

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

Faculdade de Filosofia

Departamento de Graduação

**Falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico: uma reflexão à luz do
pensamento epistemológico de Karl Popper**

(Licenciatura em Filosofia)

Maputo

Outubro de 2024

Aniva Tomás Joaquim

**Falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico: uma reflexão à luz do
pensamento epistemológico de Karl Popper**

(Licenciatura em Filosofia)

Monografia científica apresentada à Faculdade de
Filosofia da Universidade Eduardo Mondlane,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciatura em Filosofia.

Supervisora: *Mestre* Nilza Pedro Chirindja

Maputo

Outubro de 2024

DECLARAÇÃO SOB COMPROMISSO DE HONRA

Eu, **Aniva Tomás Joaquim**, filho de Tomás Joaquim e de Dolca Jane, natural de Nhamatanda, distrito de Nhamatanda, província de Sofala, portador de B.I. n° 071307607917M, emitido pelo arquivo de identificação da cidade de Maputo, aos 09/05/2023. Declaro por minha honra que esta monografia é fruto da minha investigação, sob orientação da minha supervisora. O conteúdo nela existente é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto e nas referências bibliográficas. Declaro ainda que, a mesma nunca foi apresentada em nenhum outro âmbito para obtenção de qualquer grau académico. Por ser verdade, passo a presente declaração que será por mim assinada como prova da minha palavra.

O estudante

(Aniva Tomás Joaquim)

Maputo, aos 15 de Outubro de 2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais: Tomás Joaquim Caetano e Dolca Jane Jone.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida e por ter-me cuidado durante a caminhada acadêmica;

À minha família, em especial, aos meus pais, pelo apoio incondicional;

A realização desta monografia não seria possível sem o suporte e a orientação da minha supervisora, *Mestre* Nilza Pedro Chirindja, a quem endereço os meus agradecimentos;

À Universidade Eduardo Mondlane, de modo especial, aos docentes da Faculdade de Filosofia, pelo aprendizado;

Aos colegas da Faculdade de Filosofia, em especial, à turma da geração 2020, pelos aprendizados interculturais e acadêmicos;

Aos meus amigos: Fernando Luís, Paulo Portugal, Ussene Lima, Isaquiel Airone e Istai Fiosse, por sempre lidarmos juntos com as adversidades acadêmicas e da vida em geral;

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para que os meus estudos fossem possíveis.

“À medida que aprendemos com os erros cometidos, nosso conhecimento aumenta. E como nunca podemos saber com certeza, não podemos também adotar uma atitude autoritária, pretensiosa ou orgulhosa em relação ao que sabemos” (POPPER, 2008: 11).

RESUMO

A presente monografia científica visa reflectir em torno da *falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico*. A pesquisa parte da crítica à tendência verificacionista, em que se fundamentava a racionalidade científica moderna, que monopolizou e dogmatizou a ciência ao defender a capacidade da indução corroborar a cientificidade das teorias. Por via da verificabilidade, os positivistas lógicos do Círculo de Viena conceberam como científicas, exclusivamente, as teorias cujo objecto de estudo era possível de ser tratado mediante a experiência empírica. Por esta razão, todos os enunciados que não estivessem de acordo com os parâmetros metodológicos estabelecidos, foram expurgados do âmbito de ciência, pois não tinham sentido algum. Esta postura colocou em causa o carácter hipotético ou conjectural do conhecimento científico, afectando assim o avanço da ciência. Contudo, para resolver o problema da indução e erradicar este dogmatismo científico, recorre-se à falseabilidade, que visa incluir ao estatuto de ciência, até enunciados sem a possibilidade de verificação, postura que permitiria o progresso da ciência. Eis o problema de pesquisa: em que medida a falseabilidade proposta por Popper fundamenta o progresso científico? A pesquisa tem como objectivo geral: reflectir sobre a falseabilidade enquanto critério de demarcação e progresso do conhecimento científico. O quadro teórico desta monografia baseia-se na falseabilidade de Karl Popper, que ganha corpo com as obras do autor. A pesquisa tem como método a revisão bibliográfica, sustentada pela hermenêutica textual e comparativa. Com a falseabilidade, pretende-se abandonar o dogmatismo científico patente no método do paradigma moderno, pois este novo critério possibilita o exame crítico em relação às teorias. A estrutura do trabalho compreende três (3) capítulos.

Palavras-chave: falseabilidade; conjectura; corroboração; progresso científico.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	8
-----------------	---

CAPÍTULO I: CONTEXTO DE EMERGÊNCIA DO PENSAMENTO

EPISTEMOLÓGICO DE POPPER

1. A dogmatização científica moderna como pressuposto para a emergência da epistemologia pós-positivista.....	11
2. Indução como fundamento da racionalidade científica moderna	15
3. Positivismo lógico e a desmetafísicação científica.....	19
4. O Círculo de Viena e a ideia da unificação das ciências	21
5. Verificabilidade como critério de demarcação da cientificidade.....	24

CAPÍTULO II: A CONCEPÇÃO POPPERIANA DO TRABALHO CIENTÍFICO

1. Da dogmatização à desdogmatização científica	26
2. Noção de conhecimento científico em Popper.....	28
3. Ciência enquanto conhecimento aproximado	31
4. A centralidade do erro e o lugar da experiência na ciência	35
5. As condições para a reafirmação do estatuto científico.....	37

CAPÍTULO III: O CRITÉRIO DE DEMARCAÇÃO E A NOÇÃO DE PROGRESSO

CIENTÍFICO EM POPPER

1. A crise da verificabilidade	39
2. Falseabilidade como critério de demarcação da cientificidade das teorias.....	42
3. Do método indutivo ao hipotético-dedutivo	46
4. O carácter conjectural das teorias científicas.....	48
5. O progresso do conhecimento científico em Popper	49
CONCLUSÃO	52
BIBLIOGRAFIA	54

INTRODUÇÃO

Esta Monografia científica subordina-se ao tema *Falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico: uma reflexão à luz do pensamento epistemológico de Karl Popper*. A escolha deste tema surge da constatação da dogmatização científica no critério de demarcação e legitimação da ciência defendido pelo paradigma moderno. A partir do método indutivo e do critério verificacionista de demarcação, a racionalidade científica moderna monopolizou a ciência e colocou em causa o carácter hipotético da mesma, pois estabelece procedimentos universalmente válidos para produção e legitimação do conhecimento científico, considerando-se como ciência apenas aquilo que obedecesse aos seus parâmetros metodológicos.

O critério de verificabilidade considerava como significativa uma proposição se poder ser verificada empiricamente, o que culminou com a deslegitimação de outros conhecimentos, impossibilitando a partilha entre diferentes saberes e o progresso científico. Por esta razão, a necessidade de estabelecer-se a falseabilidade de Popper como fundamento do progresso científico.

Entende-se que o tema em debate é pertinente, a nível pessoal, pois pretende permitir uma posição crítica à moderna racionalidade, que engendrou critérios universais para legitimar o conhecimento. Por isso, a pesquisa visa desenvolver uma nova forma de pensar a ciência. No âmbito académico, a pesquisa visa incentivar à problematização individual da realidade científica e, a nível social, permite a partilha de conhecimentos, possibilitando o progresso científico em benefício social.

Esta pesquisa tem como questão de partida: em que medida a falseabilidade fundamenta o progresso científico? O trabalho tem como objectivo geral: reflectir sobre a falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico, e compreende os seguintes objectivos específicos: explicar o contexto de emergência do pensamento epistemológico de Popper; dialogar as ideias centrais de Popper sobre o trabalho científico e; debater a falseabilidade enquanto critério de demarcação e progresso do conhecimento científico em Popper.

O quadro teórico desta monografia baseia-se na falseabilidade de Karl Popper, que ganha corpo com as obras do autor, a partir das quais pode extrair-se os seguintes conceitos: Falseabilidade, conjectura, corroboração e progresso científico.

O termo *falseabilidade* foi proposto por Popper na década de 1930, com a intenção de demarcar ciência da pseudociência, a partir do entendimento de que a verificabilidade, critério defendido

pelos positivistas lógicos do Círculo de Viena, não era adequada. O conceito destacado, foi incorporado como a propriedade de uma hipótese ou teoria poder ser mostrada falsa.

Para entender a falseabilidade, é necessário recorrer ao conceito de *conjectura*, exposto nas obras *O realismo e o objectivo da ciência* e *Conjecturas e refutações*, que significa “hipótese”. É usado no contexto da crítica à postura que considerava a ciência como conhecimento certo e evidente. Popper afirma que não se pode remover da ciência o elemento de conjectura, isto é, consiste em considerar a ciência como uma hipótese. Mais adiante, o autor afirma que o método real da ciência emprega conjecturas.

A conjectura precede à *corroboração*, um dos conceitos mais destacados na epistemologia popperiana, patente em *Conhecimento objectivo*. Este conceito está intrinsecamente ligado à falseabilidade e à severidade aos testes, ou seja, à capacidade de uma teoria resistir aos testes, tendo em consideração que a preferência de uma teoria em relação a outra é dada mediante as razões críticas. Destarte, estas razões críticas, como entende Popper, não intentam justificar a veracidade de uma teoria, pois a resistência aos testes não é prova nenhuma de que a teoria é verdadeira.

A corroboração de uma teoria ao estatuto científico a partir da consideração do seu carácter conjectural, leva ao *progresso científico*, debatido na obra *Conjecturas e refutações*. O avanço da ciência, para Popper, é dado em direcção a uma teoria mais informativa, isto é, com mais testabilidade, a partir da noção de que existem teorias mais expostas à falseabilidade do que as outras. Assim, a ciência progride através da superação das teorias anteriores pelas novas, mais próximas à verdade. O conhecimento progride por meio de conjecturas e tentativas de soluções.

A monografia tem como método a revisão bibliográfica, que consiste na recolha de materiais úteis à elaboração deste trabalho, e teve auxílio da hermenêutica textual, que consistiu na análise e interpretação de textos filosóficos que discutem o problema. Fez-se também o uso do método comparativo, culminando no debate entre Popper e diversos autores na desconstrução dos conceitos que norteiam esta monografia.

A monografia é composta por três (3) capítulos. No primeiro, aborda-se o contexto de emergência do pensamento epistemológico de Karl Popper, no qual pretende-se explicar a dogmatização científica moderna como pressuposto para a afirmação da epistemologia popperiana. No segundo, dialoga-se sobre a ideia de ciência defendida por Popper, onde destaca-se a falibilidade científica,

pois entende-se que o conhecimento científico é refutável. No terceiro, após crítica ao critério de verificabilidade, debate-se a falseabilidade como critério do progresso da ciência. O trabalho contém, além da introdução e desenvolvimento, uma conclusão e bibliografia.

CAPÍTULO I: CONTEXTO DE EMERGÊNCIA DO PENSAMENTO EPISTEMOLÓGICO DE POPPER

Neste capítulo, explica-se o contexto e os pressupostos do surgimento do pensamento epistemológico de Popper. O método do paradigma moderno concebia a ciência como conhecimento certo e infalível, pois era baseado de forma rigorosa na experiência e na indução como único método válido. Assim, por não obedecerem aos parâmetros metodológicos outrora estabelecidos, suposições especulativas não têm lugar na ciência. Por isso, os positivistas lógicos do Círculo de Viena, propuseram a verificabilidade como critério de demarcação entre ciência e pseudociência. É em reacção a esta forma de pensar a ciência que emerge o pensamento epistemológico de Karl Popper e a epistemologia pós-positivista, em geral, como alternativa para superação da monopolização científica.

1. A dogmatização científica moderna como pressuposto para a emergência da epistemologia pós-positivista

O pensamento epistemológico de Popper¹ emerge no contexto da erradicação do dogmatismo científico moderno e da tentativa de afirmação de uma epistemologia pós-positivista ou contemporânea, pois, de Bacon ao positivismo lógico, o método do paradigma moderno monopolizou a ciência, houve um optimismo epistemológico. A ciência moderna dogmatizou e monopolizou a ciência ao estabelecer critérios e princípios epistemológicos universais para a legitimação do conhecimento científico. Neste sentido, o paradigma moderno tornou-se um modelo dominante na medida em que os seus princípios guiavam o modo de conceber o mundo e a verdade. A epistemologia pós-positivista, na qual se insere o pensamento epistemológico de Popper, emerge após o Círculo de Viena e propõe repensar os fundamentos do pensamento científico moderno e as bases em que se acentua este pensar. “*o período que se estende, aproximadamente, do início do*

¹ Karl Raimund Popper nasceu aos 28 de Julho de 1902 em Himmelhof, um distrito de Viena. Popper cresceu em um ambiente livresco. Ele preocupou-se com os assuntos sociais e algumas questões de ordem filosófica, a infinitude do espaço, a origem da vida e o “significado real” das palavras. Em 1919 e 1920 Karl passou a viver numa parte abandonada de um velho hospital de guerra, transformada pelos universitários em verdadeira casa de estudantes. Popper entrou em contacto com o Círculo de Viena entre 1926 e 1927, através de um panfleto escrito por seu mestre Hans Hahn, de uma conferência pronunciada em Viena por Otto Neurath e das outras de Rudolph Carnap e Wittgenstein. Em 1929, Popper submeteu-se a um exame de licenciatura, obtendo permissão para leccionar matemática e física nas escolas secundárias. Sua dissertação de habilitação abordou a axiomatização da geometria, incluindo alguns tópicos de geometria não euclidiana. O autor em alusão escreveu inúmeras obras, tais como *A lógica da pesquisa científica*; *Conjecturas e refutações*; *O conhecimento objectivo*; *A lógica das ciências sociais*; entre outras. Popper faleceu aos 17 de Setembro de 1994. (Cfr. POPPER, 1934: 15).

século XVII até ao final do século XIX corresponde ao que se convencionou chamar de “Ciência Moderna”, intrinsecamente ligada à revolução científica” (ROSA, 2012: 13). Durante esse período, houve uma revolução conceitual e metodológica que estabeleceria as bases sobre as quais se desenvolveria o conhecimento científico, cujos antecedentes recentes se encontravam no Renascimento Científico, e suas origens mais remotas na civilização helénica.

