dessa comunidade com relação à aceitação da natureza dos fenômenos, ao mesmo tempo com essa imposição, tem fim as disputas entre as escolas e teorias rivais. Ainda mais, a comunidade de cientistas torna-se homogênea, pelo fato de seus integrantes partilharem um mesmo paradigma, o qual une os integrantes dessa comunidade. Assim, o paradigma recebe adesão coletiva por parte dos cientistas e isto o isenta de críticas individuais. Sobre essa isenção, Kuhn afirma: “é precisamente o abandono do discurso crítico que assinala a transição para a ciência”. (KUHN, 1977, p. 331). Essa posição de Kuhn explica porque ele atribui o fracasso na resolução de um problema da ciência normal à falta de habilidade do cientista e não ao paradigma, porque as regras fornecidas por essa categoria têm existência duradoura, merecem credibilidade e não podem ser facilmente colocadas em dúvida.

A adesão coletiva e profunda dos cientistas ao paradigma transmitido pela educação científica e a falta de crítica no interior da comunidade científica, bem como a sua resistência às novidades, mostram a função que desempenha o dogma na pesquisa científica normal defendida por Kuhn. Segundo o autor, tal função dogmática é indispensável o progresso da investigação científica nas ciências maduras. Conforme podemos conferir:

Embora o preconceito e a resistência às inovações possam muito facilmente por um freio ao progresso científico, a sua onipresença é, porém, sintomática como característica requerida para que a investigação tenha continuidade e vitalidade. Características desse tipo, tomadas coletivamente, eu classifico como o dogmatismo das ciências naturais (KUHN, *apud* DEUS, 1979, p.55).

Apesar da função dogmática na investigação científica, que concentra sua atenção no caráter conservador da ciência normal, Kuhn mostra que há nela, também momentos de ruptura com a pesquisa tradicional e, conseqüentemente, faz surgir um novo paradigma. Essa ruptura e sua emergência de novidades ocorre, não por causa das inovações, mas da própria tradição científica dominante. Para Kuhn, somente os pesquisadores engajados na pesquisa tradicional podem originar a novidade, ou seja, uma nova tradição de pesquisa e com essa o avanço científico.

Para isso, faz-se necessário surgir entre tais pesquisadores o que o autor chama de “a tensão essencial”. Sobre a questão, diz Kuhn:

O pensamento convergente é tão essencial para o avanço científico como o divergente. Dado que estes dois modos de pensamento estão inevitavelmente em conflito, segue-se que a capacidade para suportar a tensão que se pode tornar ocasionalmente insuportável é um dos principais requisitos para o melhor gênero de investigação científica (KUHN, 1977, p.276).

Segundo Kuhn, a tensão provocada pelo conflito entre os dois modos de pensar por ele mencionados, o convergente e o divergente, só é possível graças ao trabalho atento e minucioso do cientista normal, que ao concentrar todo o seu esforço no sentido de procurar fazer com que a natureza se ajuste ao paradigma vigente, possibilita a identificação das dificuldades surgidas no interior de tal paradigma. Essas dificuldades ou “anomalias” detectadas pelo cientista normal são importantes para o progresso científico, pois podem provocar crises e revoluções científicas e, conseqüentemente, a mudança do paradigma. Deste modo, é o empenho esforçado e detalhista do trabalho do cientista tradicional que faz emergir a novidade e o avanço da ciência. Na seção seguinte, faremos uma abordagem sobre esse processo de crise e revolução mencionado acima.

4.1.3 Crise e Revolução

A última categoria que integra a teoria de Kuhn sobre a estrutura da ciência é *crise e revolução*. Apesar de toda a homogeneidade reinante na ciência normal, surgem no decorrer do processo momentos de dificuldades no âmbito do paradigma em forma de não correspondência entre este e a realidade. Tais dificuldades caracterizam-se pela presença de fenômenos proibidos pelo paradigma vigente e tornam-se muitas vezes obstáculos sem solução. Por isso, são chamados por Kuhn de “anomalias”. Segundo Kuhn, “uma anomalia é um fenômeno para o qual o paradigma não prepara o investigador” (KUHN, 1992, p. 84).

As anomalias podem ser solucionadas e transformadas em sucessos do paradigma, mas, podem também ser abandonadas por falta de solução e, assim, deixadas para os futuros cientistas. Podem ainda, quando não solucionadas, constituírem-se em ameaças e fracassos para o desempenho do paradigma e

determinar a sua crise, pois com tal fracasso, instala-se uma situação na qual o dogmatismo da ciência normal cede lugar à descrença por parte da comunidade científica, que perde a confiança no funcionamento futuro do paradigma e passa contestar os seus fundamentos e a sua metodologia. Essa situação, por sua vez, vai levar a uma “revolução científica”, exigindo, assim, uma renovação do paradigma vigente. Nesse contexto, Kuhn, explica: “o significado das crises consiste, exatamente, no fato de que indicam que é chegada a ocasião para renovar os instrumentos” (KUHN, 1992, p. 105). Nesse momento de crise, irão surgir várias propostas com o objetivo de saber como enfrentar e solucionar as anomalias. Os cientistas tentam formular novas teorias no sentido de indicar um caminho para estruturar com segurança o novo paradigma, pois somente com o surgimento de um novo paradigma é que a crise chega ao fim. Antes disso, ainda, o novo paradigma terá que lutar para ser aceito no interior da comunidade científica, uma vez que o período de revolução científica caracteriza-se não só pela crítica ao antigo paradigma, mas também por uma disputa entre paradigmas propostos.

Kuhn explica que “a transferência de adesão de um paradigma a outro é a experiência de conversão que não pode ser forçada” (KUHN, 1992, p.191). Essa mudança não acontece com base simplesmente em argumentos lógicos, pois os paradigmas são sempre incompatíveis um com o outro, ou seja, eles têm visões diferentes da realidade. Em outras palavras, não existe um mundo comum ou um elemento comum entre os mesmos. Por isso, não podemos comparar os paradigmas. Para Kuhn, isso quer dizer que eles são incomensuráveis, ou seja, não há argumentos capazes de demonstrar a superioridade de um sobre o outro e de convencer os cientistas a fazerem esse tipo de mudança, pois não podemos comparar aquilo que não possui elementos semelhantes. Os paradigmas possuem normas e critérios de avaliação diferentes. Assim, aquilo que pode ser considerado sucesso para um, pode não ser para o outro. Os problemas considerados importantes são diferenciados de acordo com a visão de cada paradigma.

