

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
CURSO DE LICENCIATURA EM FILOSOFIA

EMANUELY MAIA RAMOS

**CIÊNCIA EM JOGO: uma crítica à analogia do jogo de xadrez em
Popper a partir da visão de Susan Haack**

RIO DE JANEIRO

2026

EMANUELY MAIA RAMOS

**CIÊNCIA EM JOGO: uma crítica à analogia do jogo de xadrez em Popper a partir da
visão de Susan Haack**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Filosofia, ofertado pela Pró-Reitoria de Ensino do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Luís Teixeira de Oliveira.

RIO DE JANEIRO

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada por Felipe José Lêdo (CRB7 nº 6967/O),
bibliotecário do Colégio Pedro II, Campus Realengo II.

R175c

Ramos, Em anuely Maia

Ciência em jogo: uma crítica à analogia do jogo de xadrez
em Popper a partir da visão de Susan Haack / Em anuely Maia Ramos – Rio
de Janeiro: [s.n.], 2026.
36 p.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Luís Teixeira de Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Colégio Pedro
II, Curso de Licenciatura em Filosofia.

1. Falsificacionismo 2. Epistemologia. 3. Jogos I. Oliveira,
Tiago Luís Teixeira de (Orientador). II. Colégio Pedro II. III.
Licenciatura em Filosofia. IV. Título.

CDD 121

RESUMO

Este trabalho analisa criticamente a analogia entre ciência e jogo proposta por Karl Popper, em especial a comparação entre a atividade científica e o jogo de xadrez. Partindo do problema da demarcação entre ciência e não-ciência e do papel do falsificacionismo na filosofia popperiana, investiga-se em que medida essa analogia contribui para compreender a prática científica. Para aprofundar a análise, o trabalho também dialoga com o conceito de jogo formulado por Bernard Suits, buscando avaliar se as características estruturais dos jogos podem ser adequadamente aplicadas à atividade científica. A pesquisa conclui que a analogia apresenta limitações quando aplicada à ciência real, pois tende a refletir uma idealização do funcionamento da prática científica. Nesse contexto, são mobilizadas as críticas de Susan Haack, especialmente em sua obra *Evidence and Inquiry: Towards Reconstruction in Epistemology* (1993), na qual a autora questiona tanto o projeto demarcatório de Popper quanto o caráter excessivamente simplificador da comparação entre ciência e xadrez. Como alternativa, Haack propõe uma analogia distinta, comparando a investigação científica à resolução de palavras-cruzadas, modelo que busca representar de maneira mais adequada a interação entre evidências, hipóteses e revisões no processo científico. Assim, argumenta-se que, embora a analogia popperiana possua valor didático, ela não descreve satisfatoriamente a complexidade do empreendimento científico.

Palavra-chave: Regras. Convenções. Analogias. Jogo. Palavras-cruzadas.

ABSTRACT

This work critically analyzes the analogy between science and play proposed by Karl Popper, especially the comparison between scientific activity and the game of chess. Starting from the problem of demarcation between science and non-science and the role of falsificationism in popperian philosophy, it investigates to what extent this analogy contributes to understanding scientific practice. To deepen the analysis, the work also engages with the concept of play formulated by Bernard Suits, seeking to assess whether the structural characteristics of games can be adequately applied to scientific activity. The research concludes that the analogy has limitations when applied to real science, as it tends to reflect an idealization of the functioning of scientific practice. In this context, the criticisms of Susan Haack are mobilized, especially in her work *evidence and inquiry: towards reconstruction in epistemology* (1993), in which the author questions both Popper's demarcation project and the excessively simplistic nature of the comparison between science and chess. Alternatively, Haack proposes a distinct analogy, comparing scientific investigation to solving crossword puzzles, a model that seeks to more adequately represent the interaction between evidence, hypotheses, and revisions in the scientific process. Thus, it is argued that, although the popperian analogy has didactic value, it does not satisfactorily describe the complexity of the scientific endeavor.