O advento da ciência moderna surgiria como resultante da constatação de erros e equívocos do passado na interpretação dos fenómenos e na explicação do mundo natural e muitos desses enganos seriam patenteados principalmente a partir do final do século XV. No entendimento de Capra (1982: 29), a perspectiva medieval mudou radicalmente nos séculos XVI e XVII, em que a noção de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como se ele fosse uma máquina, e a máquina do mundo converteu-se na metáfora dominante da era moderna. O processo do desenvolvimento da ciência moderna foi ocasionado por mudanças revolucionárias na física e na astronomia, culminando nas realizações de Copérnico, Galileu e Newton.

Sendo um novo período do desenvolvimento científico, rompe-se não só com o pensamento medieval, como também se estabelece um novo método de investigação, a indução defendida por Francis Bacon, que se funda no método experimental de Galileu e envolvia a descrição matemática da natureza, e o método analítico de raciocínio concebido por Descartes. *“as “experiências” dos modernos são experimentos construídos artificialmente afim de confirmar ou desmentir teorias”* (ROSSI, 2001: 18). Reconhecendo o papel crucial da ciência na concretização dessas importantes mudanças, os historiadores designaram os séculos XVI e XVII de “Idade da Revolução Científica”.

Este desdobramento, fruto da expansão da influência do pensamento científico no meio intelectual, constitui-se num dos aspectos mais relevantes e característicos da evolução da ciência moderna. *“Esse desdobramento configurou uma verdadeira revolução científica, a qual orientaria, de imediato, o avanço das pesquisas nos diversos ramos da ciência”* (ROSA, 2012: 14). A pretensão central dessas revoluções era de romper com a concepção medieval do mundo para uma nova concepção do mundo e da natureza, rompendo com o organicismo². Para tal, os propedêuticos da

² No entendimento de Capra (1982: 49), o organicismo foi a concepção feminista da natureza, que prevaleceu desde antiguidade à idade média. Esta corrente entendia natureza como um órgão vivo e que a sua relação com o homem era contemplativa, pois este procurava compreender o significado das coisas e não exercer controlo. Com a emergência da ciência moderna, houve mudança da cosmovisão, em que, o organicismo é substituído pelo mecanicismo, concebendo-se a natureza como uma máquina.

ciência moderna, nomeadamente, Bacon, Galileu, Descartes demandam o método científico eficaz para a produção e progresso da ciência.

No mesmo período, destacam-se duas concepções de cientificidade que possuíam o mesmo pressuposto, embora o realizassem de maneiras diferentes. A concepção racionalista, para qual a ciência é *“um conhecimento racional dedutivo e demonstrativo como a matemática, capaz de provar a verdade necessária e universal de seus enunciados e resultados, sem deixar qualquer dúvida possível”* (CHAUÍ, 2000: 320). Assim, uma ciência é a unidade sistemática de axiomas, postulados e definições, que determinam a natureza e as propriedades de seu objecto, e de demonstrações, que provam as relações de causalidade que regem o objecto investigado.

A ciência é, por outra, uma representação intelectual universal, necessária e verdadeira das coisas representadas e corresponde à própria realidade, porque esta é racional e inteligível em si mesma. Portanto, as experiências científicas são realizadas apenas para verificar e confirmar as demonstrações teóricas e não para produzir o conhecimento do objecto, pois este é conhecido exclusivamente pelo pensamento.

A segunda concepção de cientificidade referida por Chauí é empirista, para qual a ciência é uma interpretação dos fatos baseada em observações e experimentos que permitem estabelecer induções e que, ao serem completadas, oferecem a definição do objecto, suas propriedades e suas leis de funcionamento. Desta forma, toda teoria científica resulta das observações e dos experimentos, de modo que a experiência não tem simplesmente o papel de verificar e confirmar conceitos, mas tem a função de produzi-los e a partir da experiência é possível corroborar a veracidade de uma teoria.

A concepção popperiana, mais desenvolvida no próximo capítulo desta monografia, difere da dos observacionistas, pois pensava que *“não podemos dar nenhuma razão positiva para considerar as nossas teorias verdadeiras”* (POPPER, 1987: 52). Essa declaração parte da constatação de que sempre houve grande cuidado para estabelecer métodos experimentais rigorosos, pois os positivistas seguiam cegamente a ideia de que da experiência dependia a formulação da teoria e a definição da objectividade investigada.

O que influenciou o pensamento de Popper, em certa medida, foi o facto de que a racionalidade científica moderna era guiada pelo rigor na observação e experimentação, para todas as teorias que presam ser científicas. Essa concepção desagua no positivismo lógico, onde debate-se a questão da

demarcação entre a ciência e as pseudociências, sendo estas últimas aquelas que não cumprem com critério da verificabilidade das suas teorias.

Por causa do seu rigor na observação, Boaventura Santos considera a ciência moderna como “*um modelo totalitário, na medida em que nega o carácter racional a todas as formas de conhecimento que se não pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas*” (SANTOS, 2008: 21). Esta será considerada a característica fundamental da ciência moderna. A posição deste autor esclarece que a ciência moderna é caracterizada pela exclusão de outros conhecimentos que se encontram fora do seu contexto metodológico, dos seus princípios epistemológicos universais, o que torna difícil o compartilhamento de experiências entre sujeitos de conhecimentos, pois consideram-se legítimos os conhecimentos produzidos por sujeitos que se encontram daquele lado da linha.

É neste contexto que a epistemologia pós-positivista surge como uma proposta de repensar os fundamentos da ciência e da tentativa de erradicação da hierarquia científica outrora defendida pela ciência moderna. A epistemologia contemporânea surge como uma nova forma de pensar a ciência, admitindo a pluralidade metodológica. Nesta linha de raciocínio, Santos (2009: 24-26) adverte que a ciência pós-abissal assume a característica de um conhecimento que privilegia o encontro entre vários conhecimentos produzidos em diversos contextos.

A epistemologia pós-positivista emerge da necessidade de repensar os fundamentos da racionalidade científica moderna, pelo facto de esta forma de pensar ter monopolizado o conhecimento científico, não admitindo a existência de outros conhecimentos, sendo único paradigma válido e rigoroso. Estes saberes que não cumprem as metodologias e os critérios estabelecidos, são impedidos pelo conhecimento dominante de representar o mundo como seu e nos seus próprios termos.

A ciência moderna estabeleceu critérios e princípios epistemológicos universais para a legitimidade científica, não podendo admitir o enquadramento dos saberes que não estivessem submissos às suas metodologias. Neste contexto, “*a ciência era o único conhecimento possível e o método da ciência era o único válido*” (PINTO, 2006: 17). Assim, a ciência devia afirmar-se como único guia da vida individual e social do homem. Em síntese, um cientismo levado ao extremo conferiu à ciência o

monopólio do conhecimento verdadeiro e atribuiu-lhe a capacidade de resolver o conjunto dos problemas que se apresentaram ao homem.

Desta forma, pode-se afirmar que é em reacção à dogmatização científica moderna que emerge o pensamento epistemológico de Popper, ou seja, o seu racionalismo crítico emergiu de uma atitude crítica em relação ao positivismo lógico, amplamente difundido pelos vienenses, do qual tentou destacar-se. Por esta razão, existe unanimidade entre os epistemólogos contemporâneos, pois entendiam que *“as teorias científicas, como os “icembergs”, têm enorme parte imersa não científica, mas indispensável ao desenvolvimento da ciência”* (MORIN, 2005: 22). A crescente discordância de Popper em relação às declarações dos positivistas lógicos, fê-lo estabelecer um novo método, por ele considerado eficiente para a actividade científica.

Popper e outros epistemólogos contemporâneos pretendem valorizar a subjectividade e cultivar o espírito de conversação epistémica, possível através da erradicação da ideia da universalidade científica e da dogmatização da ciência ao passar a entender ciência como um conhecimento falível, uma vez que o optimismo epistemológico da ciência moderna, ao excluir outras formas de conhecimentos e tomar unicamente o ocidente como centro de produção do conhecimento válido, dificultara o diálogo epistémico.

2. Indução como fundamento da racionalidade científica moderna

Um dos problemas da ciência moderna é referente à formulação de um método que evitasse o erro e colocasse o homem no caminho do conhecimento correcto, a partir do pressuposto de que o conhecimento desenvolve-se na medida em que se adopta o método correcto como guia. Por isso, em *Novum Organum*, Bacon descreveu a metodologia adequada para a ciência, que pretendia descobrir e interpretar cientificamente a natureza e não o cultivo da ciência, ou seja, para a função de antecipação da mente ao conhecimento, pois Bacon entende que nas ciências que se fundam nas opiniões e nas convenções é bom o uso das antecipações e da dialéctica, já que se trata de submeter o assentimento e não as coisas.

Francis Bacon é considerado o primeiro grande filósofo da ciência moderna e um dos primeiros e principais representantes do empirismo inglês, e um dos primeiros a tentar articular o que é o método da ciência moderna. Este concorda com Descartes quanto à necessidade de estabelecer um método para ciência e discorda completamente do mesmo quanto à natureza do método, ao

defender um novo modelo para a nova ciência, em que o homem deve despir-se de seus preconceitos, tornando-se uma criança diante da natureza, pois só assim alcançará o verdadeiro saber.

Torna-se evidente a pretensão de Bacon (2003: 8), quando advoga que a verdadeira causa e raiz de todos os males que afectam as ciências é uma única: enquanto admiramos e exaltamos de modo falso os poderes da mente humana, não lhe buscamos auxílios.

No início do século XVII, propôs que a meta da ciência é o melhoramento da vida do homem na terra e, para ele, essa meta seria alcançada através da colecta de fatos com observação organizada e derivando teorias a partir daí. Desde então, a teoria de Bacon tem sido modificada e aperfeiçoada por alguns, e desafiada, de uma maneira razoavelmente radical, por outros adequados (CHALMERS, 1993: 15).

Ao exposto na citação supra, pode-se acrescentar que Bacon defende um método essencialmente prático e consiste em coligir materiais, executando experiências em grande escala e procurando os resultados na grande massa de provas, um método essencialmente indutivo, pois as ciências deveriam, no seu entendimento, passar por uma nova forma de indução, que analisasse a experiência e a reduzisse a elementos e, nesse processo, a missão dos sentidos deveria ser apenas a de julgar a experiência, de modo que, a própria experiência julgaria as coisas.

No entender de Wittgenstein (1961: 125), o processo da indução consiste em aceitar a lei mais simples que possa estar conforme com nossa experiência. Assim sendo, todo o conhecimento científico, se intentar descobrir algo verdadeiro sobre a natureza, deve ser experimental. Isto significa que todo o conhecimento deve partir de uma experiência empírica. “*O novo método científico é a indução, que, com base em observações, permite o conhecimento do funcionamento da natureza*” (MARCONDES, 2007: 200). De forma geral, a racionalidade científica moderna considera que a indução também permite formular leis científicas que são generalizações indutivas, assim a ciência pode progredir e o conhecimento, crescer de forma controlada e segura.

O método indutivo passa a constituir o fundamento da ciência moderna, sendo considerado único método confiável para um significativo desenvolvimento do conhecimento científico. A partir deste entendimento, houve a desvalorização dos saberes que não obedecessem aos critérios metodológicos e os procedimentos outrora estabelecidos por esta forma de pensar a ciência.

Na mesma ordem de ideias, Abbagnano (1998: 556) define indução como sendo o procedimento que leva do particular ao universal. A ciência moderna esteve impregnada na ideia de que se o que se busca é o conhecimento da verdade de forma clara e manifesta, aqui a verdade opera uma delimitação entre o conhecimento científico e o não científico, em que o homem se torna intérprete da natureza e só conhece por meio da interpretação dos factos, dos fenómenos, e pelo trabalho da mente, conjuntamente. Nem um e nem outro pode, de forma isolada, conduzir à verdade científica, mas somente de maneira conjunta, indução.

O entendimento de Popper em torno da lógica indutiva não difere do que foi apresentado anteriormente, pois este também defende, como indutiva, “*uma inferência caso conduza de enunciados singulares ou particulares, tais como descrições de resultados de observações ou experimentos, para enunciados universais, tais como hipóteses ou teorias*” (POPPER, 1934: 27). Desta forma, pode-se considerar consensual a definição da indução como sendo um tipo de argumento que parte do particular para o geral, diferindo do argumento de carácter dedutivo.

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida fias partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (LAKATOS; MARCONI, 2003: 86).

A partir do exposto, pode-se afirmar que as premissas de um argumento indutivo correcto sustentam ou atribuem certa verossimilhança à sua conclusão. No entanto, quando as premissas são verdadeiras, o melhor que se pode dizer é que a sua conclusão é, provavelmente, verdadeira. Bacon e seus contemporâneos sintetizaram a atitude científica da época ao insistirem que se quisermos compreender a natureza, devemos consultar a natureza e não os escritos de Aristóteles.

As forças progressivas do século XVII chegaram a ver como um erro a preocupação dos filósofos naturalistas e medievais, com as obras dos antigos, sobretudo as de Aristóteles e também com a Bíblia, como as fontes do conhecimento científico. Estimulados pelos sucessos dos grandes experimentadores, como Galileu, eles começaram cada vez mais a ver a experiência como fonte de conhecimento.

Na qualidade de crítico ao método indutivo, Chalmers explica que, de acordo com o indutivista ingénuo, “*a ciência começa com a observação, em que o observador científico deve ter órgãos*

sensitivos normais e inalterados e deve registrar fielmente o que puder ver e ouvir, em relação ao que está observando” (CHALMERS, 1993: 19). Desta forma, afirmações a respeito do estado do mundo ou de alguma parte dele, podem ser justificadas ou estabelecidas como verdadeiras de maneira directa pelo uso dos sentidos do observador não preconceituoso.

A ciência moderna pretende que a natureza é um livro aberto, em que está escrita a ciência em linguagem físico-matemática. Assim sendo, “*O homem, ministro e intérprete da natureza, faz e entende tanto quanto constata, pela observação dos fatos ou pelo trabalho da mente, sobre a ordem da natureza*” (BACON, 2003: 7). Estas declarações levam Bacon a entender que o verdadeiro cientista deveria trabalhar de maneira sistemática com os conhecimentos, por meio de um método que permitisse o progresso, designado por indução, pois só o conhecimento indutivo é verdadeiro.

Sendo verdadeiro conhecimento o experimental e indutivo, Bacon destacou que o conhecimento só é possível mediante a observação passiva e objectiva dos fenómenos da natureza para se alcançar as leis (universais) que os explicam. A partir deste entendimento, o indutivista defende que o saber é poder, ou seja, a ciência e o poder do homem coincidem, uma vez que, sendo a causa ignorada, frustra-se o efeito e a natureza não se vence, se não quando se lhe obedece. E o que à contemplação apresenta-se como causa é regra na prática. Por esta razão, a ciência deveria servir para a humanidade, o conhecimento dos fenómenos da natureza deveria permitir ao homem o domínio dessa natureza.