A mudança de um paradigma para outro é resultado de um processo que reúne diversos fatores, tais como: simplicidade, capacidade de resolver problemas específicos, etc. até mesmo a relação com as circunstâncias externas são consideradas, aspectos como a situação política, econômica ou ideológica de uma época ou ainda motivos religiosos podem influenciar em sua decisão. Nesse sentido, o novo paradigma constitui um caminho no sentido de solucionar os problemas que

o paradigma anterior não foi capaz de resolver. Assim, o período pós-revolucionário é entendido por ele como uma fase de atualização dessa promessa de resolver tais problemas.

É importante destacar que o desenvolvimento científico decorrente de uma revolução é diferente daquele que acontece no interior da ciência normal. Na revolução, há uma transformação da visão que se tem da realidade, pois são acrescentadas novas informações, muitas vezes, até mesmo alterando-a de uma maneira profunda, através de explicações que até então eram desconhecidas. Nesse momento, a crise tem um papel importante, pois é ela que proporciona essa mudança de paradigma e assim dá origem a uma nova fase de ciência normal, constituindo, assim, o avanço da ciência. A crise é, portanto, a ligação entre a ciência normal e a revolução.

Apesar da crise, para Kuhn, os cientistas não abandonam o paradigma vigente de imediato. Primeiro eles tentam solucionar as anomalias, conforme já foi mencionado. A crise faz surgir uma situação de caos, onde as pesquisas não encontram base naquele paradigma em crise, e a partir daí a ciência normal dá espaço à pesquisa extraordinária e esta, por sua vez, além de se desligar do paradigma, passa também a criticá-lo, aumentando a crise e provocando a sua derrubada definitiva.

Para Kuhn, todas essas categorias, “ciência normal”, “paradigma” e “crise e revolução” se sucedem num processo constante através do qual se concebe o progresso científico. O esquema a seguir destaca as fases desse processo: “pré-ciência – ciência normal – crise e revolução – nova ciência normal – nova crise” (CHALMERS, 1995, p. 124). Assim, partindo da compreensão dessas categorias, na a seção seguinte, abordaremos alguns elementos que constituem a crítica de Thomas Kuhn à metodologia de Karl Popper.

4.1.4 A crítica de Kuhn a Popper

As teorias de Popper e Kuhn constituem duas concepções que se divergem e que são revolucionárias acerca do desenvolvimento científico, as quais se opõem à visão indutivista defendida pelo empirismo lógico. Neste contexto, cada uma das duas teorias se posicionam de acordo com sua própria análise de

entendimento quanto ao processo de formação e desenvolvimento da ciência. Assim, apesar de Kuhn e Popper conceberem os métodos das ciências como não-indutivos, Kuhn se opõe ao racionalismo crítico de Popper, pois no seu entendimento tais métodos não são racionais.

As divergências entre as duas concepções proporcionaram uma discussão entre as ideias desses dois filósofos da ciência contemporânea de forma a permitir uma revisão em diversos aspectos contidos em cada uma, o que ensejou maior elucidação a respeito da temática do progresso do conhecimento científico, pois no contexto da ciência, ambos se interessaram, principalmente pelo processo de aquisição dessa forma de conhecimento.

Nestes sentido, em seu texto intitulado “*Lógica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa?*”, Kuhn procurou enfatizar seu ponto de vista aos pontos de vista de Popper. De modo geral, ele segue um caminho que se mantém distante das regras indutivistas, aspecto em que concorda com Popper, mas, por outro lado, mantém-se distante, também, do procedimento popperiano da refutação de teorias científicas. Ao invés do espírito crítico, Kuhn privilegia a história das ciência através da ênfase no compromisso profundo com a tradição científica e põe em dúvida a existência de falseamentos. Nesses pontos, relacionados à prática da ciência residem suas principais discordâncias a Popper. Nesse âmbito, Kuhn comenta criticamente, em primeiro lugar, a seguinte posição de Popper:

Um cientista, [...] seja teórico, seja experimentado, apresenta enunciados ou sistemas de enunciados, e os testa pouco a pouco. No campo das ciências empíricas, mais particularmente, ele constrói hipóteses, ou sistemas de teorias, e os põe à prova à luz da experiência, pela observação e pela experimentação (POPPER, 1979, p. 8-9).

Para Kuhn, este enunciado apresenta-se de forma ambígua por não especificar qual das duas espécies de “enunciados” ou “teorias” está sendo testada, além de apresentar-se com uma generalização, segundo ele, historicamente equivocada, uma vez que para ele, Popper não revela, nesta afirmação, o fato de que a atividade científica é desenvolvida pelo cientista dentro de uma determinada estrutura teórica, constituindo-se aí exatamente a característica que “distingue as ciências de outras atividades criativas” (KUHN, 1979, p. 9).

Enquanto para Popper o cientista em sua atividade busca a solução de problemas, para Kuhn busca a solução de quebra-cabeças ou enigmas. A

divergência fundamental entre os dois termos é entendida por Kuhn pelo fato de que é o cientista quem está em dificuldade de encontrar a solução e não a teoria vigente, como acontece na concepção de Popper. Para Kuhn, o que é testado é a própria competência do cientista, a qual será impugnada caso não passe no teste, e não a teoria como um todo, assim como defende Popper. Por isso, diz Kuhn: “é o cientista e não a teoria que se põe à prova” (KUHN, 1979, p. 10).

Segundo Kuhn, Popper caracteriza a atividade científica em sua amplitude levando em consideração somente os termos aplicáveis às suas partes revolucionárias ocasionais, tornando a atividade pertencente ao que ele chama de ciência normal, como algo não interessante. Ele explica que não como compreender nem a ciência nem o desenvolvimento do conhecimento por meio de uma pesquisa considerada apenas do ponto de vista dessas revoluções ocasionais, pois para ele é a ciência normal que mostra tanto os pontos a serem devidamente testados como o modo de testá-los, apesar dos testes ocorrerem na fase da ciência extraordinária, neste sentido, diz Kuhn:

[...] é para a prática normal, e não para a prática extraordinária da ciência, que se treinam profissionais; se eles, entretanto, forem muitíssimo bem-sucedidos nas substituições das teorias de que depende a prática normal, esta singularidade terá de ser explicada (KUHN, 1979, p. 16).

Kuhn defende como um de seus pontos de vista princípios neste aspecto da prática científica, o fato de ao examinar tal atividade, entender-se que, na maioria das vezes, não é a ciência extraordinária que distingue a ciência das demais atividades e sim a ciência normal, onde não correm os tipos de testes de Popper. Para Kuhn, existe um critério de demarcação entre ciência e não ciência, este só pode estar exatamente na parte ignorada por Popper.