Keywords: Rules. Conventions. Analogies. Game. Crossword. Puzzles.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 CIÊNCIA.....	9
2.1 O problema da indução e o critério de demarcação.....	9
2.2 Falsificacionismo e hipóteses auxiliares.....	12
2.3 A atuação das convenções.....	14
3 AS REGRAS.....	17
3.1 A analogia do xadrez e a ciência.....	17
3.2 As regras da ciência	21
4 PALAVRAS CRUZADAS	26
4.1 As palavras-cruzadas de Haack	26
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A reflexão filosófica a respeito da natureza da ciência não foi algo que Karl Popper estreou em 1935 quando publicou “A lógica da pesquisa científica”, esse tema já era debate frequente dentro da comunidade científica, pois tentar descobrir o que guiava a ciência e como transformar seu modo de funcionamento em algo mais entendível mostrava-se como um assunto primordial para aqueles que tornavam sua principal tarefa o estudo da ciência. Dado isso, foi numeroso o número de analogias utilizadas a fim de atingir esse antigo objetivo, desde Kuhn (2013) dizendo que a ciência normal consiste na resolução de “quebra-cabeças” orientados por um paradigma compartilhado pela comunidade científica até Neurath (1983) o qual compara a ciência a um barco que precisa ser reformado em alto-mar, sem possibilidade de reconstrução completa a partir do zero. Temos, assim, um vislumbre de como a ciência apresenta nuances e desafia aqueles que querem tentar traduzi-la. Contudo, embora tenha dado exemplos de outros autores, este trabalho pretende focar em destrinchar uma analogia em específico: a feita por Karl Popper entre a ciência e o jogo de xadrez.

Em “A lógica da pesquisa científica” Popper vai utilizar esse recurso ao comparar a ciência ao xadrez para explicar o papel das regras metodológicas e da crítica racional na produção do conhecimento científico. É possível perceber que essa tentativa de Popper foi o método encontrado pelo autor para reagir a duas fortes posições do início do século XX, o indutivismo e o verificacionismo. Popper pretendia, através dessa analogia mostrar que a ciência não funcionava segundo esses dois princípios. O primeiro capítulo deste trabalho consiste em destrinchar a filosofia da ciência de Popper, desde a sua recusa ao indutivismo baconiano que acreditava na generalização de leis por indução, até o seu embate analítico com verificacionistas do positivismo lógico, como Carnap.

Para melhor cumprir o objetivo de analisar a força da analogia entre ciência e xadrez na obra de Popper, foi necessário dedicar um espaço para contextualizar as ideias popperianas na arena da filosofia da ciência do século XX. Assim, as seções do primeiro capítulo estão dedicadas a destrinchar bases centrais para a metodologia filosófica de Popper. O problema da indução e o problema da demarcação são os primeiros assuntos a serem abordados por revelarem um caráter importante a respeito da analogia: no xadrez, não podemos mover as peças de qualquer forma; existem regras que definem o jogo. Popper usa essa imagem para dizer que a ciência também tem regras do método científico, como o ato de formular hipóteses

testáveis ou mesmo expô-las a testes severos para aceitar possibilidade de refutação. No fim, o filósofo da ciência está tentando ressaltar seu critério de falseabilidade, pois assim como um jogo precisa de regras para existir, a ciência precisa de um critério que delimite o que conta como científico.

O conceito de “jogo” mostra-se como bastante importante em um trabalho que tem por objetivo analisar se é possível comparar um jogo com a prática científica e, embora Wittgenstein seja um dos principais nomes quando se pensa em “jogadas”, o nome que mais abarcaria o conceito do jogo de xadrez que Popper tenta transmitir através de sua analogia é o proposto por Suits (1978). O segundo capítulo pretende analisar os pontos que tornam o conceito de Suits bem adequado para abarcar analogia de Popper, bem como o fato de a ideia de Wittgenstein (1953) sobre semelhanças de família ser bem útil quando para a filosofia da linguagem. Isso, entretanto, cria um problema para Popper, já que se “jogo” não tem essência, então a asserção de que “a ciência é como um jogo de xadrez” torna-se conceitualmente fraca, porque não sabemos exatamente o que caracteriza algo como jogo. Dado isso, Bernard Suits tenta justamente fazer o que Wittgenstein negava: dar uma definição precisa de jogo. O jogo que Bernard Suits oferece é uma estrutura normativa baseada em regras, objetivos e restrições voluntariamente aceitas, tornando-se mais adequada para sustentar a comparação de Popper entre ciência e xadrez do que as intenções de Wittgenstein.