Bacon busca a melhor forma de colocar o conhecimento a serviço do homem, propondo que a meta da ciência é o melhoramento da vida do homem na terra e, para ele, essa meta seria alcançada através da colecta de fatos com observação organizada e derivando teorias a partir daí. A indução constituía, assim, o método por excelência da ciência empírica, em que por meio de observações de fenómenos era possível inferir que os mesmos apresentariam mesma regularidade e constância ao longo do tempo. Esta inferência podia se traduzir em termos de uma teoria, que seria confirmada através das instâncias nas quais a predição de constância entre fenómenos em questão fosse observada.

A epistemologia empirista-indutivista tem por base segura a observação e a experimentação e prediz um processo que conduz desde os enunciados observacionais singulares até os enunciados universais por meio da inferência. Por ser influenciado pelo espírito de seu tempo, Bacon defendeu

também a aplicação da ciência à produção industrial, buscando o progresso. Para tal intento, o autor propôs uma forma para se pensar novas teorias, por meio da indução ou método indutivo que, segundo o mesmo, possibilitaria o real e correcto conhecimento dos fenómenos.

Apesar dos defensores da lógica indutivista pensarem que o princípio da indução é aceite sem reservas pela totalidade da ciência e homem algum pode colocar seriamente em dúvida a sua aplicação na vida quotidiana, é firme nas suas declarações sobre o método indutivo, ao sustentar que *“um princípio de indução é supérfluo e deve conduzir a incoerências lógicas”* (POPPER, 1934: 28-29). Entende-se, a partir disso, que o autor considera fútil a indução e defende a impossibilidade de inferir uma regra geral e universal por meio de uma série finita de observações empíricas.

Por maior que seja o número da conclusão a que podemos chegar, não há maneira racional de se justificar a verdade de nossas asserções futuras por falta de argumentos lógicos coerentes, ou seja, e a partir de elas, não temos justificação para raciocinar. Portanto, eventos repetidos e limitados numericamente, de que temos experiência, para outros eventos, dos quais ainda não temos experiência e que devem ter propriedades universais ilimitadas. Não há, portanto, qualquer fundamentação lógica nesta proposição.

3. Positivismo lógico e a desmetafísica científica

Ao se tratar do momento do desenvolvimento da racionalidade científica moderna, é indispensável uma menção concernente ao positivismo, sobretudo o positivismo lógico ou empirismo lógico, designação atribuída à linha de pensamento que procurou na experiência o valor de verdade última das suas proposições, auxiliado pelas regras da lógica formal e dos procedimentos matemáticos. O positivismo lógico, a forma extrema do empirismo, foi uma corrente que começou em Viena nas primeiras décadas do século XVII.

Os defensores desta corrente entendem que a experiência e a observação fornecem conhecimentos certos e verdadeiros, por isso são os fundamentos absolutos e definitivos do conhecimento científico. Por causa da crescente desvalorização dos tipos de saberes cujos objectos de estudo não eram possíveis de serem tratados por via do método anteriormente destacado, o positivismo lógico defende a necessidade de isolar a metafísica do âmbito científico.

A forte consideração por aquilo que obedece aos parâmetros indutivos e o destaque por aquilo que é experimentável fizeram com que o positivismo lógico se configurasse como uma forma extrema

de empirismo, “segundo o qual as teorias não apenas devem ser justificadas, na medida em que podem ser verificadas mediante um apelo aos fatos adquiridos através da observação, mas também são consideradas como tendo significado apenas até onde elas possam ser assim derivadas” (CHALMERS, 1993: 15). Sendo assim, as teorias científicas que oferecem maiores probabilidades de êxito são as melhores e mais confiáveis porque elas possuem em si um grau crescente de probabilidades que dá segurança em se inferir que são verdadeiras à medida que esse grau aumenta.

A visão dos fiéis ao positivismo empírico que expusemos anteriormente será duramente criticada por Popper nos próximos capítulos deste trabalho, ao defender que as teorias científicas que com maiores probabilidades permitem maiores investidas de tentativas de falsificação, são as que podem ser mais facilmente refutadas. O positivismo lógico defendia a desmetafísicação científica, em que se jogava fora o conhecimento metafísico, ou seja, a tendência dos defensores desta corrente foi a de tentar separar a ciência da metafísica, sendo esta última considerada pseudo-ciência ou não-ciência. No entanto, ao tentar demarcar ciência de não-ciência, os positivistas empíricos eliminaram a metafísica.

Popper é a favor da metafísica, da mesma forma que é a favor de qualquer ideia imaginativa que gere hipóteses ambiciosas concernentes a novos conhecimentos. Portanto, mesmo sendo crítico das tendências do positivismo lógico e do método indutivo em geral, notaremos que Popper não tira mérito ao experimentalismo, mas explica o seu lugar na ciência. Ele reconhece o problema da base empírica e, por via disso, não a considera absoluta, mas tão somente importante para a testabilidade das teorias nas tentativas de refutação.

A extrema desconfiança com relação à forma como se entendia ciência fez Popper afirmar que o positivismo lógico morreu, e a causa de sua dissolução foram os erros doutrinários que ele apontou, que levavam os participantes do Círculo a discutir problemas da linguagem oriundos de pequenos “enigmas”, como questões que diziam respeito ao significado das palavras. Este facto, terminou por suscitar um desinteresse cada vez maior, por parte deles, por grandes problemas e dos filósofos em geral.

Esta tendência de expurgar o metafísico do científico e da valorização do mundo empírico, é explícita em Wittgenstein, ao afirmar que “*O que não se pode falar, deve-se calar*” (WITTGENSTEIN, 1961: 129). Este autor entende que todo correcto em filosofia seria,

propriamente, nada dizer a não ser o que pode ser dito, isto é, proposições das ciências naturais, algo que nada tem a ver com a filosofia. Assim, já que a linguagem humana não tem a capacidade de teorizar as matérias metafísicas, delas são dispensáveis os nossos comentários. Portanto, sempre que alguém quisesse dizer algo a respeito da metafísica, demonstrar-lhe que não conferiu denotação a certos signos de suas proposições.

A posição defendida por este autor e outros tenta dar à ciência uma linguagem própria, por eles denominada por “técnico-científica”, entendendo que o mundo empírico é o limite da linguagem humana e, para a ciência, deve se fazer uso do método experimental. Foi desta forma que o *Tractatus Logico-Philosophicus*, de Ludwig Wittgenstein, tornou-se numa leitura indispensável e obrigatória no Círculo de Viena, uma escola epistemológica de grande destaque na época, sobre a qual ocupar-nos-emos no próximo ponto.

4. O Círculo de Viena e a ideia da unificação das ciências

Após o debate sobre a desmetafísicação científica, segue-se, no Círculo de Viena, a problemática da unificação das ciências. É notória esta tendência da unificação científica quando, por exemplo, os vienenses Rudolf Carnap (1891-1970) e Ludwig Wittgenstein (1889-1951) declararam guerra à metafísica, acusada de ser o resultado de um uso errado da linguagem. Este círculo surgiu nas duas primeiras décadas do século XIX e XX, à qual foi atribuída a responsabilidade pela criação de uma corrente de pensamento intitulada *positivismo lógico*, cujas origens foram explicadas anteriormente, onde Carnap, Hans Hahn e Otto Neurath publicaram um manifesto intitulado *A Concepção Científica do Mundo: o Círculo de Viena*.

O Círculo de Viena teve influências não só de Wittgenstein, mas também de Frege e Russel e os seus membros vinham de diversas áreas de saber, logicistas, matemáticos, etc. Esta concepção do mundo “*não se caracteriza tanto por teses próprias, porém, muito mais, por sua atitude fundamental, seus pontos-de-vista e sua orientação de pesquisa. Tem por objectivo a ciência unificada*” (HAHN; NEURATH; CARNAP, 1929: 10). O intuito desses pensadores era a reformulação da compreensão e da análise do conhecimento humano, principalmente o conhecimento científico.

Os positivistas lógicos do Círculo de Viena pretendiam, nesse sentido, estabelecer os fundamentos da construção de uma ciência única, de concepção empirista, passível de entendimento universal e

de validade incontestável. Para tal feito, os mesmos decidiram insurgir-se contra o espírito especulativo e metafísico que reina, segundo eles, sobre o pensamento. Conforme entende Filho (2005: 9), o maior desconforto dos membros do Círculo de Viena é a sua pretensão de expurgar da ciência os enunciados de ordem metafísica e, conseqüentemente, construir uma ciência única. Ele explica que entre 1907 e 1909, os matemáticos Hans Hahn e Richard Von Mises, o economista Otto Neurath e o físico Philip Frank resolveram promover encontros informais para discutir assuntos concernentes às suas áreas académicas, que também diziam respeito à Filosofia da Ciência, os quais os deixavam desconfortáveis.

O positivismo lógico considerava que não era possível haver conhecimento factual a priori porque o conhecimento se inicia com observações. Neste caso, a concepção científica do mundo não admite um conhecimento incondicionalmente válido a partir da razão pura, juízos sintéticos a priori, como os que fundamentam a teoria do conhecimento kantiana e de toda ontologia e metafísica pré e pós-kantianas.

A concepção científica do mundo rebatia também os ideais do fenomenalismo porque eles pensavam que esta vertente filosófica não conseguia oferecer uma justificação lógica que garantia a verdade do conhecimento, adquirida a partir das diversas e variadas percepções de um mesmo facto, mas por sujeitos diferentes, pois por causa de suas experiências pessoais, esses sujeitos podem ter conclusões e perspectivas totalmente diferentes.

A filosofia metafísica é recusada pelo Círculo de Viena por ser incapaz de atingir um consenso a respeito de suas questões mais importantes, o que fazia com que fossem geradas discussões que acabavam por não permitir que seus adeptos chegassem a um consenso acerca de suas decisões. Portanto, para atingir esta meta de aniquilar a metafísica, a intenção dos membros do Círculo de Viena era adoptar um método que visasse erradicar os problemas tradicionais das discussões filosóficas, pois consideravam que tais problemas eram sem sentido por não serem passíveis de entendimento universal e por não dizerem nada a respeito de factos observados.

O segundo erro fundamental da metafísica consiste na concepção de que o pensamento possa conduzir a conhecimentos a partir de si, sem a utilização de qualquer material empírico, ou que possa, ao menos, a partir de estado-de-coisa dados alcançar conteúdos novos, mediante inferência. A investigação lógica leva, porém, ao resultado de que todo pensamento, toda inferência, não consiste senão na passagem de proposições a outras proposições que nada contém que naquelas já não estivesse (transformação

tautológica). Não é possível descrever uma metafísica a partir do “pensamento puro” (HAHN; NEURATH; CARNAP, 1929: 11).

Os problemas relacionados à metafísica, tal como se entende a partir da citação supra destacada, não têm sentido, como pretendem os filósofos, pois se tivessem seria possível convertê-los em problemas empíricos, sendo solucionáveis pela ciência experimental, o que não é o caso. Por esta razão, os membros do círculo são convencidos de que a única ciência capaz de atestar a verdade das teorias seria a ciência experimental, pois tanto os processos lógico-matemáticos como os processos empíricos podem ser controlados cientificamente, pelo simples facto de os mesmos poderem ser testados por qualquer pessoa, acarretando um entendimento geral deles. Tratar-se-ia, portanto, de uma intersubjectividade universal que permitiria que houvesse entre todos os envolvidos um consenso acerca de uma decisão racional.

A partir dessas ideias, Popper (1934: 41) conclui que o critério de demarcação inerente à toda lógica indutiva equivale ao requisito de que todos os enunciados da ciência empírica devem ser susceptíveis de serem julgados com respeito à sua verdade e falsidade, ou seja, eles devem ser conclusivamente julgáveis. Desta forma, um enunciado genuíno deve ser passível de verificação conclusiva e se não houver meio possível de determinar se um enunciado é verdadeiro, esse enunciado não terá significado algum, pois o significado de um enunciado confunde-se com o método de sua verificação.

A tese fundamental do empirismo moderno consiste na recusa da possibilidade de conhecimento sintético a priori, admitindo apenas proposições empíricas sobre objectos de toda espécie e proposições analíticas da lógica e da matemática. Nesta linha de pensamento, o Círculo de Viena é caracterizado mediante duas determinações. Em primeiro lugar, é empirista e positivista, pois só admite a existência de conhecimento empírico, baseado no imediatamente dado, podendo-se, com isso, delimitar o conteúdo da ciência legítima. Em segundo lugar, caracteriza-se pela aplicação de um método determinado, o da análise lógica. Portanto, a ciência unificada pode-se alcançar mediante a aplicação da análise lógica ao material empírico.

Tendo em consideração que o não-científico pode infestar o científico, os membros desta comunidade científica optam por estabelecer um critério que visa demarcar a ciência em relação àquilo que não pertencia ao âmbito científico, o que também tornaria possível o seu objectivo fundamental, unificar as ciências.

5. Verificabilidade como critério de demarcação da cientificidade

O Círculo de Viena, por ser defensor do empirismo lógico, parte do pressuposto de que a experiência é que corrobora, autentifica e legitima se uma proposição é ou não científica, destacando assim a “verificabilidade” como critério de demarcação do conhecimento científico em relação ao pseudo-científico. “*o principal objetivo dos positivistas lógicos (...), era fazer a defesa da ciência e distingui-la do discurso metafísico e religioso*” (CHALMERS, 1994: 14). O critério de verificabilidade afirma que uma teoria é científica se e somente se for constituída por proposições empiricamente verificáveis, ou seja, caso o seu valor de verdade possa, na prática ou em princípio, ser determinado a partir de observações.

O critério da verificabilidade era fundamentado no método indutivo e consiste em as proposições serem confirmadas pela experiência. Segundo os defensores do mesmo, uma proposição é significativa se puder ser verificada empiricamente, isto é, se houver um método empírico para decidir se é verdadeira ou falsa e na falta de tal método é uma pseudo-proposição carente de significado, ou mesmo uma tautologia.