Um outro aspecto importante em que se opõe a Popper, diz respeito à expressão muito citada por Popper, o “erro”. Sobre a tese de Popper, “podemos aprender com nossos erros” (POPPER, 1979, p. 17, Kuhn contrariamente manifesta sua dúvida com relação a este tipo de aprendizagem. Deste modo, diz Kuhn: “não estou certo de que tenha sido cometido um erro, pelo menos um erro, com o qual se possa aprender” (KUHN, 1979, p. 17). Kuhn comenta essa afirmação, afirmando que um indivíduo ao cometer um erro, deixa de obedecer uma regra estabelecida de lógica, de linguagem ou das relações entre uma dessas e a experiência, ou então

deixa de reconhecer as consequências de determinada escolha feita entre as diferentes alternativas facultadas pelas regras. Nesse contexto, ele manifesta a sua dificuldade em compreender o sentido em que Popper usa a expressão “erro” para designar qualquer teoria superada, pois no seu entender, tal situação significa apenas que uma teoria não considerada como um erro, passa a sê-lo. Enquanto na concepção de concepção de Popper um erro contamina um sistema e só pode ser corrigido através da substituição total desse sistema por outro, na concepção de Kuhn, tal erro pode ser isolado e, em seguida, corrigido sem afetar o sistema original que permanece intacto.

Para Kuhn, é duvidoso que a contribuição da obra de Popper seja caracterizada como uma lógica do conhecimento, uma vez que para ele é inquestionável a existência de circunstâncias através das quais a lógica do conhecimento possa exigir do cientista o abandono de uma teoria previamente aceita quando este se depara com as próprias experiências. Neste contexto, Kuhn concluiu que Popper ofereceu uma ideologia e máximas de procedimento, ao invés de uma lógica e regras metodológicas, pois, critérios lógicos, no seu entender, não são suficientes para determinar a conclusão que o cientista deve obter, nem para determinar o procedimento do cientista na escolha de uma teoria entre várias concorrentes, tal como defende Popper. Por fim, com base nas críticas mencionadas, Kuhn aponta a inviabilidade do falsificacionismo de Popper à dimensão histórica da pesquisa científica.

A crítica de Kuhn a Popper não se esgota na discussão apresentada anteriormente, no entanto, a mesma nos dá uma clareza de como se deu a divergência do pensamento kuhniano em relação ao pensamento e Popper. Para complementar esse contexto de considerações sobre a concepção de progresso científico em Popper, e à sua metodologia, apresentaremos, à seguir, alguma teses de Imre Lakatos.

4.2 A posição de Imre Lakatos

No contexto das disputas entre Popper e Kuhn, abordados nos tópicos anteriores, também se apresenta o discípulo de Popper, Imre Lakatos. Este apresenta sua proposta de desenvolvimento das ideias centrais de seu mestre e

também amplia a temática do progresso científico através de sua “*Metodologia dos Programas de Pesquisa*”, cuja abordagem pretende-se fazer ao longo deste tópico, com o objetivo de uma maior compreensão da concepção popperiana de crescimento da ciência.

Lakatos, referindo-se ao problema da demarcação, destacou que o critério de falseabilidade de Popper não constitui uma solução adequada como elemento capaz de distinguir a ciência da pseudociência, uma vez que esse critério não leva em conta a persistência dos cientistas com suas teorias, os quais não as abandonam apenas porque os fatos a contradizem. Normalmente, nesses casos, eles nem mesmo falam em refutações e, sim, em meras anomalias. Além disso, ao contrário de Popper, Lakatos entendeu que a racionalidade científica não se dava de forma imediata, tal como pretendem os padrões críticos de refutação. Por outro lado, não concordou com a conclusão de Kuhn, que ao reconhecer a ingenuidade e o fracasso do falsificacionismo de Popper, não se refere às explicações racionais do desenvolvimento da ciência e põe de lado todas as outras classes de falsificacionismo, caindo, segundo ele, no irracionalismo, ao desprezar a lógica e defender as revoluções científicas apenas como mudanças de visão ou paradigma, as quais se dão de forma súbita, que não pode ser governada por normas racionais. Segundo Lakatos isso acarretaria a falta de um traço distintivo, explícito entre a ciência e a pseudociência, bem como, entre o progresso científico e a degenerescência intelectual. Deste modo, ele se colocou contra a ideia de progresso científico que se deve proceder, tanto através de catástrofes sucessivas, no sentido do falseacionismo e da refutação popperiana, como através de mudanças de paradigma, no sentido kuhniano.

A história da ciência refuta tanto Popper como Kuhn: uma análise mais aprofundada revela como mitos tanto as experiências cruciais popperianas como as revoluções kuhnianas: o que geralmente acontece é que os programas de investigação progressivos substituem os degenerativos (LAKATOS, 1998, p. 19).

Em certos aspectos Lakatos está de acordo com Kuhn, apesar de concordar principalmente com Popper, de quem conserva a valorização da racionalidade, fazendo desta a base de sua proposta metodológica, como tentativa de proporcionar uma melhor reconstrução a ciência. Assim como Popper, ele ofereceu uma concepção racional do progresso científico. É exatamente nesse

ponto que está a principal diferença da posição de Kuhn, que, por defender a tese de que os paradigmas são incomensuráveis, esbarra na dificuldade em explicar como um novo paradigma pode ser mais aceitável que outro anterior. Lakatos, então, analisou o choque de posições entre Popper e Kuhn e, em seguida, propõe a sua versão metodológica com o intuito de melhorar a concepção racionalista de Popper. Neste sentido, segue a colocação de Lakatos:

[...] na Lógica da descoberta científica de Popper se fundem duas posições diferentes. Kuhn só compreende uma delas, o “falseacionismo ingênuo” (prefiro a expressão “falseacionismo metodológico ingênuo”); entendo que a crítica que ele faz dele é correta, e até reforçarei. Kuhn, no entanto, não compreende uma posição mais sofisticada cuja racionalidade não se baseie no falseacionismo “ingênuo”. Tentarei explicar – e reforçar ainda mais – a posição mais forte de Popper que, creio eu, escapa às críticas de Kuhn e apresenta as revoluções científicas não como se constituíssem conversões religiosas, mas como progresso racional (LAKATOS, 1998, p. 19).

Portanto, com o objetivo de desenvolver de modo mais preciso as ideias de Popper é que Lakatos apresentou a sua “*Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica*”. Sua metodologia pretende desenvolver uma melhor reconstrução racional da ciência e de seu progresso e caracteriza-se por regras explícitas: *heurística negativa e heurística positiva*. Lakatos expõe a sua metodologia em dois momentos: primeiro, com o objetivo de reforçar o falseacionismo de Popper, faz uma análise de como se apresentam na filosofia da ciência, as versões do falseacionismo e o distingue em três classes: o *falseacionismo dogmático*, o *falseacionismo metodológico* e o *falseacionismo metodológico sofisticado*. No segundo momento, Lakatos substitui o falseacionismo de Popper em sua totalidade, por sua própria versão falseacionista, dando origem à sua “*Metodologia dos Programas de Pesquisa Científica*”.