Contudo, é exatamente esse ponto de tensão que o trabalho pretende analisar no terceiro capítulo. Uma vez que entendido o conceito de jogo de xadrez como algo com regras fixas, bem estruturadas e, como indicou Searle (1969), constitutivas é fácil deslumbrar o cenário: Assim como no xadrez uma jogada pode ser considerada inválida quando viola as regras do jogo, na ciência uma teoria deveria ser abandonada quando refutada por evidências empíricas. Entretanto, essa imagem tende a pressupor um conjunto relativamente estável de regras, um objetivo claramente definido e um progresso linear orientado pela eliminação de erros. Tal simplificação deixa em segundo plano elementos fundamentais da prática científica real, como a incerteza, a revisão de métodos, a cooperação entre pesquisadores e a coexistência de hipóteses concorrentes durante longos períodos. Em melhores termos, a metáfora do xadrez pode sugerir um cenário excessivamente normativo e idealizado, distante das condições históricas e sociais em que a ciência efetivamente acontece.

No terceiro capítulo encaminho para a conclusão de que a analogia apresenta problemas crônicos quando aplicada à ciência real, e não à idealização popperiana. A solução que

proponho para reinterpretar a relação entre ciência e algum jogo que também se enquadre no conceito de Suits é dialogar com as obras de Susan Haack. Em especial, destaco *Evidence and inquiry: towards reconstruction in epistemology* (1993), na qual somos apresentados a retomadas de críticas a Karl Popper e ao seu projeto demarcatório. Susan Haack também questiona o caráter irrealista do falsificacionismo como descrição da ciência efetiva, uma vez que, de acordo com ela, a prática científica não descarta teorias de maneira tão imediata quanto Popper sugere. Por fim, e de modo particularmente relevante para este trabalho, Haack sustentou que a analogia entre ciência e xadrez simplifica excessivamente a complexidade da atividade científica.

O caminho que esse trabalho percorre é com o objetivo de ilustrar que o xadrez, que segue o conceito de Suits, possui regras fixas e imutáveis. As jogadas válidas são claras e a derrota é decisiva. Em um lado oposto temos a ciência em sua prática real. Suas regras mudam dependendo de situações específicas, os métodos evoluem, teorias coexistem e algumas evidências podem ser ambíguas. Para Haack, não é difícil perceber que a tentativa de Popper, embora bem-intencionada (pois pretendia ilustrar a prática científica), torna a ciência extremamente rígida e normativa. A conclusão é que no xadrez temos dois lados opostos em um jogo competitivo, mas dentro da prática científica real o cenário é de um trabalho coletivo baseado na cooperação e construção gradual do conhecimento.

Haack vai igualmente utilizar o recurso da analogia para propor que a ciência se relacionaria com um jogo, mas esse jogo seria o de “palavras cruzadas”, em que a autora procura capturar a complexidade e a interdependência do processo científico. Na resolução de uma palavra cruzada, cada resposta depende de pistas diversas e, ao mesmo tempo, deve se encaixar coerentemente com as demais palavras já preenchidas. Da mesma maneira, teorias científicas não são avaliadas isoladamente, mas em relação a um conjunto amplo de evidências, pressupostos teóricos e conhecimentos previamente estabelecidos. A metáfora enfatiza, portanto, a interação entre dados empíricos e coerência teórica, sugerindo que o avanço científico ocorre por meio de ajustes graduais, revisões contínuas e colaboração coletiva.