Os membros do Círculo de Viena consideravam que uma proposição só possuía significado cognitivo quando fosse possível indicar em que condições tal enunciado seria verdadeiro e em que condições o mesmo seria falso. “*o sentido de um enunciado está intrinsecamente ligado à sua possibilidade de verificação*” (CARNAP *apud* PINTO, 2006: 24). Por esta razão, os verificacionistas defendiam que todo o cientista devia repetir a experiência e verificar se chegou sempre ao mesmo resultado antes mesmo de divulgar a sua tese aos pares, a fim de evitar juízos precipitados.

A ciência, segundo esta linha de raciocínio, reunia a totalidade de enunciados verdadeiros e inabaláveis. Esta tendência não só foi criticada por Popper ao afirmar, de forma contrária, que a ciência traduz audaciosas hipóteses explicativas, possíveis de discussão crítica e eventuais erros norteando-se pela esperança de aceder a concepções novas, como também recebeu críticas de todos os percursores da epistemologia pós-positivista.

Numa primeira fase, entende-se que a ciência começa com a observação, ou seja, os cientistas começam por observar factos de forma imparcial, rigorosa e isenta de pressupostos teóricos. No segundo momento, formulam-se teorias e leis, em que os cientistas procuram inferir enunciados

gerais (teorias e leis) a partir de enunciados singulares. E, o terceiro e último momento, é o da realização de previsão, explicação e confirmação. Portanto, a partir das teorias, os cientistas deduzem previsões e explicações que possam ser confirmadas.

CAPÍTULO II: A CONCEPÇÃO POPPERIANA DO TRABALHO CIENTÍFICO

Neste capítulo, dialoga-se sobre as ideias centrais de Popper relativamente à actividade científica. Foi no século XX, com o desenvolvimento da mecânica quântica e a formulação do princípio de incerteza, por Wener Heisenberg, que entrou em crise a racionalidade científica moderna, pois o conhecimento científico deixa de ser certo, tornando-se provável, aproximativo e em constante mudança e adequação. Neste contexto, muda a função da ciência e o objectivo dos cientistas. Popper concebe a ciência como conhecimento hipotético, incerto, corrigível e aproximado. Por isso, as teorias científicas, por serem conjecturais, são apenas tentativas de explicar a realidade.

1. Da dogmatização à desdogmatização científica

Popper e outros epistemólogos contemporâneos, ao fazerem uma análise aos fundamentos da ciência moderna, constataram que por via do método indutivo os positivistas lógicos dogmatizaram a ciência, pois consideravam a indução como o principal processo e geração de conclusões científicas válidas, por esta partir de evidências empíricas. A indução era considerada o motor da ciência e por via deste método considerava-se científico o enunciado que pudesse ser verificado por meio de uma validação empírica.

A epistemologia pós-positivista trouxe a proposta de desdogmatização científica, pois a grande consideração pela indução e ciência como único conhecimento válido por parte da racionalidade científica moderna trouxe graves consequências à valorização dos saberes que não optassem pelos fundamentos indutivos. Santos (2009: 21-27), ao tratar da epistemologia ocidental dominante, destaca o *epistemicídio*, o extermínio de outros saberes, como uma das consequências da crença na ideia segundo a qual a ciência é único conhecimento válido e rigoroso.

No entendimento deste autor, a epistemologia ocidental dominante foi construída na base das necessidades de dominação colonial e assenta na ideia de um pensamento abissal, cuja perspectiva é a definição unilateral de linhas imaginárias que dividem os saberes e os actores sociais em duas esferas (Norte e Sul), entre os que são úteis e visíveis e os que são inúteis ou perigosos e tornam-se inexistentes todos os saberes que não se encaixam nos parâmetros estabelecidos.

O empirismo moderno foi condicionado por dois dogmas. Um deles é a crença em uma divisão fundamental entre verdades que são analíticas, ou fundadas em significados independentemente de questões de facto, e verdades que são sintéticas, ou fundadas em factos. “*O outro dogma é o*

reducionismo, a crença de que cada enunciado significativo é equivalente a alguma construção lógica com base em termos que se referem à experiência imediata” (QUINE, 2011: 37). A racionalidade científica moderna e a sua tendência reducionista, foram abandonadas séculos depois, ao se constatar o carácter hipotético e aproximativo do conhecimento científico.

Um dos aspectos importantes de se destacar é que o chauvinismo científico, a ideia da existência de apenas um método que leva à ciência, que imperava na racionalidade científica moderna, não admitia a existência do pluralismo metodológico para o alcance do conhecimento da verdade. A postura chauvinista colocava em causa a dimensão hipotética da ciência. Por esta razão, a ciência se encontrava em condições péssimas que precisava recuperar o seu cunho humanitário.

No século XX, com a formulação do *princípio de incerteza*, por Wener Heisenberg, e desenvolvimento da física quântica, a natureza do conhecimento, o papel dos cientistas, a objectividade e o determinismo da ciência tradicional são profundamente questionados. Segundo Gobbi (2002: 48), com a Teoria Quântica, muda a visão do mundo, este já não é visto como máquina perfeita e concluída, mas é um sistema complexo, interdependente, um organismo vivo, expansivo. Ao mesmo tempo, todo conhecimento deixa de ser certo para se tornar aproximativo, provável e em constante mudança e adequação.

Este princípio consiste num conjunto de relações matemáticas que determinam a extensão em que conceitos clássicos como partícula, onda, posição e velocidade podem ser aplicados a fenómenos atómicos. *“Quanto mais enfatizamos um aspecto em nossa descrição, mais o outro se torna incerto, e a relação precisa entre os dois é dada pelo princípio de incerteza”* (CAPRA, 1982: 74). A formulação deste princípio teve como fundamento a constatação de que sempre que usamos termos clássicos referidos para descrever fenómenos atómicos, descobrimos existirem partes de conceitos que estão inter-relacionados e não podem ser definidos simultaneamente de um modo preciso.

Considera-se que a grande realização de Heisenberg consistiu em expressar limitações dos conceitos clássicos numa forma matemática precisa, chamada como princípio de incerteza. No princípio de incerteza referido, constata-se a existência de um erro associado à determinação da posição e do movimento da partícula ao mesmo tempo.

Esse facto é essencialmente válido para a partícula subatómica cuja observação altera o estado da partícula observada. *“no nível atómico, conhecer o estado ou a situação actual de um fenómeno,*

ou o conjunto de fatos, não permite prever a situação ou o estado seguinte, nem, portanto, descobrir qual foi a situação ou o estado anterior” (CHAUÍ, 2000: 334). Ao propor este princípio, Heisenberg pretendia mostrar que não há como determinar a posição do elétron, pois sempre que optamos em observar um aspecto da natureza, negligenciamos outro.

O determinismo baseava-se no entendimento de que o conhecimento físico causal exige que um fenômeno físico deva ser conhecido a partir de dois critérios simultâneos, suas propriedades geométricas e suas propriedades físicas ou dinâmicas. Então, Heisenberg descobriu que quando conhecemos perfeitamente as propriedades geométricas de um átomo, não conseguimos conhecer suas propriedades físicas dinâmicas e vice-versa, sendo impossível determinar o estado passado e o estado futuro do fenômeno estudado, isto é, suas causas e seus efeitos (CHAUÍ, 2000: 338).

O modelo determinístico de Newton é substituído pelo modelo probabilístico da mecânica quântica, pois uma parcela da comunidade científica constatou que diferentemente da noção de conhecimento da realidade vigente até essa época, não se pressupõe mais a possibilidade de um conhecimento universal e perene, mas há apenas a alternativa de se conhecer parcelas da realidade. A partir desta constatação, a posição do Círculo de Viena acabou se transformando devido ao facto de que muitas das leis naturais em voga não podiam ser certificadas de forma definitiva.

Foi neste âmbito que Carnap, um dos membros do círculo, formulou o *conformismo*, um novo critério que visava determinar os enunciados científicos. Por via deste critério, os enunciados científicos estariam sujeitos à probabilidade, dependendo da quantidade de vezes que fossem submetidos à prova empírica, ou seja, quanto maior o número de eventos singulares aferidos no processo indutivo, maior o grau de confirmação da conclusão obtida. Assim, as teorias seriam cada vez mais confirmadas por meio do acúmulo de testes, embora nunca pudessem ser declaradas como definitivamente verdadeiras.

2. Noção de conhecimento científico em Popper

A visão da ciência que Popper defende é racionalista crítica. O autor em destaque entende que o conhecimento científico é corrigível e incerto, uma procura da verdade, de teorias explicativas, objectivamente verdadeiras. *“O método do conhecimento científico é o método crítico - o método da pesquisa e da eliminação do erro ao serviço da busca da verdade, ao serviço da verdade”* (POPPER, 2006: 7). O conhecimento não é, para Popper, a procura da certeza, mas sim da verdade

esclarecedora, pois existem verdades duvidosas, inclusivamente proposições verdadeiras por nós consideradas falsas, mas não existem certezas verdadeiras.

Em defesa de uma epistemologia anárquica, Paul Feyerabend concorda com Popper quanto à falibilidade científica, ao afirmar que se deve reconhecer que a ciência é falível, não é um conhecimento absoluto ou exacto, mas sim uma tentativa de explicar a realidade. Portanto, a ciência também contém falhas e é feita de rectificações.

A ciência é falível, pois possui problemas e conflitos de interpretação de factos, uma vez que *“análise mais profunda mostra que a ciência não conhece factos nus, pois os fatos de que tomamos conhecimento já são vistos sob certo ângulo”* (FEYERABEND, 1977: 20). Refere-se que a ciência é permeada de enganos e não explica claramente os factos, possui incompreensões e imprecisão ao tentar explicar os fatos experimentados e observados. Por esta razão, passado tempo, verificam-se algumas contradições nas teorias científicas.

A partir deste entendimento, Popper afirma que, uma vez que nunca podemos saber com certeza, não devemos procurar as certezas, e sim as verdades. Parte-se do pressuposto de que errar é humano e todo o conhecimento humano é falível e provisório. Afirmer que errar é humano significa que devemos lutar permanentemente contra o erro, e também que não se deve nunca ter a certeza de que não cometemos nenhum erro.

É no mesmo contexto em que Popper (1975: 60) postula a sua contribuição no âmbito científico, ao entender que a tarefa da ciência é, metaforicamente falando, cobrir com acertos possíveis o alvo das asserções verdadeiras, pelo método de propor teorias ou conjecturas que nos pareçam promissoras, e cobrir o mínimo possível da área falsa. No entanto, a ciência não tem como propósito a obtenção de enunciados absolutamente certos, irrevogavelmente verdadeiros.

Apesar da menção concernente ao binómio verdade-falso, o autor em discussão refere que o problema que o preocupa não é determinar quando é verdadeira ou aceitável uma teoria, mas sim distinguir a ciência da pseudo-ciência, por isso destaca a falseabilidade como critério eficaz para tal intento. Popper dizia ser fundamental identificar o problema da demarcação, que é a distinção entre afirmações das ciências empíricas, isto é, afirmações científicas em relação a outras afirmações.

Popper afirma que é muito importante que procuremos conjecturar teorias verdadeiras, porém, a verdade não é a única propriedade importante de nossas teorias conjecturais, uma vez que em ciência não estamos particularmente interessados em propor trivialidades e tautologias. “*O objectivo da ciência é encontrar explicações satisfatórias do que quer que se nos apresente e nos impressione como estando a precisar de explicação*” (POPPER, 1987: 152). Desta forma, entende-se que o conhecimento científico busca explicar aquilo que é interessante e importante e que careça de explicação e, aliado a isso, na actividade científica estamos em constante busca pela verdade e não pela certeza.

A ciência visa avançar para teorias de conteúdo cada vez mais rico, teorias com um grau cada vez mais elevado de universalidade e com um grau cada vez maior de precisão. Esta busca está de acordo com a busca por explicações satisfatórias, isto porque uma explicação causal se dá a partir de leis, rigorosamente testadas e de condições iniciais. No entanto, as refutações são de fundamental importância na medida em que impulsionam o avanço rumo a melhores explicações.

O objectivo dos cientistas é a busca por uma verdade objectiva, uma verdade mais interessante e uma verdade mais inteligível, pois “*não estamos simplesmente procurando a verdade, estamos procurando uma verdade interessante e esclarecedora, teorias que ofereçam soluções a problemas interessantes*” (POPPER, 1975: 51). A título exemplificativo, pode-se entender que é certamente verdade afirmar que “todas as mesas são mesas” e é certamente mais verdadeiro, nas palavras de Popper, do que a teoria de Newton e Einstein, mas intelectualmente não é emocionante, por isso não é o que procuramos em ciência.

A função da actividade científica é a de combater o erro e a falha, admitindo que o conhecimento científico é de natureza provisória, pois é provável que teorias e conhecimentos que temos sobre determinados assuntos e fenómenos possam ser refutados futuramente. “*Combater a falha, o erro significa, pois, procurar uma verdade mais objectiva e fazer tudo para detectar e eliminar tudo o que é falso*” (POPPER, 2006: 7). Sendo assim, a certeza não pode constituir a meta do cientista, numa perspectiva de razoabilidade. Portanto, ao reconhecermos a falibilidade do conhecimento humano, reconhecemos simultaneamente que nunca podemos estar completamente seguros de não termos cometido algum erro.

3. Ciência enquanto conhecimento aproximado

Popper argumenta, em seu texto sobre *Tolerância e responsabilidade intelectual*, que os cientistas são investigadores que buscam encontrar conhecimento sobre determinado fenómeno. No entanto, o saber que é empregado nas descobertas consiste em conjecturas testáveis, passíveis de revisões, pelo que não é conhecimento certo e absoluto, mas sim hipotético e conjectural.

Sendo de natureza hipotética e conjectural, o conhecimento científico constitui uma aproximação à verdade. O filósofo e epistemólogo austríaco entende que, embora estejamos buscando por uma verdade objectiva, interessante e inteligível, não há possibilidade de chegar à verdade, apenas aproximamo-nos a ela, pois a actividade científica sempre abre espaço ao erro, sendo assim, não nos devemos conformar com as respostas estabelecidas.

Popper (1975: 52) concorda com Tarski quanto ao conceito de “verdade” pois, para ambos, a verdade é a correspondência de uma proposição com os factos aos quais ela se refere, ou seja, uma asserção é verdadeira se, e apenas se, corresponder aos factos. A afirmação de que “a neve é branca”, é verdadeira se, de facto, a neve for branca. Desta forma, Popper conclui que a verdade é a busca da ciência.