Não abordaremos em separado cada uma das classes de falseacionismo propostas por Lakatos. Embora seja uma discussão importante dentro do seu pensamento epistemológico, daremos prioridade ao entendimento do segundo momento de sua metodologia, objetivando uma melhor compreensão da sua análise sobre a concepção de progresso científico do seu mestre, Popper. No tópico seguinte, trabalharemos essa abordagem de Lakatos.

4.2.1 A Metodologia dos Programas de Pesquisa e o progresso da ciência

Na concepção de Lakatos, a metodologia da ciência se dá através de programas de pesquisa, cuja base está centrada na competição de programas rivais, os quais devem ser avaliados a partir de alterações progressivas ou degenerativas de problemas, no decorrer da história. Nesse sentido, disse Lakatos:

De acordo com minha metodologia, as grandes realizações científicas são programas de investigação que podem avaliar-se em termos de alterações progressivas e degenerativas de problemas; e as revoluções científicas consistem na substituição (ultrapassagem no progresso) de uma programa de investigação para outro (LAKATOS, 1998, p. 31).

Segundo Lakatos, um programa de pesquisa consiste, principalmente na “heurística”, ou seja, “um poderoso mecanismo para solucionar problemas que, com a ajuda de técnicas sofisticadas, digere anomalias” ((LAKATOS, 1998, p. 19). Esse mecanismo é compreendido de regras que são definidas no processo de investigação. Uma parte dessas regras consiste em indicar ao cientista os caminhos de pesquisa que devem ser evitados, o que ele chama de “heurística negativa”, e outra parte consiste em indicar os caminhos que devem ser seguidos, a “heurística positiva”.

Em relação à heurística negativa, ela exige que durante o processo de desenvolvimento de um programa de pesquisa, seu núcleo permaneça sem rejeições ou modificações. Esse núcleo corresponde o aspecto essencial, através do qual, todos os programas de pesquisa científica podem ser caracterizados, pois corresponde a base de seu desenvolvimento. Lakatos chama esse aspecto de “núcleo duro”, o qual deve permanecer sem nenhuma modificação durante o desenvolvimento do programa de pesquisa, pois só assim é garantido esse desenvolvimento. Dessa forma, diz Lakatos: a “heurística negativa” especifica o “núcleo” do programa que é “irrefutável” pode decisão metodológica dos seus protagonistas” ((LAKATOS, 1979, p. 165).

Para Lakatos, é necessário que o pesquisador use toda a sua astúcia para criar hipóteses auxiliares que garantem a proteção do núcleo, o que chamou de “cinto de proteção”, para que todo o esforço de negativa seja dirigido a essas hipóteses. Esse cinto de proteção tem que resistir ao ataque dos testes, bem como ajustar-se, se preciso for, ou ainda, se for necessário, ser substituído para que o

núcleo possa permanecer forte. Se nesse processo, a criação dessas hipóteses auxiliares conduzirem à transferência progressiva de problemas, o programa de pesquisa será bem-sucedido, mas se isto não ocorrer e, ao contrário, as hipóteses auxiliares levarem a um serie de transferência degenerativa de problemas, o programa será mal sucedido. Em outras palavras, explica Lakatos:

De acordo com Lakatos, é possível um programa de pesquisa, inicialmente derrotado por refutações, tornar-se posteriormente bem sucedido, graças à possibilidade da inclusão de hipóteses auxiliares posterior, capaz de aumentar o conteúdo e rever alguns aspectos ou proposições falsas. Mas é necessário exigir o aumento de conteúdo em cada passo do programa, para que cada um deles demonstre uma transferência de teorias progressivas. É necessário, também, observar de vez em quando se houve realmente uma corroboração desse aumento de conteúdo. Além disso, o programa de pesquisa deve consistir uma transferência empírica progressiva. Mas para Lakatos, os programa de pesquisa científica são caracterizados não só pela heurística negativa, mas também pela heurística positiva. Ele explica a função dessa heurística positiva na seguinte explicação:

a heurística positiva consiste num conjunto parcialmente articulado de sugestões ou palpites sobre como mudar e desenvolver as variantes refutáveis do programa de pesquisa, e sobre como modificar e sofisticar o cinto de proteção “refutável” (LAKATOS, 1979, p. 165).

Lakatos está querendo destacar que as anomalias de qualquer programa de pesquisa nunca se esgotam completamente, nem são compreendidas ao acaso. Há para isto, uma ordem de pesquisa decidida previamente pelos cientistas teóricos, independentemente das anomalias conhecidas. Tal ordem de pesquisa preestabelecida é desenvolvida por eles, alongo prazo, para antecipar as “refutações”. Ela é exposta na heurística positiva do programa de pesquisa. Em outra palavras, a heurística positiva evita que o cientista chegue a confundir-se em meio às anomalias, uma vez que a mesma prevê e, com base numa pauta geral, previamente estabelecida, transforma-as em modelos que simulam a realidade, como tentativa de explicar fenômenos que não são conhecidos. Assim, a heurística positiva torna previsíveis as anomalias, facilitando o trabalho adequado do cientista, pois mostra o grau de irrelevância das refutações dentro de um programa de

investigação científica, ou seja, sua ação é estratégica, com a finalidade de protegê-las e torná-las sem efeito.

O cientista registra as anomalias, mas desde que o seu programa de investigação aguente o sem ímpeto, ele pode livremente pô-las de parte. A escolha do seu programa é ditada essencialmente pela heurística positiva do programa, não pelas anomalias. Somente quando a força motriz da heurística positiva enfraquece se pode prestar mais atenção às anomalias. (LAKATOS, 1998, p. 31-32).

Quando Lakatos refere-se à metodologia dos programas de pesquisa nesse contexto da heurística positiva, ele afirma que pode explicar, desta maneira, o alto grau de autonomia da ciência teórica, ou seja, a heurística positiva avança com um acentuado descaso das “refutações”, ao mesmo tempo que garante essa considerável autonomia da ciência teórica.

Nesse contexto, é importante destacar que, para Lakatos, a interpretação da ciência como campo de competição entre programas de pesquisa implica em um novo critério de demarcação, que para ele não é somente um aspecto capaz de distinguir entre a ciência, a não-ciência ou a pseudociência, assim como ocorre com critério de falseabilidade de Popper, mas sim entre o que ele chamou de “ciência madura” e “ciência imatura”. Nesse sentido diz Lakatos: Meu relato implica um novo critério de demarcação entre a “ciência madura”, que consiste em programas de pesquisa, e a “ciência imatura”, que consiste simplesmente em renovado padrão de ensaio-e-erro” (LAKATOS, 1979, p. 216).