Este trabalho possuirá essa caminhada, guiado por explicitações de porque a analogia de Popper acaba empobrecida e insuficiente quando estamos realmente considerando como a prática científica acontece. Nesse sentido, a proposta de Haack oferece um modelo mais flexível e realista para compreender a dinâmica do conhecimento científico, ao integrar tanto o papel da evidência quanto a importância da coerência e do contexto histórico.

2 CIÊNCIA

2.1 O problema da indução e o critério de demarcação.

O nome de Popper é memorável por toda a sua produção a respeito da metodologia das ciências sociais, filosofia política, ética e a teoria social. Porém, foi em filosofia da ciência natural que seu trabalho deslanchou para o público, em 1934 com “A lógica da pesquisa científica” Popper concentra-se em tentar achar uma solução para um dos problemas que assolava a comunidade científica da época: de qual maneira seria possível solucionar o problema da demarcação, ou seja, como conseguir estabelecer um critério claro que tornaria possível diferenciar teorias científicas (ou empíricas) de especulações metafísicas ou mitológicas.

No caminho para encontrar esse critério diferenciador, Popper sugere que o chamado método indutivo de prova não possuía capacidade de fornecer esse conveniente sinal singular entre o caráter empírico de um lado e o especulativo do outro. O método indutivo parte de enunciados singulares, isto é, descrições de observações ou experimentos específicos, para enunciados universais, típicos de hipóteses ou teorias gerais, como a passagem de “um metal X conduziu eletricidade em certas condições” para “todos os metais conduzem eletricidade”.

Embora o exemplo de teoria apresentado no parágrafo anterior contenha enunciados singulares que podem ser considerados proposições verdadeiras, Popper ressalta que, do ponto de vista lógico, não é algo evidente que se possa passar automaticamente desses enunciados básicos para enunciados universais. Independentemente da quantidade de enunciados singulares observados, qualquer conclusão baseada neles pode, a qualquer momento, revelar-se falsa. Suponha, por exemplo, que um observador que vive em um local onde apenas cisnes brancos foram vistos durante toda a sua vida declare, como lei científica empírica, que “todos os cisnes do mundo são brancos”. Tal afirmação estaria longe de possuir garantia lógica ou empírica. A descoberta de um cisne negro na Austrália Ocidental, em 1697, abalou a crença da comunidade científica que, até então, sustentava a existência exclusiva de cisnes brancos. Popper utiliza esse exemplo do mundo animal para evidenciar o fracasso da inferência indutiva em fornecer base racional e justificativa para enunciados universais na ciência. Para ele, a descrição de uma experiência, observação ou resultado experimental só pode ser considerada um enunciado singular e tais descrições, por si sós, jamais bastam para fundamentar um enunciado universal.

Os percalços decorrentes do uso da inferência indutiva já haviam sido claramente antecipados por David Hume em sua *Investigação sobre o Entendimento Humano*, ao mostrar que a indução depende de um “princípio de uniformidade da natureza”, princípio esse que só poderia ser demonstrado, paradoxalmente, por meio da própria indução. Popper observa que tentar justificar a indução gera um problema de regressão infinita, pois qualquer tentativa de justificação recorre a outro princípio que, por sua vez, exigiria justificação, e assim por diante, sem nunca chegar a uma base firme, e sendo assim, um princípio de indução é supérfluo e deve conduzir a incoerências lógicas (POPPER, 1975, p. 37).

Sendo assim, Popper argumenta que há dois problemas distintos, embora relacionados, associados à indução: o problema lógico e o problema psicológico. O problema lógico diz respeito ao que foi visto nos parágrafos anteriores e poderia ser simplificado como a impossibilidade de justificar racionalmente a crença na verdade de leis universais com base apenas em observações de casos particulares. Indo ao encontro da crítica de Hume ao método indutivo, Popper afirma que tal dificuldade traz à luz, de forma definitiva, que todas as leis ou teorias gerais permanecem sempre como conjecturas, palpites ou hipóteses (POPPER, 1975, p. 34). Em lado oposto ao problema lógico da indução, o problema de base psicológica traz a possibilidade de explicar por que pessoas comuns, ainda que tenham presenciado o destrinchamento do problema das inferências indutivas possuem a expectativa de que eventos não observados obedecerão às mesmas leis gerais que eventos anteriormente observados. Hume tenta resolver o problema psicológico apelando ao hábito ou costume, mas Popper recusa essa resposta encontrada por considerá-la inviável, pois sugere que há um "choque entre a lógica e a psicologia do conhecimento" (POPPER, 1975, p. 35) e, portanto, que as crenças das pessoas em leis gerais não são racionais.