Gaston Bachelard advoga que a ciência é resultado de diversos processos de rupturas epistemológicas, pelo que é conhecimento aproximado. Parte-se do pressuposto de que o conhecimento se impõe pela negação do conhecimento anterior e o primeiro conhecimento a ser negado é o senso comum. “*No fundo, o acto de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização*” (BACHELARD, 1996: 17). Assim, o autor admite que não temos um conhecimento acabado, totalmente válido e verdadeiro.

Bachelard entende que tudo o que conhecemos é resultado da negação que fazemos a um conhecimento anterior, assim como o que conhecemos pode ser negado por um próximo conhecimento sobre a mesma coisa e assim sucessivamente. Não existe, para Bachelard, um conhecimento totalmente verdadeiro e válido. Este entendimento é explícito quando o autor defende a abertura na actividade científica, afirmando que a razão deve pensar sobre a ciência, então, quando chegamos ao espírito científico, chegamos como velhos e precisamos rejuvenescer.

Por esta razão, a ideia de considerar a ciência como conclusiva constitui um obstáculo epistemológico cuja superação permite progredir a ciência.

A exposição de Popper é fundamentada ao constatar que não temos um critério de verdade, ou seja, um critério para estabelecer em absoluto quando temos diante de nós uma teoria verdadeira, já que as consequências dela são infinitas e jamais poderíamos verificar a todas. “*A fim de esclarecer o que estamos fazendo quando procuramos a verdade, devemos, pelo menos em alguns casos, ser capazes de dar razões para a alegação de que chegamos mais perto da verdade*” (POPPER, 1975: 53). Como exposto, o saber absolutamente seguro e justificado não é possível para as ciências empíricas, conforme advoga Popper, apenas podemos admitir a existência de teorias melhores que outras.

A ideia da falibilidade do conhecimento humano e a sua teoria da verdade por correspondência levam Popper a afirmar que, mesmo que alcancemos a verdade, nunca saberemos com convicção disso, por isso a necessidade de estabelecer a diferença entre a noção da “verdade objectiva” e da “certeza subjectiva”. Se apenas podemos nos aproximar da verdade e se o conhecimento humano é falível, pode-se concluir que mesmo que afirmemos um conhecimento certo e verdadeiro sobre qualquer assunto ou fenómeno, será apenas uma conjectura insinuada e creditada como verdade e não certeza absoluta de um conhecimento irrefutável.

Mesmo que estejamos diante de uma teoria que seja verdadeira, jamais poderíamos estabelecer isto com certeza, porque jamais teríamos acesso a todas as consequências empíricas possíveis desta teoria. Portanto, o conhecimento científico é feito de conjecturas. “*a ideia da verdade é absolutista, mas não se pode fazer qualquer alegação de certeza absoluta: somos buscadores da verdade mas não somos o seu possuidor*” (*idem*, 55). Popper enfatiza que, embora a verdade nunca seja alcançável, sempre perseguida, não se deve abandonar a verdade, pois é o ideal normativo e regulador da ciência. Por esta razão, a busca pela verdade esclarecedora não tem fim.

Popper advoga que em ciência só podemos obter a *verossimilhança*, não a verdade. Isto significa que se não podemos dizer com certeza que esta teoria é verdadeira, podemos dizer com certeza que esta teoria é mais próxima da verdade do que aquela, ou seja, que ela é mais verossímil. O conceito “verossimilhança” “*está relacionado com a definição de verdade enquanto ideia reguladora que motiva a busca constante de leis universais verdadeiras*” (OLIVEIRA, 2012: 171). O conceito

destacado é usado por Popper na fundamentação do carácter aproximativo da ciência e serve de auxílio na escolha de uma teoria satisfatória.

O autor afirma que de duas teorias falsas, uma pode ser preferível à outra por estar mais próxima da verdade. No entender de Popper, a busca de teorias mais próximas da verdade ou mais satisfatórias envolve a necessidade de um confronto directo entre teorias. Temos, neste confronto, o exame crítico de teorias, uma tentativa de testes e, conseqüentemente, de refutação.

A minha opinião é que, entre outras coisas, as teorias são instrumentos, mas não apenas isso. A principal diferença consiste no facto de não se poder dizer se um instrumento é verdadeiro ou falso, mas apenas se é bom ou mau para determinado fim. Por exemplo, uma bicicleta é um óptimo instrumento para certos fins, embora para outros seja suplantada pelo automóvel, o que não quer dizer que não se preste para determinadas coisas (POPPER, 1996: 29).

Relativamente à citação, Popper esclarece que no que toca às teorias, a situação é diferente, uma vez que elas não se limitam a ser instrumentos. Uma teoria pode ser verdadeira ou falsa e talvez não se consiga decidir entre as duas possibilidades. Assim, podemos julgá-la do ponto de vista de se aproximar mais da verdade do que uma outra teoria.

É neste contexto que se pode enquadrar a *teoria dos paradigmas*, onde Thomas Kuhn faz menção concernente à incomensurabilidade paradigmática. “*Por exercerem sua profissão em mundos diferentes, os dois cientistas vêem coisas diferentes quando olham de um mesmo ponto para mesma direcção*” (KUHN, 1998: 190). Depreende-se que por serem duas visões antagónicas da realidade e, conseqüentemente, não existir uma continuidade entre ambos, dois paradigmas não se comparam um do outro.

No entendimento de Mazula, Blaunde e Chirindja (2022: 123), Kuhn considera, de grosso modo, aceitável a concepção popperiana do crescimento da ciência, porém, opõem-se ao seu “monismo normativo” com os seus conceitos de *ciência normal* e *ciência extraordinária*, associados ao conceito de *revolução científica* (inspirado no conceito de *ruptura*, de Bachelard). Kuhn destaca que com a mudança de paradigma, os cientistas começam a comportar-se de maneira diferente e a natureza dos problemas de pesquisa muda, onde conclui que uma teoria científica, após atingir o *status* de paradigma, somente é considerada inválida quando existe uma alternativa disponível para substituí-la.

Em reacção às alegações de Kuhn, Popper destaca o conceito de *corroboração*. Este conceito refere-se ao desempenho e resistência de uma teoria frente à imposição de rigorosos e constantes testes. “*Por grau de corroboração de uma teoria entendo um relato conciso avaliando o estado (...) da discussão crítica de uma teoria com respeito ao modo por que ela resolve seus problemas*” (POPPER, 1975: 28). Tal como refere a citação, o grau de corroboração está relacionado ao grau de testabilidade, à severidade aos testes e ao modo como uma certa teoria reagiu aos testes referidos. Assim, o autor esclarece que a escolha de teorias competidoras tem como referencial a expansão do conhecimento e aproximação da verdade.

Popper afirma que a questão de preferência surgirá principalmente, e talvez mesmo exclusivamente, com respeito a um conjunto de teorias concorrentes, isto é, teorias oferecidas como soluções para problemas propostos a resolver, ou seja, estas teorias devem trazer soluções a pelo menos alguns problemas comuns, embora a teoria nova ou corroborada deverá trazer soluções até de problemas que a anterior não tenha conseguido com êxito. Relativamente às exigências a uma nova teoria, Popper escreve:

Se o teórico tem esse interesse, descobrir onde uma teoria se esfacela, além de fornecer informação teoricamente interessante, propõe então um problema novo e importante para qualquer teoria explanativa nova. Qualquer teoria nova deverá não só ter êxito onde sua predecessora refutada o teve, mas também ter êxito onde essa predecessora falhou, isto é, onde foi refutada (POPPER, 1975: 24).

Da citação exposta, pode-se depreender que se a teoria nova tiver êxito em ambos os casos, será obviamente considerada a melhor do que a anterior, a refutada. O conceito de refutação é fundamental na epistemologia de Popper. Para ele, “*qualquer teoria é refutável, qualquer teoria que admite resultados como refutáveis, é científica*” (POPPER *apud* BLAUNDE, 2018: 136). Em geral, pode-se afirmar apenas que uma dada teoria tem um grau de corroboração maior (ou menor) do que a teoria concorrente, à luz da discussão crítica, que inclui os testes até certo ponto.

A teoria corroborada (teoria que resistiu) será considerada melhor e representará um avanço em relação à teoria refutada, uma vez que os testes são sempre cruciais. Popper explica que “*as razões críticas não justificam uma teoria, pois o facto de uma teoria ter sempre, até certo momento, aguentado a crítica melhor do que outra não é razão nenhuma para se supor que seja realmente verdadeira*” (POPPER, 1987: 53). Mas, ainda que as razões críticas não possam nunca justificar uma teoria, podem ser usadas para defender a nossa preferência por essa teoria. Em sua abordagem

epistemológica, Popper destaca que as teorias científicas não se apresentam como irrefutáveis, uma vez que são falíveis, susceptíveis a erros e enganos. Por via deste entendimento, o autor em referência explica a centralidade do erro na actividade científica.

4. A centralidade do erro e o lugar da experiência na ciência

Embora tenha sido crítico do método indutivo e do experimentalismo moderno, Popper não nega a pertinência da experiência na actividade científica, mas explica o seu lugar, assim como explicita a centralidade do erro na actividade científica, a partir da constatação de que a cientificidade de uma teoria é condicionada à abertura ao erro. “*O progresso da ciência consiste de experiências, de eliminação de erros e de mais tentativas guiadas pela experiência adquirida nas tentativas e dos erros anteriores*” (POPPER, 1975: 330). Em sua abordagem epistemológica, Popper tende a dar ênfase ao questionamento, ao erro, pois entende que é mediante a denotação de erros que a ciência progride.

É isso que leva Popper a tecer duras críticas relativamente à visão dogmática da ciência, onde o erro não tem espaço. O autor introduz um novo método, o de tentativa e erro, de conjectura e refutação ou de aprendizagem a partir dos nossos erros. “*A experiência obtém-se ao aprender com os erros que cometemos, em vez de ser pela acumulação ou associação de observações*” (POPPER, 1987: 66). Esta posição também é defendida por Bachelard, ao entender que o conhecimento científico não deve ser tomado por acumulação, mas sim por descontinuidade.

A pretensão de Popper foi de mostrar que a experiência é obtida por uma abordagem criticamente activa, pelo uso crítico de experimentos e observações designadas para nos ajudar a descobrir onde é que nos desencaminhamos. Apesar de muitas advertências feitas por Popper, ele continua a considerar que a primeira tarefa da lógica do conhecimento é a de elaborar um conceito de ciência empírica, de maneira a traçar uma clara linha de demarcação entre ciência e metafísica. Por via disso, entende-se que o sistema que se denomina “ciência empírica” pretende representar o mundo real, o de nossa experiência.

Segundo Popper (1934: 41), a experiência é o método peculiar através do qual é possível distinguir um sistema teórico de outros. Assim, pode-se considerar que a teoria do conhecimento, cujo objectivo é a análise do método ou processo próprio da ciência empírica, pode ser descrita como uma teoria do método empírico, uma teoria daquilo que é usualmente chamado de “experiência”.

O novo método proposto por Popper pode ser chamado por *método crítico*, o que o fez ser considerado *racionalista crítico*.

Podemos então dizer que o racionalismo é uma atitude de disposição a ouvir argumentos críticos e aprender da experiência. É fundamentalmente uma atitude de admitir que eu posso estar errado e vós podereis estar certos, e, por um esforço, poderemos aproximar-nos da verdade. (...) Em suma, a atitude racionalista (...) é muito semelhante à atitude científica, à crença de que na busca da verdade precisamos de cooperação e de que, com a ajuda da argumentação, poderemos a tempo atingir algo como a objectividade (POPPER *apud* SILVEIRA, 1994: 214).

Do exposto, pode-se entender que o racionalismo crítico de Popper defende a pertinência do erro e da experiência na ciência, justificando que podemos aprender com os nossos enganos, com a compreensão de que fizemos um erro e com a experiência. Posteriormente, Popper introduz sua ideia de submissão das teorias aos severos testes por via de um exame crítico, sendo consideradas científicas aquelas que resistem aos testes referidos e que se aproximam mais à verdade.

No entendimento de Popper, as teorias que não resistem aos testes realizados através do método adequado são refutadas. O autor em referência propõe “*um método de experiências e eliminação de erros, de propor teorias e submetê-las aos mais severos testes que possamos projectar*” (POPPER, 1975: 27). Com este método de eliminação, podemos dar uma teoria como verdadeira, mas em nenhum caso o método pode estabelecer a sua verdade, mesmo que seja verdadeira, uma vez que o número de teorias possivelmente verdadeiras continua infinito a qualquer tempo e após qualquer número de testes cruciais.

A visão de Popper relativamente à necessidade de consideração dos nossos erros como ponto de partida para aprendizagem, foi sustentada quando inicialmente abordou sobre o senso comum, destacando que a ciência, a filosofia e o pensamento racional devem partir do senso comum, tendo como instrumento a crítica, embora seja um ponto de partida inseguro.

Na perspectiva de Popper (1975: 42), toda a ciência e toda filosofia são senso comum esclarecido. Para justificar esta alegação, o autor questiona-se como é que algo inseguro como o senso comum pode fornecer um ponto de partida. A resposta dada por Popper à esta inquietação, não vai de acordo com a constatação de filósofos como Descartes, Spinoza, Locke, Berkeley ou Kant, pois a partir do erro ou do senso comum, Popper não pretende construir sistema seguro. Este alicerce pode ser inseguro, o que pretendemos é modificar o senso comum pela correcção.

Ao tratar da passagem do senso comum à ciência, Bachelard também dá primazia ao senso comum, tal como Popper. Bachelard parte do pressuposto de que, se o senso comum pensa, então pensa mal. Embora isso, o senso comum constitui o pilar da ciência, porque o conhecimento científico não é espontâneo, encontra suas bases no senso comum, por isso, o autor também concorda com Popper quanto à ideia de rectificação dos erros de teorias. Porém, por ser um obstáculo epistemológico, Bachelard propõe a superação do senso comum através de rupturas epistemológicas. Portanto, a passagem do senso comum ao conhecimento científico significa refinar o senso comum ao conhecimento científico.

Relativamente ao ponto defendido por Bachelard, Popper mostra-se pouco divergente, pois este tem a pretensão de esclarecer o senso comum, modificando-o pela correcção, a partir do entendimento de que podemos apreender com os erros, com os nossos enganos e, conseqüentemente, rectificá-los. Por esta razão, o autor afirma que tanto a filosofia quanto a ciência, constituem o esclarecimento do senso comum, pois este é refutável com tempo.