Assim como Popper, Lakatos entende ser necessária a exclusão de hipóteses não testáveis e de hipóteses ad hoc no procedimento científico para preservar a falsificabilidade. Além disso, destacou que somente com a proliferação de conjecturas engenhosas no interior de um programa de pesquisa, a metodologia levará ao progresso da ciência, desde que algumas previsões resultantes de tais conjecturas demonstrem ser bem-sucedidas.

Como é possível perceber, de acordo com a metodologia dos programas de pesquisa de Lakatos, a heurística constitui a característica essencial da ciência madura. Porém, nesse contexto, é importante esclarecer como se dá o progresso que conduz a ciência a essa maturidade. Para Lakatos a ciência progride através da competição entre programas de pesquisa rivais. O julgamento entre os mesmos, baseia-se no critério de progresso e estagnação fornecido pelo próprio autor, que recomenda o confronto entre tais programas e a história da ciência. Segundo o

filósofo, enquanto o desenvolvimento teórico de um programa de pesquisa continuar a prever fatos novos com sucesso, o mesmo está progredindo. Já a estagnação acontece quando seu desenvolvimento teórico fica aquém do seu desenvolvimento empírico. Se um programa de pesquisa conseguir explicar o seu rival de forma progressiva, este poderá ser eliminado, pois, neste caso, passou a ser considerado degenerativo, sendo derrotado pelo programa progressivo que o explicou. Quando isso acontece, significa que o núcleo duro do programa suplantado, assim como a sua heurística positiva, também é modificado. Mas tal suplantação só poderá acontecer quando uma experiência propiciar uma corroboração de um novo programa e, ao mesmo tempo, o fracasso do programa anterior, ou seja, quando uma experiência propiciar uma corroboração nunca explicada anteriormente, de forma progressiva, pelo programa derrotado. Neste caso, o novo programa é capaz de explicar anomalias resolvidas no programa anterior, de maneira progressiva.

Lakatos explica que diante de dois programas de pesquisa rivais, sendo um deles considerado progressivo e o outro degenerativo, é ao programa progressivo que os cientistas tendem a aderir. Sobre esse aspecto, ele explica: “Esta é a base racional das revoluções científicas” (LAKATOS, 1998, p. 19). Mas, ao mesmo tempo, destaca que por uma questão de honestidade intelectual, antes de chegar a tal ponto, o pesquisador deverá permanecer fiel ao programa de pesquisa degenerativo e tentar transformá-lo em progressivo.

Sobre sua concepção de progresso científico, Lakatos expôs nos seguintes termos: “Olha para a continuidade da ciência através de ‘óculos popperianos’. Onde Kuhn vê ‘paradigmas’, também vejo ‘programas de pesquisa’ racionais” (LAKATOS, 1979, p. 219-220). Assim, se de um lado a racionalidade da ciência defendida em sua concepção segue o sentido de Popper, por ser considerada como falível, por outro lado, afasta-se de Popper por se desenvolvida através de um processo muito lento, pois apesar da metodologia dos programas de pesquisa científica constitui um desenvolvimento das ideias de Popper, não oferece uma racionalidade imediata. É exatamente neste ponto da racionalidade científica que reside, segundo o próprio Lakatos, a principal distinção entre a sua concepção de progresso científico e a de Popper. Assim, ele disse:

A principal diferença em relação à versão original de Popper, creio eu, é que, na minha concepção a crítica não mata nem deve matar tão depressa quanto Popper imaginava. A crítica destrutiva,

puramente negativa, como a “refutação” ou a demonstração de uma inconsistência não delimita um programa. (LAKATOS, 1979, p. 222).

Mesmo acentuando as diferenças em relação à concepção de Popper, Lakatos reconhece a importância da teoria da racionalidade científica de seu mestre, pois para ele, o critério de demarcação popperiano representa um progresso em relação àqueles que o antecederam, principalmente o indutivistas. No tocante à sua concepção de progresso científico, Lakatos destacou: “espero que a minha modificação da lógica da descoberta de Popper seja considerada, por seu lado – com base no critério que especifiquei –, como representando já um novo passo à frente” (LAKATOS, 1998, p. 55). Dessa forma, fica evidente a pretensão de Lakatos de que sua concepção de progresso científico seja vista como uma evolução em relação à de Popper e não uma negativa do que seu mestre propôs em relação à problemática.

Nesse contexto de análises e considerações críticas face à metodologia da ciência de Popper, apresenta-se, à seguir, o pensamento de Paul Feyerabend, contemporâneo de Popper, que teceu importantes considerações à sua concepção de progresso da ciência.

4.3 A posição de Paul Feyerabend

Uma outra posição importante de ser consultada neste processo de análise da concepção de progresso científico de Popper é a de Paul Feyerabend. Ele, assim, como Thomas Kuhn, toma como base de sua concepção o estudo da história da ciência, porém seu posicionamento vai divergir de toda a tradição da ciência.

Em sua análise da ciência, Feyerabend se coloca contra dois aspectos característicos das concepções de progresso científico de Popper, Kuhn e Lakatos: o aspecto normativo composto por regras metodológicas, cuja função é orientar o trabalho dos cientistas, e a formulação de um critério distintivo de racionalidade que visa demarcar a ciência das outras formas de conhecimento. O filósofo entendeu que além de não serem condizentes com a pesquisa histórica, estes aspectos pode inibir o progresso do conhecimento em particular e da cultura em geral, portanto,

sevem ser abolidos. Dessa forma, a posição desse filósofo foi chamada de anarquismo metodológico.

De acordo com Feyerabend, as pesquisas históricas da ciência demonstram que todas as metodologias propostas até hoje, com o objetivo de apontar regras para conduzir a atividade científica, através de modelos de escolhas e decisões para a prática dos cientistas fracassaram ao serem confrontadas com a situação real da história. O filósofo chama de ingênuos aqueles que estabeleceram uma pretensão normativa de orientação, uma vez que a complexidade da pesquisa histórica apresenta sempre resultados que contrariam essas regras, deixando-as diante de obstáculos. Para ele, esses discursos metodológicos estão defasados do ponto de vista histórico. Disse Feyerabend:

A ideia de um método que inclua princípios firmes, imutáveis e absolutamente vinculativos de condução de assuntos da ciência depara com dificuldades consideráveis quando a confrontamos com os resultados da investigação histórica. (FEYERABEND, 1993, p. 29).