Popper percebe que sua contestação do método indutivo poderia gerar objeções, como a de que estaria privando a epistemologia empirista de utilizar de sua capacidade para demarcar a ciência da não-ciência e afastar as barreiras que separam a ciência de especulações metafísicas (POPPER, p. 32) No entanto, ele frisa que sua intenção não é a da derrocada da metafísica ou de que a ciência não precise de um critério diferenciador, mas sim a de que a Lógica Indutiva não possui a capacidade de proporcionar tal critério. Dado isso, Popper busca solucionar os dois problemas da indução, o lógico e o psicológico, ao oferecer uma explicação para a escolha entre teorias científicas que dispensam qualquer forma de inferência indutiva, escapando assim dos dilemas apontados por Hume.

A teoria a ser desenvolvida nas páginas seguintes opõe-se frontalmente a todas as tentativas de utilizar as ideias da lógica indutiva. Ela poderia ser chamada de teoria do método dedutivo de prova, ou de concepção segundo a qual uma hipótese só admite prova empírica, e tão somente após haver sido formulada. (POPPER, 1975, p. 29)

Os problemas lógicos e psicológicos decorrentes do uso da indução como critério de demarcação entre a ciência e outros tipos de discurso intensificam tanto as críticas de Popper a esse método quanto seu desejo de encontrar um substituto adequado. Buscando evitar que teorias pseudocientíficas consigam satisfazer o critério da verificabilidade, Popper passa a encarar o indutivismo verificacionista como um contraponto. É justamente o critério que ele rejeita para, em seu lugar, propor uma nova solução para o problema da demarcação: o critério da falseabilidade. Segundo esse novo princípio, uma teoria é científica apenas se puder ser refutada pela experiência, o que exige a formulação de conjecturas suficientemente ousadas e arriscadas, capazes de ser submetidas a testes rigorosos.

Popper ressalta ainda a importância de um primeiro estágio da falseabilidade, em que as teorias precisavam discordar regularmente de visões tradicionais aceitas com base em critérios já pré-estabelecidos, como fez Copérnico ao propor o heliocentrismo. No entanto, Popper reconhece que apenas dispor de ousadia ao conjecturar não poderia ser um critério diferenciador por si só, então, as teorias teriam caráter científico devido a junção com um segundo estágio: elas deveriam ser capazes de fazer afirmações que, através da observação, poderiam ter sua veracidade contestada, coisa que afirmações pseudocientíficas ou metafísicas não conseguiam garantir. Popper, portanto, não exigirá que um sistema científico seja suscetível de ser dado como válido, de uma vez por todas, em sentido positivo. Ele exigirá, porém, a possibilidade de que provas empíricas atuem em sentido negativo, isto é, um sistema científico empírico deve apresentar a possibilidade de ser refutado. Foi dada então a largada para a resposta ao problema da demarcação, segundo Karl Popper. Um processo que ele denominou como falsificacionismo. Processo esse em que deveria ser tomado como critério de demarcação, não a *verificabilidade*, mas a *falseabilidade* de um sistema. (POPPER, 1975, p. 38).