Popper exemplifica com a teoria de que “a terra é plana”, para afirmar que nossa base do senso comum pode ser contestada e criticada a qualquer tempo. Neste caso, *“o senso comum é modificado pela correcção, ou é transcendido ou substituído por uma teoria que, por menor ou maior período de tempo, pode parecer a certas pessoas como mais ou menos maluca”* (POPPER, 1975: 43). Se tal teoria necessitar de muito adestramento para ser compreendida, poderá mesmo deixar para sempre de ser absorvida pelo senso comum. Destarte, as teorias científicas são hipóteses falseáveis e refutáveis com o tempo.

É neste contexto que Popper chega a conclusão de que nenhuma teoria em particular, pode ser considerada absolutamente certa, pois cada teoria pode se tornar problemática. Nenhuma teoria científica é sacrossanta ou fora de crítica, por isso, a necessidade de estabelecer um novo método para a cientificidade das teorias.

5. As condições para a reafirmação do estatuto científico

Popper toma como ponto de partida a sua alegação de que a ciência é uma hipótese susceptível de refutação, para afirmar que o conhecimento científico que sobreviveu até o presente momento poderá no futuro ter que ser substituído por outro melhor, por outro que melhor explique os factos. Por exemplo, *“A afirmação de que a terra é estática foi aceita como facto observável por milhares*

de anos antes que as novas teorias do movimento levassem à sua rejeição e substituição durante a revolução científica” (CHALMERS, 1994: 28). Neste caso, o carácter conjectural da ciência ou das teorias científicas leva-nos a considerar que o conhecimento actual pode não estar adaptado à realidade.

Posto isto, Popper explica que os princípios do progresso científico requerem que abandonemos a ideia antiga de que podemos atingir a certeza com as proposições e teorias da ciência, pois o alvo do cientista não é descobrir uma certeza absoluta, mas descobrir teorias cada vez melhores, capazes de serem submetidas a testes cada vez mais severos, conduzindo-nos a novas experiências. Isto significa que essas teorias devem ser falsas e é pela verificação da sua falsidade que a ciência progride.

Por serem hipotéticas e susceptíveis a erros, as teorias científicas não constituem explicações concluídas e que não necessitem de ajustes, são susceptíveis a questionamentos. Por isso, Popper enfatiza a necessidade da crítica e do confronto com a realidade para as ciências empíricas, ao entender que *“a ciência não está interessada em ter a última palavra, se isto significar o fechamento das nossas mentes ao falseamento das nossas experiências, mas sim em aprender com as nossas experiências; isto é, em aprender com os nossos enganos”* (POPPER, 1975: 331). Do exposto, pode-se concluir que uma teoria reafirma o seu estatuto de ciência na medida em que abre espaço ao erro, à falseabilidade e resiste aos testes.

Tendo em consideração que não se pode chegar à certeza, uma teoria científica nunca se deve apresentar de forma inquestionável, dogmática e fechada, mas sim aberta porque há sempre possibilidades de erro ou engano, o que levará à sua rejeição. Isto significa que a tarefa do cientista é de submeter sua teoria a testes sempre novos, pois nenhuma teoria deve ser declarada definitiva. Consequentemente, realizam-se os testes tomando a teoria a ser testada e combinando-a com todos os tipos possíveis de condições iniciais, assim como outras teorias e comparar com a realidade as expedições resultantes. Caso isto leve à expectativas decepcionadas, à refutações, então, a teoria deve ser reconstruída.

CAPÍTULO III: O CRITÉRIO DE DEMARCAÇÃO E A NOÇÃO DE PROGRESSO CIENTÍFICO EM POPPER

Neste capítulo, debate-se sobre o critério de demarcação, falseabilidade, a proposta de Popper, em reacção ao critério defendido pelos positivistas lógicos. Parte-se da crítica à verificação, demonstrando que o conceito positivista de “significado” não é apropriado para a demarcação entre ciência e metafísica, pois a metafísica, embora não seja uma ciência, não é carente de sentido. Assim, Popper propõe a nova tematização do ideal método da ciência, a sua transformação pela colocação da conjecturação no lugar atribuído à indução e a substituição da exigência de verificabilidade dos enunciados pela de falsificabilidade das hipóteses, em direcção ao progresso científico.

1. A crise da verificabilidade

As formulações de Popper partem das ideias defendidas pelo empirismo lógico, das quais mostra-se completamente divergente. As ciências empíricas não poderiam admitir enunciados que se não apoiassem em observações, pois são desprovidos de sentido. “*Os positivistas visavam mostrar que a ciência autêntica é “verificada” e mostra ser verdadeira ou provavelmente verdadeira em relação a “sentenças protocolares”*” (CHALMERS, 1994: 28). A partir da citação, conclui-se que os positivistas lógicos enfatizavam o critério da verificabilidade e que o método legítimo das ciências empíricas é o indutivo, através do qual o espírito humano organiza as informações que recolhe da observação.

Mais adiante, os positivistas lógicos admitem que só a observação de repetições ou de frequências na natureza permite inferir a existência de relações constantes formalizáveis no interior de asserções e que a acumulação indefinida de observações e experimentações permite verificar a justeza ou falsidade das primeiras hipóteses. A preocupação epistemológica essencial de Popper diz respeito à elucidação do valor das teorias científicas, em função dos dados empíricos de que podemos dispor.

O autor deu uma contribuição decisiva para a solução de dois problemas fundamentais e estreitamente ligados um ao outro. “*O primeiro problema é o da demarcação entre ciência e metafísica, isto é, entre conhecimentos científicos e conhecimentos de ordem supra científica; o segundo é o problema da indução e de seu valor para a ciência*” (JAPIASSÚ, 1934: 93). Popper

tece críticas à verificabilidade, critério de demarcação vigente no modelo de investigação positivista, segundo o qual a observação pode ser fonte segura do conhecimento.

Por detrás da ideia de indução ou da confirmabilidade indutiva, para Popper, encontra-se a convicção errada de que o investigador pode observar e experimentar a realidade sem pressupostos e sem preconceitos. Discordando dessas ideias positivistas, o autor advoga que não se pode admitir que o espírito do investigador se comporte como uma tábua rasa, já que tal seria ignorar o facto de que sempre se observa e se experimenta em função de problemas, teorias e modelos que condicionam a investigação.

Popper argumenta que quer na vida quotidiana quer na ciência, a observação não é o primeiro passo, há sempre algo que orienta o conhecimento. Esses pressupostos levam Popper à conclusão de que é falso que o cientista parte de observações, tentando generalizá-las, o que proporcionou a sua proposta do critério de demarcação entre ciência e pseudociência. Segundo Popper (1987: 200), o critério apresentado pela perspectiva verificacionista não é apropriado para demarcação entre ciência e metafísica, pois considerava que a ciência consta de todos enunciados verdadeiros.

Como não conhecemos todos enunciados verdadeiros, os defensores do verificacionismo entendiam que tem em pelo menos todos os que se tenham verificado, confirmado ou demonstrado serem prováveis. Por esta razão, os enunciados existenciais verificados deveriam pertencer à ciência. Enquanto crítico dos positivistas lógicos, Popper ressalta que o método científico processa-se numa tentativa de provar a falsidade e não a verdade das hipóteses, verificando até que ponto elas resistem a hipóteses contrárias.

Ao assumir a falseabilidade em vez da verificabilidade, Popper mostra-se divergente em relação às pretensões verificacionistas, ao submeter as teorias ao exame crítico com vista a falseá-las, afirmando que “*as teorias podem ser submetidas a testes de maior ou menor severidade, ou seja, são falseáveis com maior ou menor intensidade. O grau de testabilidade que apresentam é de importância para a seleção de teorias*” (POPPER, 1934: 121). A partir desta citação, depreende-se que existe um certo grau de testabilidade nas teorias, assim como existem classes de falseadores potenciais. Assim, uma teoria será falseável se existir pelo menos uma classe não vazia de enunciados básicos homotípicos por ela proibidos, ou seja, se a classe de seus falseadores potenciais não for vazia.

Por não ser convergente ao critério de significância, Popper explicita que se alguém pensar no método científico como um meio para justificar resultados científicos, ficará decepcionado. “*Um resultado científico não pode ser justificado. Só pode ser criticado e testado. E depois de todas essas críticas e testes, ele parece melhor, mais interessante, mais forte, mais promissor e constituindo uma melhor aproximação da verdade do que antes de ser testado*” (POPPER apud MARQUES, 2013: 4). Este entendimento leva o autor a concluir que quanto mais falseável uma teoria, melhor ela é.

A crítica que Popper direcciona aos verificacionistas, deve-se ao facto desses defenderem que tudo deve apoiar-se em razões positivas, o que impossibilitava um tratamento crítico e a refutabilidade em relação às teorias. Posto isto, Popper mantém-se firme ao assumir o carácter de um refutacionista ou falibilista e ao defender o hipotetismo na ciência.

A visão falibilista fê-lo explicitar que o que não pode ser abanado pela crítica ou testado, não é científico, pois as teorias científicas devem abrir espaço à falseabilidade e ao método crítico. Sendo assim, o falsificacionista insiste que a actividade científica deve dedicar-se à tentativa de falsificar as teorias estabelecendo a verdade dos enunciados observados que são incompatíveis com elas.

O refutacionista entendia que o método de procurar verificações em teorias parece pouco válido e típico de uma pseudociência. “*O método de procurar verificações não era apenas acrítico: promovia também uma atitude acrítica quer em quem expunha quer em quem lia. Ameaçava, assim, destruir a atitude da racionalidade, da argumentação crítica*” (POPPER, 1987: 181). Esta constatação leva Popper a aperceber-se da necessidade de se distinguir este método de um outro, o de testar uma teoria tão severamente quanto se for capaz, o método da crítica, de procurar casos que constituam falsificação.

Popper critica a verificabilidade por ser um critério de significado, de sentido ou de significância, por isso, considera-a como uma solução completamente inadequada e o contrário daquilo que é preciso. O autor constata que o verificacionismo menosprezava o facto de a discussão científica ser uma discussão crítica e que a sua atitude fundamental é procurar refutações e não verificações ou confirmações. Ao contrário da verificabilidade, outrora defendida pelos membros do círculo de Viena, Popper (1934: 41) propõe a *falseabilidade* como critério de demarcação entre ciência e pseudociência, ao entender que o critério que define o *status* científico de uma teoria é a sua

capacidade de ser refutada ou testada, assim, uma teoria que não é susceptível de refutação não é considerada científica.

2. Falseabilidade como critério de demarcação da cientificidade das teorias

Karl Popper diverge dos positivistas lógicos do Círculo de Viena, embora tenha sido convergente por sua vontade de criar e encontrar uma demarcação entre ciência e pseudo-ciência. Segundo Morin (2005: 38), Popper se diferenciou ao introduzir na ciência a ideia de falibilismo, afirmando que o que prova que uma teoria é científica é o facto de ela ser falível e aceitar ser refutada. O autor argumenta que não basta que uma teoria seja verificável, é preciso que ela possa ser falsificada, isto é, que se possa provar que ela é falsa.

Ao propor a *falseabilidade* ou *refutabilidade*, na década de 1930, Popper teve a pretensão de dar solução para o problema da indução, critério inadequado para distinção entre ciência e metafísica. “*quer isto dizer, como critério de demarcação entre ciência empírica, por um lado, e matemática pura, lógica, metafísica, e pseudociência, por outro*” (POPPER, 1987: 191). O conceito em destaque significa a propriedade de uma asserção, ideia, hipótese ou teoria poder ser mostrada falsa através de pelo menos um experimento ou observação factíveis que, fornecendo determinado resultado, implique a falsidade da asserção. Uma teoria é científica quando aceita que a sua falsidade possa ser eventualmente demonstrada.

No entendimento de Abbagnano (1998: 427), a falseabilidade é o critério sugerido por Popper para acolher as generalizações empíricas. O método empírico, segundo Popper, é o que exclui modos logicamente admissíveis de fugir à falseação. Desse ponto de vista, as asserções empíricas só podem ser decididas em um sentido, o da falseação e só podem ser verificadas por tentativas sistemáticas de colhê-las em erro.

A falseabilidade, diferentemente do critério de verificação, pretende incluir à ordem científica os enunciados menosprezados por causa da sua possibilidade de verificação. Assim, o autor prova a insuficiência do verificacionismo e declara a inadequação da indução na actividade científica. “*As teorias nunca são empiricamente verificáveis*” (POPPER, 1934: 41). Assim, a necessidade, em Popper, de eleger um critério que permitisse incluir, no domínio da ciência empírica, até mesmo enunciados insusceptíveis de verificação.

Popper concebe que as afirmações de carácter metafísico não possuem estatuto científico na medida em que não são susceptíveis de ser falsificadas, argumentando que o carácter de sentido ou significação das proposições pertencentes ao âmbito metafísico não são postos em causa. O autor percebeu-se da pertinência dos mitos, por isso abre a possibilidade de futuramente serem testáveis, além disso, ele advoga que, historicamente, todas as teorias se originaram nos mitos. Por esta razão, a falseabilidade Popperiana pretende resgatar os enunciados negligenciados e excluídos pelo critério de verificação.

O que distancia Popper dos positivistas lógicos quanto ao tratamento dos enunciados metafísicos, é facto do filósofo e epistemológico austríaco declarar que a tarefa primordial para uma demarcação entre a ciência e a metafísica consiste em libertar a metafísica, pois considerava ridículo proibir que se fale de qualquer coisa que não pertença à ciência. Foi o que o Círculo de Viena tentou fazer, pois estabeleceu interdições e decretou que só se pode falar de ciência, tudo o resto é absurdo.

O autor constata que é fácil obter confirmações ou verificações em qualquer teoria, desde que as procuremos, por isso, as confirmações só devem ser consideradas se resultarem de predições arriscadas. *“Toda teoria científica “boa” é uma proibição: ela proíbe certas coisas de acontecer. Quanto mais uma teoria proíbe, melhor é”* (POPPER, 2008: 66). A partir desta citação, pode-se depreender que a teoria não susceptível de refutação por qualquer acontecimento concebível não é científica. Popper considera que a irrefutabilidade não é uma virtude, como frequentemente se pensa, mas um vício.

O critério de demarcação proposto leva-nos, ainda, à solução do problema da indução (...). A raiz desse problema está na aparente contradição entre o que pode ser chamado de “tese fundamental do empirismo”, tese segundo a qual só a experiência pode decidir acerca da verdade ou falsidade de um enunciado científico (...). Essa contradição só se manifesta se se presumir que todos os enunciados científicos empíricos devam ser “conclusivamente divisíveis”, isto é, se se admitir que sua verificação e falsificação devem ser, em princípio, possíveis (POPPER, 1934: 44).