Considerando o problema da falta de sucesso das regras metodológicas, Feyerabend assume uma postura de total desconfiança na validade dessas regras e a uma rejeição de todas as normas que se apresentam como processo de regulamentação da atividade científica. Essa rejeição vai estar no centro de toda a concepção epistemológica desse autor. Ele propõe ser necessária uma transgressão das regras metodológicas, pois, só dessa forma é possível proporcionar uma novidade cognitiva. Nesse contexto, o filósofo vai concluir: “*o único princípio que não inibe o progresso é: qualquer coisa serve*” (FEYERABEND, 1993, p. 29). Vendo dessa forma, ele propôs a violação das normas metodológicas como condição que entendeu ser necessária para a obtenção do progresso do conhecimento e disse constatar que ao se dar um avanço no contexto do mesmo os cientistas tendem a tal violação. Nesse contexto, ele cita um exemplo relacionado à física: descobri que havia princípios importantes da física que assentavam em considerações metodológicas que eram violadas sempre que a física avançava...” (FEYERABEND, 1993, p. 11). Este, por sua vez, citou um exemplo da história para fundamentar sua concepção epistemológica.

Para Feyerabend, alguns acontecimentos históricos, como por exemplo o desenvolvimento do ponto de vista copernicano que se estende de Galileu ao século

XX, só acontecem graças a total liberdade de ação por parte do cientista que, confiando em suas convicções, contrárias as regras metodológicas do momento, decide violá-las para adotar o caminho de pesquisa oposto. Ele vê essas violações não apenas como um simples fato da história, mas como algo necessário para o crescimento do saber. Dessa forma, por mais importante que seja uma norma para a ciência, em algum momento ela deverá ser contrariada para o bem da própria ciência. De acordo com Alberto Oliva, em sua epistemologia “Feyerabend passa da tese da defasagem histórica do discurso metodológico para a proposta do anarquismo” (OLIVA, 1990, p. 162). Ou seja, essa “crença” nas regras metodológicas, segundo Feyerabend, precisa ser abandonada.

Tendo destacado a posição de Feyerabend, que prioriza os fatores históricos em detrimento das regras metodológicas e defende um progresso do conhecimento não pautado em regras, este nos remete ao segundo aspecto importante de sua posição epistemológica: a exclusão de todo critério de demarcação. Feyerabend fez oposição ao próprio processo de produção do conhecimento científico, que com base em suas regras metodológicas, formula um critério para diferenciar a ciências das outras formas de conhecimento. Sobre esse aspecto, Carrilho destaca: Feyerabend opõe-se frontalmente à tradição epistemológica que, desde Bacon, vê na ciência a forma mais credível e justificada de conhecimento, contestando a base em que se sustentam estas características, ou seja, a sua metodologia. (CARRILHO, 1994, p. 45).

Feyerabend se posiciona dessa forma, porque acredita que a ciência não é superior às demais formas de conhecimento. Para ele, os defensores da superioridade da ciência agem assim sem examinar suficientemente as outras áreas do saber, tais como o mito, a metafísica, etc. por isso, segundo sua proposta, deve haver uma rejeição de todo critério de demarcação entre ciência e não-ciência, bem como afastar-se do aspecto normativo presente nas propostas metodológicas, cuja defesa é colocada como caminho seguro de produção de conhecimento. Sobre esse aspecto, disse Feyerabend:

[...] a ciência não tem o exclusivo do conhecimento. A ciência é, sem dúvida, um reservatório do conhecimento, mas o mesmo podemos dizer dos mitos, das fabulas, das tragédias, das composições épicas e de muitas outras criações das tradições não científicas. (FEYERABEND, 1993, p. 73-74).

Para Feyerabend, diferenciar ciência e não ciência representa um bloqueio para o progresso do saber, pois para compreender a natureza, faz-se necessário, segundo ele, um processo de busca de todas as ideias, favorecendo, assim, a igualdade epistêmica entre as diversas interpretações da realidade. Sobre esse aspecto, Oliva afirma: “no fundo, o que faz da epistemologia feyerabendiana uma forma de anarquismo é o fato de rechaçar (...) qualquer critério de cientificidade / demarcação” (OLIVA, 1990, p. 139). Esse anarquismo epistemológico, por sua vez, na opinião do próprio Feyerabend não afasta a possibilidade de progresso, pelo contrário, como ele mesmo disse: “o anarquismo ajuda a obter progresso em qualquer dos sentidos que queiramos escolher” (FEYERABEND, 1993, p. 34).

Deve-se destacar, também, que essa ideia de interação entre as diversas formas do saber encontra sustentáculo em uma outra ideia defendida por Feyerabend: a ideia da liberdade de ação, que é apontada por ele tanto no sentido da liberdade de pesquisa, como no sentido da liberdade de cada indivíduo para fazer suas escolhas e decisões. Nesse contexto, há o incentivo a cada ser humano para escolher livremente entre a ciência e as demais esferas do conhecimento. Assim, a ciência não pode ser vista como superior às outras formas de saber, mas como um fenômeno histórico em conjunto com os demais campos do conhecimento.

Essa visão feyerabendiana da ciência e, principalmente, os dois aspectos centrais de sua posição epistemológica, fazem oposição direta ao racionalismo crítico de Popper, uma vez que o método de Popper indica tanto normas para os procedimentos científicos, como defende um critério de demarcação entre ciência e não-ciência. Diferentemente, para Feyerabend, a prática científica caracteriza-se por uma tradição histórica na qual estão contidas todas as formas de conhecimento prático. Nesse sentido, ele diz: “atualmente, muitos intelectuais entendem que o conhecimento teórico ou “objetivo” é o único conhecimento digno de ser considerado. O próprio Popper fomenta a crença...” (FEYERABEND, 1991, p.199).

Deste modo, quando Feyerabend defende a união entre as diversas formas do saber, defende, ao mesmo tempo, a incomensurabilidade das teorias em contraposição à teoria da verossimilhança de Popper, entendida como aproximação da verdade. De acordo com o autor, as teorias concorrentes, que defendem princípios ou propriedades diferentes, não podem ser confrontadas do ponto de vista da lógica, como defende Popper, pois tais teorias caracterizam-se, do ponto de vista

logico, como incomensuráveis e, assim, não faz sentido falar de verossimilhança no sentido de aproximação da verdade.

A negação de Feyerabend a qualquer critério de demarcação, constitui uma oposição inegável ao critério de falseabilidade proposto por Popper, principalmente por este caracterizar-se de modo essencial pela racionalidade, pois segundo Feyerabend, este não deve ser um aspecto exclusivo no âmbito da ciência. Diferentemente, ele sugere que renuncia à razão como uma pré-condição para o progresso. Enfim, no âmbito da epistemologia de Feyerabend, o racionalismo crítico de Popper não encontra nenhum espaço de sustentação. Para o filósofo, os princípios do racionalismo crítico de Popper, além de se apresentarem sem base histórica, podem constituir-se mais tarde, numa forma de obstáculo para a ciência, pois, na sua concepção, a ciência é mais “irracional “do que a sua imagem metodológica” (FEYERABEND, 1993, p.208), ou seja, a ciência não é totalmente racional como pensamos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou examinar a concepção de progresso científico em Karl Popper. Mesmo considerando que o progresso da ciência, hoje, envolve outros fatores diferentes daqueles que buscam caracterizar como as ciências progridem formalmente, a partir da pesquisa realizada, pode-se perceber que o tema do progresso científico não é uma característica exclusiva de nossos dias, e apesar de não ser, também, um tema tão antigo, este obteve seus contornos mediante um processo histórico, em que vários pensadores contribuíram para enriquecer o debate sobre a questão, a partir de pontos de vista distintos, no qual se destaca, dentre outras, a própria contribuição de Popper. Assim, abordar a temática do progresso científico na perspectiva de Popper, trata-se de algo importante, não só no sentido do estudo do seu pensamento, mas, também, em relação ao fato de podermos trazer esse debate sobre o progresso científico para mais próximo de nós.