2.2 Falsificacionismo e hipóteses auxiliares.

O fato de que todas as teorias científicas estão sob a iminência de serem falseadas faz com que possuam um caráter provisório, ou seja, são válidas enquanto não forem refutadas. E são e aproximativas, pois supostamente é sempre possível fazer aprimoramentos ou substituição por teorias mais favoráveis, dado que em vez de buscar confirmar teorias com base em observações (como fazia a indução), o cientista deve testar as teorias tentando refutá-las. O progresso científico, para Popper, ocorre pela eliminação de erros, e não pela acumulação de confirmações. Mostrando seu apreço por figuras estilísticas, Popper decide trazer uma analogia que ilustra exatamente essa provisoriedade científica ao sugerir que a ciência funcionaria como estacas em um pântano, as teorias são as estacas, fincadas no solo instável da experiência. Elas não chegam a um terreno firme, isto é, uma certeza última, mas podem ser fincadas de modo que nos deem sustentação suficiente para construir algo sólido provisoriamente. Popper propõe, então, que mesmo sem um fundamento sólido absoluto, o conhecimento pode progredir criticamente, através da refutação de erros, afinal, a ciência seria um processo crítico e falível, mas ainda assim confiável por seu método já que quando uma teoria é amplamente endossada, significa que até o momento, ela resistiu a testes rigorosos de falsificação.

Nossas teorias científicas são como redes lançadas para captar o mundo — para racionalizá-lo, explicá-lo e dominá-lo. Precisamos arriscar hipóteses ousadas e submetê-las a testes rigorosos. O conhecimento cresce não a partir de uma base sólida e segura, como pensavam os fundacionistas, mas como um edifício erguido sobre estacas fincadas em um pântano: elas não chegam até um fundamento último, mas nós as fincamos com o máximo de firmeza possível. (POPPER, 1975, p. 60)

Essa característica autocorretiva da ciência popperiana é capaz de permitir a reabilitação de teorias ao caráter científico. A própria teoria da seleção natural de Darwin (2004) passou por esse processo, já que Popper chegou a afirmar, em seus primeiros escritos, que a teoria da seleção natural se aproximava de um projeto metafísico de pesquisa (POPPER, 1975, p. 33-47) porque era difícil colocá-la à prova por meio de refutação empírica. No entanto, ele mudou sua posição posteriormente, já que, principalmente no final do século XX e avanço da biologia evolutiva moderna, a teoria passou a fazer previsões específicas e dessa maneira, a teoria darwiniana estaria sendo capaz de fazer previsões testáveis e arriscadas, ganhando testabilidade empírica, e segundo Popper, caráter científico.

No entanto, embora Popper sustente ao longo de toda a sua obra que a falsificação é a chave para resolver o problema da demarcação, ele também estabelece uma série de exigências que seu critério deve atender, de modo a adequá-lo com maior precisão às complexidades da prática científica real. É nesse cenário que Popper apresenta as chaves para o entendimento de sua metodologia, como por exemplo, a noção da incorporação de hipóteses auxiliares às teorias e a negação do princípio *ad hoc*, estas conhecidas por Popper como muletas teóricas (POPPER, 1975, p. 70).

A realidade científica não segue um método extremamente rigoroso de abandono de teorias quando os cientistas se deparam com resultados não esperados, como é possível supor pela teoria falsificacionista. Muito pelo contrário, Popper prevê que o ato de fazer ciência não é algo que possa ser realizado de maneira blindada como um *Robinson Crusoe em uma ilha isolada*, colocar um sistema teórico para ser testado é um processo que se subentende que ocorrerão falhas, e essas falhas podem ser atribuídas tanto a falsidade de alguma proposição quanto a erros humanos práticos na hora de realizar medidas. Dentro da perspectiva de Popper, o ponto crucial de sua metodologia científica é exatamente qual atitude tomar após receber previsões fracassadas, pois nem sempre a situação mais apta é abandonar totalmente a teoria falsificada. Não descartar teorias também não significa que se deva automaticamente fazer modificações sistêmicas de modo a torná-las inabaláveis, Popper desaprova o uso dessa blindagem teórica frente a resultados negativos, as chamadas hipóteses *ad hoc*¹, uma vez que se uma teoria puder ser continuamente ajustada sem risco de refutação, ela perde seu caráter científico e fica imune à experiência, o que a aproxima da metafísica ou pseudociência.