No entendimento do autor, todo o teste ou contrastação é uma tentativa para refutar uma teoria. É importante destacar que algumas teorias são mais testáveis e, por isso, estão mais expostas à refutação. A descoberta de novos factos que estão de acordo com as predições de uma teoria, não confirmam por si só a teoria, mas exclusivamente a corroboram. Uma teoria que é corroborada, quando passa um teste ou contrastação, isto é, quando uma observação cujo resultado poderia

eventualmente refutar a teoria não se confirma, robustece a própria teoria sem no entanto a confirmar.

O método da ciência reside antes, na procura de factos que possam refutar a teoria. É a isso que chamamos comprovar uma teoria, ver se podemos encontrar brechas nela. Mas embora os factos sejam coligidos com vistas à teoria, e a confirmem enquanto a teoria se mantiver de pé em face dessas comprovações, são eles mais do que simplesmente uma espécie de repetição vazia de uma teoria preconcebida. Sustento, assim, que é a possibilidade de derrubá-la, ou sua falsificabilidade, o que constitui a possibilidade de pô-la e (...) comprovar o carácter científico de uma teoria (POPPER, 1974: 268).

Popper considera paradoxal optar pelo critério verificacionista na legitimação do conhecimento científico ou no âmbito de demarcação entre ciência e pseudociência, pois é ilógico afirmar que asserções que podem recair no campo da ciência são aquelas verificáveis por afirmações derivadas da observação, e incentiva à crítica, isto é, o critério sugerido por Popper considera a abordagem crítica como sua característica mais importante. De acordo com esta concepção, um sistema é científico se faz afirmativas que podem chocar-se com observação. No entanto, as teorias são testadas com o intuito de provocar esses choques, isto é, pelos esforços para refutá-las.

No entendimento de Popper, o verificacionismo é uma solução inadequada ao problema da legitimação do conhecimento científico. “*A atitude crítica pode ser descrita como uma tentativa conscientemente de submeter nossas teorias e conjecturas (...) à luta pela sobrevivência, em que os mais aptos triunfam. Ela nos dá a possibilidade de sobreviver à eliminação de uma hipótese inadequada*” (POPPER, 2008: 81). Entende-se, a partir da citação, que a verificabilidade é acrítica, ao passo que a falseabilidade é um critério que possibilita uma atitude crítica em relação às teorias científicas, pois através desta apenas as teorias que resistem ao exame crítico e à falseabilidade ou testabilidade são científicas.

A título exemplificativo, Popper destaca a teoria da relatividade, de Albert Einstein. No seu entendimento, esta teoria satisfazia nitidamente o critério da refutabilidade, apesar de que naquela época nossos instrumentos não nos permitiam ter plena certeza dos resultados dos testes, existia claramente a possibilidade de refutar essa teoria. Diferentemente desta teoria, a astrologia não passou no teste e para escapar à falseabilidade, os astrólogos destruíram a testabilidade de sua teoria.

A falseabilidade não consiste, conforme advoga Popper, num critério de sentido ou significação, mas sim no traçar de uma linha divisória entre o discurso científico e outros tipos de conhecimento, assim, as afirmações de carácter metafísico não possuem estatuto científico na medida em que não são susceptíveis de ser falsificadas e o seu carácter de sentido ou significação não é posto em causa. O autor não se interessou pelo problema de significado, por ser apenas um problema verbal, um típico pseudoproblema.

Para Gadamer (1999: 40), a utilização da indução como método terá de também ficar isenta de hipóteses metafísicas, mantendo-se inteiramente independente de como se imagina o estabelecimento dos fenómenos que se está a observar. Desta citação, compreende-se que o critério do paradigma moderno proíbe que se fale das asserções pertencentes ao âmbito metafísico. Por esta razão, através de um novo critério, Popper esclarece as aporias do verificacionismo no que concerne aos enunciados metafísicos, visando substituir o método acético dos positivistas lógicos do Círculo de Viena.

Como proposta de um novo critério, a falseabilidade advoga que todo teste genuíno de uma dada teoria é uma tentativa de refutá-la e a possibilidade de testar uma teoria implica igual possibilidade de demonstrar que é falsa. *“O facto de que todas as provas de uma teoria são tentativas de desmentir as predições que se deduzem com sua ajuda fornece a chave do método científico”* (POPPER, 1974: 268-269). Popper esclarece que há diferentes graus na capacidade de se testar uma teoria, pois algumas são mais testáveis e mais expostas à refutação do que outras.

Em outras palavras, algumas teorias estão mais sujeitas a possíveis refutações do que outras. *“Para avaliar uma teoria o cientista deve indagar se pode ser criticada, se se expõe a críticas de todos os tipos e, em caso afirmativo, se resiste a essas críticas”* (POPPER, 2008: 284). Portanto, a teoria mais precisa e mais facilmente refutável também será mais interessante, isto é, por ser mais ousada, será menos provável. Mas é também melhor testável, porque podemos preparar testes mais precisos e rigorosos. Quando resistir a esses testes será melhor confirmada. Por conseguinte, a possibilidade de confirmação ou corroboração aumenta com a testabilidade.

O falsificacionismo defende a possibilidade de demonstrar que algumas teorias são falsas recorrendo aos resultados da observação e da experimentação. Por outro lado é possível efectuar deduções lógicas, partindo de enunciados observáveis singulares como premissas, e chegar à

falsificação de teorias e leis universais mediante uma dedução lógica. Neste âmbito, Popper propõe o método hipotético-dedutivo em substituição do indutivo, em que se fundamentava o paradigma moderno.

3. Do método indutivo ao hipotético-dedutivo

A crise do método indutivo foi levantada por David Hume ao abordar a “teoria de causalidade”. A ideia central da teoria de Hume é a da repetição baseada na similaridade, usada para tecer críticas à indução pelo facto de se basear no hábito e nos costumes. No entender de Hume (2001: 468), influenciada pelo hábito ou costume, a indução remete-nos à crença da ligação necessária entre a causa e o efeito, sendo uma ligação psicológica. Sendo assim, a indução, na visão deste autor, faz transitar das ideias particulares às universais por via da observância da semelhança ou repetição de eventos particulares.

Este debate despertou, em Popper, o interesse pelo problema de indução em 1923. Popper parte do reconhecimento do trabalho de Hume, por ter demonstrado que o método indutivo se privava a si próprio de fundamento lógico, pois consideram impossível extrapolar, a partir de uma série finita de observações particulares, um princípio de alcance universal generalizável.

A indução, conforme explicou-se no primeiro capítulo deste trabalho, apregoa que a partir de enunciados singulares seria possível generalizar, pois esta perspectiva visa partir do particular para o geral, permitindo julgar a ocorrência de certos eventos através do nosso conhecimento do passado. *“É evidente que se nos perguntarem por que acreditamos que o sol nascerá amanhã, naturalmente responderemos: “porque tem invariavelmente nascido todos os dias””* (RUSSELL, 2005: 49). Nesta citação expressa-se uma das grandes crenças indutivistas, a da uniformidade da natureza. Segundo os indutivistas, por causa da experiência, a frequente repetição de uma série uniforme ou de coexistência possibilita esperar a mesma série ou coexistência na próxima ocasião, tendo como base a experiência³.

³ Russell (2005: 53) exemplifica, afirmando que quando uma coisa de uma determinada espécie “A” se achou associada com uma outra coisa de espécie “B”, e nunca foi encontrada dissociada de uma coisa da espécie “B”, quanto maior for o número de casos em que “A” e “B” tenham sido encontrados num novo caso no qual sabemos que um deles está presente. Nas mesmas circunstâncias, um número suficiente de casos de associação converterá a probabilidade de uma nova associação quase numa certeza, aproximando-a desta indefinidamente.

Os indutivistas defendem a crença de que tudo o que ocorreu ou ocorrerá é uma instância de alguma lei geral que não tem exceção alguma. Discordando dessas declarações, ao ocupar-se em debater o conceito de corroboração, Popper (1987: 45) tinha o interesse de corrigir esta crença errada segundo a qual a indução científica pode ajudar-nos a determinar a probabilidade de uma hipótese. O método hipotético-dedutivo, de Popper, sustentava a ideia segundo a qual, a partir de uma ideia nova, formulada conjecturalmente e ainda não justificada de algum modo, antecipação, hipótese, sistema teórico ou algo análogo, podem se tirar conclusões por meio de dedução lógica.

Popper diverge dessas ideias indutivistas e propõe um novo método da ciência, o *hipotético-dedutivo*, que consiste em considerar a ciência como uma hipótese, uma resposta prévia da natureza. “*A ciência não é um sistema de declarações certas e bem estabelecidas; nem é ela um sistema que avança para um estado final*” (POPPER *apud* ALVES, 1981: 36). Por conta disso, Popper advoga que a nossa ciência não pode nunca pretender haver atingido a verdade, nem mesmo um substituto para a mesma, como a probabilidade. Daí, a crença na indução é um absurdo, uma vez que um grande número de enunciados singulares nunca permite inferir um enunciado geral.

O autor em debate ressalta que pouco importa o grande número de cisnes brancos que tenhamos observado, não justifica a conclusão de que todos os cisnes são brancos. Basta que apareça um só cisne negro para que essa lei seja considerada falsa. “*A crença numa lei não corresponde precisamente ao comportamento que revela expectativa de uma sucessão de eventos aparentemente baseados numa indução*” (POPPER, 2008: 73). Desta forma, o autor afirma que nenhuma teoria científica pode ser provada para sempre ou resistir para sempre à falseabilidade. Existem teorias que subsistem, mas, posteriormente, são substituídas por outras que resistem melhor à falseabilidade.

Popper é movido pela ideia de que a indução, ou seja, a inferência baseada em grande número de observações é um mito, não existe. “*a meu ver, não existe a chamada indução. Nestes termos, inferências que levam a teorias, partindo-se de enunciados singulares “verificados por experiência” (...) são logicamente inadmissíveis*” (POPPER: 1934: 41-42). O que Popper nega é a existência de algo como a indução nas chamadas ciências indutivas e que existam processos indutivos ou inferências indutivas. A principal razão que fez com que o falsificacionista rejeitasse a lógica indutiva consiste em ela não proporcionar um conveniente sinal diferenciador do carácter

empírico, não -metafísico, de um sistema teórico, ou seja, em não proporcionar um adequado critério de demarcação.

Em concordância com Popper, Morin (2005: 39) explica que a indução, partindo de factos da observação incessantemente verificados, não leva a certezas verdadeiras. Este autor afirma que o problema da indução está ligado ao da verificação, não é suficiente que uma tese seja verificada para ser provada como uma lei universal, também é preciso considerar o caso no qual não é verificada, é preciso que possamos testá-la e refutá-la.

4. O carácter conjectural das teorias científicas

O falsificacionista considera que a ciência é um conjunto de hipóteses que têm o propósito de descobrir ou explicar de modo preciso o comportamento de algum aspecto do universo. Neste contexto, Popper advoga que as teorias científicas são hipotéticas, tentativas de explicar a realidade, considerando que tais teorias nunca dão respostas acabadas sobre o mundo. As alegações de Popper são opostas às dos que consideram a ciência como conhecimento baseado em critérios ou procedimentos universais e num método único. “*a ciência é um conhecimento certo e evidente*” (DESCARTES, 1938: 14). Com isto, pode-se depreender que Descartes não admite a falibilidade científica. Popper, por sua vez, advoga que nenhuma ciência é certa, pois ela também falha e deve admitir o erro, cujo papel é fundamental na actividade científica.

O autor explica que a ciência procura cada vez mais se adequar à realidade, por isso devem se considerar as incertezas e o seu carácter conjectural. “*não podemos remover da ciência o elemento de conjectura e de risco*” (POPPER, 1987: 203). Posto isto, Popper ressalta que uma boa teoria, neste caso, seria aquela que faz afirmações de muito amplo alcance acerca do mundo e que resista à falsificação após ser testada. Portanto, pode-se provar que uma teoria é falsa no momento em que se baseia em predições, porém, nunca se pode provar que é verdadeira.

A partir deste entendimento, Popper afirma que há uma condição fundamental para que qualquer hipótese tenha o estatuto de teoria ou lei científica, essa hipótese tem de ser falsificável. “*O método real da ciência emprega conjecturas e salta para conclusões genéricas, às vezes depois de uma única observação*” (POPPER, 2008: 83). Uma hipótese é falsificada se existe um enunciado observável ou um conjunto de enunciados logicamente possíveis que sejam incompatíveis com ela, isto é, que em caso de serem estabelecidos como verdadeiros, falsificariam a hipótese. Portanto, as

teorias que tenham sido falsificadas têm que ser rejeitadas, pois ao descobrirmos que a nossa conjectura era falsa, aprendemos muito sobre a verdade e chegaremos mais perto dela.

O que eu aqui disse oferece uma solução completa do problema lógico da indução, de Hume. A chave dessa solução é o reconhecimento de que as nossas teorias, mesmo as mais importantes, e até as que são realmente verdadeiras, nunca deixam de ser suposições e conjecturas. Se, de facto, são verdadeiras, não o podemos saber, nem a partir da experiência, nem de outra fonte (POPPER, 1987: 64).

Do exposto acima, entende-se que a mente nunca produz certezas, apenas conjecturas. Popper destaca que uma conjectura é uma síntese entre a submissão à experiência e a necessidade de construir além da experiência. A actividade científica não se isenta às conjecturas, pois a ciência avança emitindo conjecturas que ela tenta refutar, isto é, graças ao ensaio e ao erro, às conjecturas e refutações. Assim, o falsificacionista reconhece as limitações da indução e a subordinação da observação à teoria, entendendo que os segredos da natureza somente se podem descobrir com a ajuda de teorias engenhosas e perspicazes. Quanto maior for o número de teorias conjecturadas que procuram enfrentar a realidade e quanto maior for o seu nível especulativo, maiores serão as oportunidades de realizarmos importantes avanços na ciência.

5. O progresso do conhecimento científico em Popper

O método da ciência, conforme Popper, é o método de conjecturas audazes e engenhosas seguidas de tentativas rigorosas de falseá-las, sobrevivendo somente as teorias mais aptas. O epistemólogo advoga que nunca se pode dizer licitamente que uma teoria é verdadeira, mas sim que é a melhor disponível, que é melhor que qualquer das que existiam antes. Por via disso, Popper (1934: 42) explicita que a ciência progride mediante a denotação e eliminação de erros de teorias anteriores, substituindo-as por teorias mais verossímeis.