Conforme apontado na introdução, o primeiro objetivo do presente trabalho é fazer uma análise da concepção de progresso científico em Karl Popper, abordando as principais teses que o possibilitaram desenvolver a sua concepção, bem como apresentar, no contexto dessa discussão sobre o progresso do conhecimento científico, sua metodologia da ciência. Nesse sentido, tendo esse objetivo de analisar as bases fundamentais da epistemologia de Popper, como meio de estudo da temática, resta, à luz das questões examinadas no estudo, retomar à questão levantada, sobre a possibilidade de aplicação do método de conjecturas e refutações de Popper. De imediato, vale destacar que, considerando a amplitude da epistemologia de Popper, talvez não seja tão simples afirmar apenas sim ou não como resposta à questão da possibilidade de aplicação do seu método.

Primeiramente, há que se destacar que é impossível não perceber a importância do pensamento epistemológico de Popper, constituída por aspectos que por si só colocam sua obra em posição de destaque dentro do conjunto do pensamento filosófico contemporâneo. Ao mesmo tempo, à luz de outras concepções, também devemos reconhecer que sua proposta epistemológica apresenta algumas dificuldades, tendo, inclusive, suscitado críticas e divergências em vários autores, principalmente, entre seus críticos abordados neste trabalho, que

chamaram a atenção para uma inadequação do falseabilismo popperiano em bases históricas.

Popper partiu de uma ferrenha oposição ao uso da indução nos procedimentos científicos, o que também o levou a defender, como consequência, que o progresso do conhecimento científico não acontece nos moldes indutivistas. Diante dessa negativa diversas críticas foram dirigidas à sua teoria da ciência, sendo que a grande maioria delas foram feitas, obviamente, por aqueles que estão sob uma posição indutivista. Assim, nada seria mais coerente do que entender que para estes defender a metodologia filosófica de Popper na ciência é completamente inaceitável. Também é coerente compreender que as diversas concepções de ciência, de progresso científico são divergentes, e que no seio dessas divergências acontecem a riqueza e evolução do pensamento epistemológico. Assim, em relação à teoria da ciência de Popper, mesmo com as críticas ao seu método de conjecturas e refutações, é impossível negar as contribuições epistemológicas contidas no seu pensamento, às quais contribuem para o enriquecimento a Filosofia da Ciência.

De qualquer modo, é importante reconhecer que através da proposta metodológica, com ênfase significativa na atitude crítica, Popper introduz no campo da ciência uma concepção de método como um ciclo contínuo de investigações que se desenvolvem de forma gradual, como abordamos no segundo capítulo. Através dessa atitude crítica original, a visão dogmática da ciência deu lugar à uma visão mais aberta e dinâmica de seus procedimentos. Na temática da metodologia das ciências, Popper “ensaia uma interpretação do método científico que nos permite uma visão da ciência como algo dinâmico e aberto ao debate e discussão” (PELUSO, 1995, p. 25).

Popper não propõe a crítica apenas para criticar, pois ele acredita na possibilidade do conhecimento científico, em seu progresso, nas teorias científicas como possibilidade de corresponder à realidade, bem como, na capacidade racional do cientista para investigar o conhecimento científico através do seu próprio rigor crítico. Apesar das dificuldades, não se pode deixar de reconhecer que seu racionalismo crítico, sem dúvida, marca o início de um processo de revisão crítica da hegemonia desenvolvida pela visão empirista da ciência, construída pela tradição epistemológica iniciada por Bacon e renovada pelo empirismo lógico do Círculo de Viena.

Nesse sentido, as reflexões de Popper sobre a problemática epistemológica que conduzem à sua concepção de cientificidade, surgem como uma tentativa de ruptura com o dogmatismo científico. Ao se posicionar radicalmente contra as certezas inabaláveis na ciência, contra a verdade definitiva das teorias, dando ênfase à atitude crítica dos cientistas, ele procura mostrar como o conhecimento científico é possível.

Popper rompeu com a epistemologia tradicional. Como vimos ao longo do estudo, ele rejeitou a concepção de ciência como conhecimento certo, seguro e demonstrável. Para ele, não há um ideal de certeza no conhecimento científico, pois este não pode ser obtido nem por meio da indução e nem de forma dedutiva. Ele destacou que não havia, por meio da indução, nenhuma forma de validar toda e qualquer hipótese indutiva, assim como ele também não empregou o sistema dedutivo como uma ferramenta para tentar estabelecer a verdade das leis. Ao contrário, adotou o sistema dedutivo porque, segundo ele, permite a crítica racional das conclusões que se deduzem delas. Embora não possamos estabelecer a verdade das nossas teorias, podemos avaliá-las criticamente por meio das consequências testáveis que deduzimos delas. Dessa forma, Popper defendeu uma renovação constante do conhecimento por meio do método de conjecturas e refutações. As conjecturas representam tentativas de soluções de problemas que acabam se deparando com erros que virão a ser corrigidos com base em outras conjecturas. Para ele, ao propormos conjecturas cada vez mais audaciosas, tendemos a ir mais a fundo em nossa busca por entender a natureza.

A epistemologia popperiana sustenta que o conhecimento científico é conjectural, incerto e falível, por isso, a aplicação da metodologia falseabilista é imprescindível. Sendo que as teorias científicas não passam de conjecturas falseáveis, o surgimento de teorias que possam ser submetidas a tentativas rigorosas de falseamento é condição necessária para o aperfeiçoamento do conhecimento. Mas, nem por isso, as teorias científicas deixam de ser conjecturas genuínas, pois visam capturar uma realidade objetiva e são tentativas sérias de se aproximar da verdade dos fatos. Seria um erro concluir que o caráter conjectural de nossas teorias exclui de uma vez por todas a possibilidade, por mais remota que seja, de se obter a descrição de um mundo real.

Para concluir, com base no que foi exposto e à luz das várias posições críticas examinadas, pretende-se apresentar uma resposta para a questão proposta,

relacionada à possibilidade de aplicação da metodologia de Popper. Ao longo de todas essas abordagens, é importante destacar que o melhor uso da concepção de Popper ou de sua proposta epistemológica, considerando o progresso da ciência, talvez não consista nos sentido de seguir totalmente e de forma fiel a sua metodologia da ciência, ou talvez assumir a posição de um defensor ferrenho, considerando as dificuldades internas referentes ao falseacionismo.

É importante destacar que, talvez, o melhor uso da proposta metodológica de Popper, se dê quando tratada em conjunto, como apoio de uma pesquisa científica, onde o processo aconteça com o uso e assimilação das virtudes epistêmicas, nela contidas, e que contribuem para a filosofia da ciência atual. É nesse sentido, que se conclui esse trabalho, destacando as dificuldades internas da metodologia de Popper, porém, ressaltando o reconhecimento da existência de pontos positivos na concepção do progresso científico do autor.

REFERÊNCIAS

ALBIERI, S.; TONIOL, A. P. N. **Razão ou revolução**: resgatando o debate Popper-Kuhn na História da Ciência. *Khronos, Revista de História da Ciência*, nº 6, 2018. p. 100-112.

ARAUJO NETO, G. A. **A Questão do determinismo em Popper**. In: CARVALHO, Helder Buenos Aires de; CARVALHO, Maria Cecília Maringoni. (Org.). *Temas de Ética e Epistemologia*. Teresina: Edufpi, 2011, v. p. 163-170.

_____. **Realismo na Filosofia de Karl Popper**. In: CARVALHO, Marcelo; TOSSATO, Claudemir; ÉVORA, Fátima; PESSOA JR, Oswaldo. (Org.). *Filosofia da Ciência e da Natureza*. 1. ed. São Paulo: Anpof, 2015, v. p. 196-203.

BALDOUIN, Jean. **Karl Popper**. Tradução de Artur Lopes Cardoso. Lisboa: Edições 70. 1989. 111p.

CARRILHO, Manuel Maria. **A Filosofia das Ciências**: de Bacon a Feyerabend. Lisboa: Editora Presença, 1994.

CHALMERS, Alan F. **O que é Ciência afinal?** Trad. de Raul Filker. 2. ed. Brasília: Brasiliense, 1993.

DEUS, Jorge Dias de (org). **A crítica da ciência**: sociologia e ideologia da ciência. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

DIAS, Elizabeth de Assis. **Progresso científico e Verdade em Popper**. *Trans/Form/Ação, Marília*, v. 38, n. 2, Maio/Ago. 2015. p. 163-174.

_____. Elizabeth de Assis. **Popper um Kantiano Não-Ortodoxo**. ANPOF, São Paulo, p.261-268, 2013.

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Verdade e investigação**. São Paulo, EPU, 2001.

_____. **A Diferença entre as Filosofias de Carnap e Popper**. *Caderno de História e Filosofia da Ciência, Campinas*, v. 1, n. 3, p.7-31, jun. 1991.

_____. **Introdução à teoria da ciência**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. Tradução de Miguel Serras Pereira. Lisboa: Relógios D'água, 1993.

_____. **Diálogo sobre o método**. Tradução de Antônio Guerreiro. Lisboa: Editorial presença, 1991.

_____. **Introdução à teoria da ciência**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

HAACK, Susan. **Filosofias da lógica**. São Paulo: Unesp, 2002.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

_____. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I e MUSGRAVE, A. (orgs) **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo, Cultrix/EDUSP, 1979. p. 5-32.

LAKATOS, I e MUSGRAVE, A. **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. Org. Imre Lakatos e Alan Musgrave. Trad. Ótávio Mendes Cajado. 1ª ed. São Paulo: Cultrix / Ed. USP, 1979.

_____. **Popper on demarcation on induction**. In: SCHILPP, Paul (ed). *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, Open Court, 1974.

_____. **Falsificação e Metodologia dos Programas de Investigação Científica**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1999.

MAGEE, Bryan. **As ideias de Popper**. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1973.

NEIVA, Eduardo. **O Racionalismo Crítico de Popper**. Rio de Janeiro, Editora Francisco Alves, 1999.

NEWTON-SMITH, W. H. Popper, ciência e racionalidade. In: O'HEAR, Anthony. **Karl Popper: filosofia e problemas**. São Paulo: Unesp/Editora da Universidade de Cambridge, 1997. p. 21-40.

OLIVA, Alberto. **Epistemologia: a cientificidade em questão**. Campinas, SP: Papirus, 1990.

O'HEAR, Anthony. **Karl Popper: filosofia e problemas**. São Paulo: Unesp/Editora da Universidade de Cambridge, 1997.

OLIVEIRA, Paulo Eduardo de (org). **Ensaio sobre o pensamento de Karl Popper**. Curitiba, Círculo de Estudos Bandeirantes, 2012.

_____. **Da ética à ciência: uma nova leitura de Karl Popper**. São Paulo: Paulus, 2011. (Coleção Textos Filosóficos).

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. **Sobre o Problema da Demarcação**. Trans/form/ação, São Paulo, v. 5, p.85- 101, 1982.

PELUSO, Luiz Alberto. **A filosofia de Karl Popper: epistemologia e racionalismo crítico**. Campinas: Papirus: PUCCAMP, 1995.

PEREIRA, Júlio César R. **Epistemologia e liberalismo: uma introdução à filosofia de Karl R. Popper**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993. (Coleção Filosofia 9).

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. Trad. de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo, Cultrix, 1975.

_____. **Autobiografia Intelectual**. São Paulo: Cultrix, 1986.

_____. **Conjecturas e refutações**. Trad. de Sérgio Bath. 5. ed. Brasília: UNB, 2008.

_____. **Conhecimento objetivo**. São Paulo: Edusp, 1999.

_____. **O realismo e o objetivo da ciência**. Volume I do Pós-Escrito da lógica da descoberta científica. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

_____. **Textos escolhidos**. Rio de Janeiro: Contraponto: Editora da PUC-Rio, 2010.

_____. **O mito do contexto: em defesa da ciência e da racionalidade**. Trad. de Paula Taipas. (Orgs) M. A. Notturmo. Lisboa: Edições 70, 1996.

RIBEIRO, Saul. **A Transformação do Papel da Metafísica no Pensamento de Karl Popper**. 2005. 105 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Filosofia, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2005.

SCHILPP, Paul. **The Philosophy of Karl Popper**. La Salle, Open Court, 1974.

STEGUMLLER, W. **A Filosofia Contemporânea**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1977.

TARSKI, Alfred. **A Concepção semântica da verdade: textos clássicos de Tarski**. Trad. de Celso Braidão. São Paulo: UNESP, 2007.