A ciência progride por substituição de teorias científicas por outras mais satisfatórias que explicam melhor a realidade. Através do exame crítico, somos levados a tentativas de testabilidade e refutação destas teorias científicas, assim progride a ciência. Assim, a ciência progride rectificando os erros das teorias anteriores. Uma teoria científica será melhor que a outra se apresentar maior capacidade explicativa, mais informações empíricas, o que possibilita uma maior testabilidade, mais conteúdo explicativo e mais informações experimentais.

Neste sentido, procura-se teorias com menor probabilidade de falhas e de irresistência, pois a ciência progride em “*direcção a uma teoria mais informativa, com mais testabilidade. Ao se testar teorias, faz-se novas descobertas, unifica-se as teorias anteriores e são superadas, formando outras, sucessivamente*” (POPPER, 2008: 266). Assim, a ciência progride por rectificação de erros e transformações e por tentativas de refutação das teorias precedentes. Para a fundamentação das ideias expostas, o autor em destaque adverte que as teorias científicas buscam se aproximar da verdade (verosimilhança), buscam corresponder melhor aos factos.

Esta visão também é notória em Bachelard (1996: 14), ao defender a noção do progresso da ciência. Para este autor, o que caracteriza o conhecimento científico é a rectificação de erros nas teorias científicas, a partir do entendimento de que a experiência científica contradiz a experiência comum. Por esta razão, Bachelard afirma que a compreensão do progresso científico é condicionada pela noção dos obstáculos epistemológicos, os quais fazem com que a ciência progrida de forma descontínua e não linear e contínua.

Pode-se afirmar, em Popper, que algumas teorias são falsas recorrendo aos resultados da observação e da experimentação. O autor em causa pretende explicar a centralidade do erro na ciência, como a defesa do falibilismo metodológico, de Feyerabend (1977: 447), onde defende o falibilismo da ciência, em que a ciência é um dos conhecimentos e não necessariamente o melhor, pois ela também pode falhar.

Neste âmbito, todos podemos errar, individual ou colectivamente, e que erramos com frequência, podemos buscar a verdade, a verdade absoluta, embora dela nos afastemos amplamente. Assim, “*Nosso conhecimento, em especial o conhecimento científico, progride por meio de antecipações justificadas (...); palpites, tentativas de soluções, por meio de conjecturas*” (POPPER, 2008: 11). A ciência começa com problemas que estão associados à explicação do comportamento de alguns aspectos do mundo. O cientista, após propor hipóteses falsificáveis para solucionar os problemas, as hipóteses são criticadas e comprovadas e algumas são eliminadas rapidamente, outras podem ter mais êxito. Estas devem submeter-se a críticas e provas mais rigorosas.

Desta forma, Popper ressalta que quando se falsifica uma hipótese que tenha superado com sucesso uma grande variedade de testes, surge um novo problema, que é a invenção de novas hipóteses, seguidas de novas críticas e provas. Este processo continua indefinidamente, por isso, nunca se

pode afirmar que uma teoria é verdadeira, por muitas provas rigorosas que tenha superado, somente podemos afirmar que a teoria em vigor é superior às suas predecessoras, no sentido de que foi capaz de superar testes que falsificaram as teorias anteriores, permitindo o progresso do conhecimento científico.

As alegações de Popper quanto à descoberta de novos problemas após a falsificação de uma hipótese, não alegam o epistemólogo Thomas Kuhn. Na perspectiva de Kuhn (1998: 139), não há explicitamente a descoberta de novos problemas, mas sim a redefinição dos antigos, em que problemas que eram considerados importantes pelo paradigma anterior podem ser remanejados para outras ciências ou mesmo perder o seu estatuto científico, na oportunidade em que problemas que não foram estudados no passado possam ser considerados importantes pelo paradigma vigente.

O progresso científico defendido por Popper, fundamenta-se na ideia de que não há fontes últimas do conhecimento, pois todas as fontes e sugestões são bem-vindas, e abertas ao exame crítico. Destarte, o procedimento mais racional é método das tentativas, de conjecturas e refutações. “*O exame crítico das nossas conjecturas (...), põe em evidência nossos erros e nos leva a compreender as dificuldades do problema que pretendemos solucionar*” (POPPER, 2008: 11). Desta forma, nos familiarizamos com os problemas e podemos propor soluções mais maduras. Por si só, a refutação de uma teoria ou de qualquer tentativa séria de solucionar nossos problemas, constitui um passo que nos aproxima à verdade.

Afirmar que a ciência progride através da rectificação dos erros das teorias e em direcção a teorias mais explicativas e informativas, é admitir que aprendemos com os nossos erros e que, através destes, o conhecimento científico progride, pois à medida que aprendemos com os erros cometidos, nosso conhecimento aumenta. Portanto, já que não podemos saber com certeza, não se deve tomar atitude autoritária, pretenciosa e orgulhosa em relação àquilo que sabemos.

CONCLUSÃO

A presente monografia científica esteve subordinada ao tema *Falseabilidade enquanto fundamento do progresso científico: uma reflexão à luz do pensamento epistemológico de Karl Popper*. A falseabilidade ou refutabilidade é um conceito proposto pelo filósofo e epistemólogo austríaco, Karl Popper, tentando solucionar o problema da indução e a sua tendência de urdir a dogmatização científica. O método empregue pela racionalidade científica moderna concebia a ciência como conhecimento infalível, certo e confiável, conhecimento corroborado por meio da experiência empírica. Por esta razão, não havia espaço para enunciados não verificáveis e os saberes que não obedecesse a este método eram excluídos.

Propusemo-nos, no primeiro capítulo, a explicar o contexto de emergência do pensamento epistemológico de Popper. A partir desta abordagem, entendeu-se que a racionalidade científica moderna era guiada pelo seu rigor no verificacionismo, defendendo a indução como único método válido. Assim, conferiu-se à ciência o monopólio de conhecimento verdadeiro, atribuindo-a a capacidade de resolver todos os problemas do homem, tendência que desagua no Círculo de Viena. Os positivistas lógicos do Círculo de Viena, defendiam que a ciência começa com observação, em que as afirmações sobre o mundo são justificadas como verdadeiras por via da verificação, o que suscitou a emergência da epistemologia de Popper.

No segundo capítulo do trabalho, dialogou-se sobre a concepção popperiana do trabalho científico, em que, destacou-se que Popper considera a ciência como conhecimento hipotético, falível, incerto e aproximado, diferindo da visão defendida pelo paradigma moderno, através do método indutivo e critério da verificabilidade. O autor parte do pressuposto de que a ciência progride mediante a rectificação dos erros nas teorias e na consideração do carácter conjectural das mesmas, pelo facto das teorias serem tentativas de explicar a realidade, por isso, não se considerem sacrossantas, detentoras do conhecimento certo e infalível.

O falsificacionista rebate, portanto, às pretensões verificacionistas por considerarem a experiência ou a observação como fundamento do conhecimento científico, por serem fundamentos absolutos e definitivos da ciência. Não obstante, Popper critica também a postura que visava jogar fora os enunciados metafísicos, pois entendia que pode haver discussões críticas mesmo de teorias irrefutáveis.

No terceiro capítulo, debateu-se sobre o critério de demarcação e progresso científico em Popper. Por meio desta pesquisa, entendeu-se que a inadequação da verificação à solução do problema de demarcação entre ciência e pseudociência, alavancou sua crise e a possibilidade de pensar um outro critério. Por esta razão, após análise crítica ao critério de verificabilidade, Popper propõe a falseabilidade como critério de demarcação científica, defendendo a abertura à crítica na ciência e a resistência das teorias aos exames críticos como condição para afirmação do seu estatuto científico. Neste sentido, por via do critério estabelecido pelo falsificacionista, são científicas as teorias possíveis de serem falseadas, pois não basta que sejam verificáveis para inferir a sua cientificidade.

O reconhecimento das conjecturas científicas pressupõe abraçar-se a falseabilidade, embasada na testabilidade. Assim, para inferir a veracidade de uma teoria é necessário testar, a princípio superficialmente e depois com rigor, tentando sempre refutá-la. Caso não se consiga, tentaremos prová-la ou refutar a sua negação. Caso não seja possível ainda, podem surgir dúvidas sobre a veracidade da teoria, em que precisaremos mais uma vez tentar refutá-la, e assim por diante, até que se chegue a uma conclusão ou afastarmos o problema por ser demasiado difícil.

A falseabilidade, defendida por Popper, na medida em que combate o critério da verificação, constitui o fundamento do progresso científico, uma vez que esta acção possibilita o resgate e a valorização dos saberes expurgados pela concepção reducionista. Destarte, isso implica considerar que a ciência não é um sistema de declarações certas e bem estabelecidas e, conseqüentemente, considerar que não existe a chamada indução. A ciência busca constantemente adequar-se à realidade, por esta razão, as teorias que se pretendem considerar científicas, devem admitir a abertura na actividade científica, admitir que são capazes de errar e procurar cada vez mais aproximar-se à verdade.

Posto isto, pode-se afirmar que a ciência progride através da substituição das teorias científicas pelas mais informativas ou com menor probabilidade de falhas e de irresistência, ou seja, por outras mais satisfatórias na explicação da realidade. Isso pressupõe que a crítica leva os pesquisadores à tentativas de testabilidade e refutação, o que possibilita o progresso científico.

BIBLIOGRAFIA

a) Do autor

POPPER, Karl. (1934). *A lógica da pesquisa científica*. Trad. Leonidas Hegemberg. São Paulo: Cultrix.

_____. (2008). *Conjecturas e refutações: o progresso do conhecimento científico*. Trad. Sérgio Bath. 5. ed., Brasília: UnB.

_____. (1975). *Conhecimento Objectivo: uma abordagem evolucionária*. Trad. Milton Amado. Belo Horizonte: Limitada.

_____. (1987). *O realismo e o objectivo da ciência*. Trad. Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

_____. (1996). *O conhecimento e o problema corpo-mente*. Trad. Joaquim Alberto Ferreira Gomes. [s.l]: ISBN.

_____. (2006). *Em busca de um mundo melhor*. Trad. Teresa Curvelo. Lisboa: Editorial Fragmentos.

_____. (1974). *A sociedade aberta e seus inimigos*. Trad. Milton Amado. São Paulo: Itatiaia.

b) Outros autores

ABBAGNANO, Nicola. (1998). *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes.

ALVES, Rubem. (1981). *Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras*. [s.l]: Brasiliense.

BACON, Francis. (2003). *Novum Organum*. Trad. José Aluysio Reis de Andrade. [s.l]: Editores Ltda.

BLAUNDE, José. (2018). *A filosofia do conhecimento científico de Gaston Bachelard: uma urgência para a epistemologia africana?*. Maputo: Imprensa Universitária.

BACHELARD, Gaston. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto.

- CAPRA, Fritjof. (1982). *O ponto de mutação*. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix.
- CHAUÍ, Marilena. (2000). *Introdução à Filosofia*. São Paulo: Ática.
- CHALMERS, Alan. (1993). *O que é ciência afinal?*. Trad. Raul Filker. [s.l]: Brasiliense.
- _____. (1994). *A fabricação da ciência*. Trad. Beatriz Sidou. São Paulo: UNESP.
- DESCARTES, René. (1938). *Regras para a direcção do espírito*. Lisboa: 70.
- FEYERABEND, Paul. (1977). *Contra o método*. Trad. Octanny da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro: F. Alves.
- FILHO, Saul Ribeiro. (2005). *A transformação do papel da metafísica no pensamento de Popper*. São Paulo: FCHS.
- GADAMER, Hans-Georg. (1999). *Verdade e método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. 3. ed., Trad. Flávio Paulo Meurer. São Paulo: Vozes.
- GOBBI, Sérgio Leonardo. (2002). *Teoria do caos e a abordagem centrada na pessoa: uma possível compreensão do comportamento humano*. São Paulo: Vetor.
- HAHN, Hans; NEURATH, Otto; CARNAP, Rudolf. (1929). *A Concepção Científica do Mundo: O Círculo de Viena*. Trad. Fernando Pio de Almeida. [s.l; s.n].
- HUME, David. (2001). *O tratado da natureza humana: uma tentativa de introduzir o método experimental de raciocínio nos assuntos morais*. Trad. Débora Danowsk. São Paulo: UNESP.
- JAPIASSÚ, Hilton. (1934). *Introdução ao pensamento epistemológico*. Rio de Janeiro: F. Alves.
- KUHN, Thomas. (1998). *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva.
- MARCONDES, Danilo. (2007). *Iniciação a História da Filosofia*. 13. ed., Rio de Janeiro: Zahar.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. (2003). *Fundamentos da Metodologia Científica*. 5.ed., São Paulo: ATLAS.
- MARQUES, Nelson. (2013). *Epistemologia do século XX*. Pelotas: Campus CAVG.

MAZULA, Brazão; BLAUNDE, José; CHIRINDJA, Nilza. (2022). *O que ensinamos aprendendo e o que aprendemos, ensinando: caminhando nas ruas e picadas (da educação) de Moçambique*. Maputo: Imprensa Universitária.

MORIN, Edgar. (2005). *Ciência com consciência*. 8. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

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

PINTO, Maria. (2006). *Karl Popper: a vertente ética da ciência a luz da epistemologia e filosofia*. Porto: FLUP.

QUINE, Willard. (2011). *Do ponto de vista lógico: nove ensaios lógicos-filosóficos*. Trad. António Segatto. São Paulo: UNESP.

ROSA, Carlos Augusto. (2012). *História da ciência*. 2. ed., Brasília: Fundação Alexandre De Gusmão.

ROSSI, Paolo. (2001). *O nascimento da ciência na Europa*. Trad. António Angonese. Bauru: EDUSC.

RUSSELL, Bertrand. (2005). *Os problemas da filosofia*. Trad. Jaime Conte. Florianópolis: [s.n].

SANTOS, Boaventura de Souza. (2008). *Um discurso sobre as ciências*. 5. ed., São Paulo: Cortez.

_____. (2009). *Epistemologias do Sul*. Coimbra: Edições Almedina.

SILVEIRA, Fernando Lang da. (1994). *A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo crítico*. Porto Alegre: RS.

WITTGWNSTEIN, Ludwig. (1961). *Tractatus Logico-Philosophicus*. Trad. José Arthur Glannotti. São Paulo: Companhia Editora Nacional.