Nem toda reformulação ou adição a um sistema teórico caracteriza uma atitude não científica, pois só é preciso precaver-se contra os estratagemas de blindagem teórica quando se trata de sistemas que, segundo a interpretação de Popper, seriam efetivamente falseáveis. Há, portanto, uma distinção entre o uso de artifícios *ad hoc*, que visam proteger uma teoria da refutação, e a adoção legítima de hipóteses auxiliares, empregadas para preservar a coerência do sistema diante de uma falsificação. Para Popper, a maneira de evitar que uma teoria se torne impenetrável a críticas é justamente aceitar apenas hipóteses auxiliares que possibilitem a

¹ O termo *ad hoc* (do latim, “para isto”) é usado por Karl Popper para indicar hipóteses criadas apenas para evitar a refutação de uma teoria, sem aumentar seu poder explicativo ou sua possibilidade de teste. Para Popper, esse tipo de recurso enfraquece o caráter científico da teoria (POPPER, 2008).

formulação de novas previsões testáveis e falsificáveis. Dessa forma, o processo de conjecturas e refutações continua em andamento, mantendo vivo o dinamismo da investigação científica.

2.3 A atuação das convenções

Entender a importância e o que são os enunciados básicos dentro da teoria de Popper é extremamente importante para possuir uma visão macro de como ele esperava que a comunidade científica se comportasse de forma metodológica. Popper reforça que a importância dos enunciados básicos é extrema, pois precisamos deles para a corroboração de hipóteses falseadoras e, assim, para o falseamento de teorias, ou seja, tendo essa teoria junto a um enunciado básico, se um único desvio for comprovado por observações confiáveis, a teoria precisa ser ajustada ou rejeitada, ou seja, enunciados básicos são importantes para decidir se uma teoria pode ser chamada de falseável, isto é, de empírica.

Independentemente das causas do erro ocorrido em um experimento, Popper compreende que os cientistas podem introduzir uma hipótese auxiliar com potencial falsificador, permitindo que o sistema teórico continue a se desenvolver por meio de novas conjecturas. Na prática científica, é exatamente isso o que ocorre: os pesquisadores frequentemente refazem experimentos até alcançarem resultados consistentes com suas expectativas. Popper reconhece, contudo, que essa escolha metodológica não resolve o problema em sua totalidade. Ainda assim, enquanto as hipóteses adicionais não recorrerem a artifícios *ad hoc* ilegítimos, o processo falsificacionista pode prosseguir, embora os testes permaneçam em constante disputa, levando a uma “regressão infinita”.

Para escapar dessa regressão, semelhante àquela já identificada por ele no indutivismo, Popper propõe que os próprios enunciados básicos sejam submetidos a exame crítico, a fim de justificar seu status como potenciais falsificadores. É nesse contexto que ele enfatiza novamente o papel decisivo da escolha e das convenções científicas, conceito que denomina de “relatividade dos enunciados básicos”.

Todo teste de uma teoria, seja resultando em sua colaboração ou em sua falsificação, deve parar em alguma afirmação básica que decidamos aceitar. Se não chegarmos a nenhuma decisão e não aceitarmos alguma afirmação básica, o teste não terá levado a lugar nenhum. [...] Este procedimento não tem fim natural. Portanto, se o teste deve nos levar a algum lugar, nada resta senão

parar em algum ponto e dizer que estamos satisfeitos, por enquanto. (POPPER, 1975, p. 106)

Escrito isso, Popper conclui que a elevação de uma afirmação ao status de enunciado básico depende do consenso da comunidade científica envolvida em determinado projeto, caso a comunidade decida aceitá-la como básica, então ela será utilizada dentro do sistema teórico, porém, se chegar ao ponto de a comunidade não conseguir encontrar um consenso sobre uma afirmação contar ou não como um falseador, pode acabar sendo o caso dela não ser empírica ou sequer científica para o método.

Como ilustrado tanto nesta quanto nas seções anteriores, Popper utiliza-se bastante do recurso de figuras de linguagens para representar a sua visão da prática científica. Isso, por um lado, é elogiado, como o caso de John Eccles e sua devoção pelos textos recheados de analogias e de indispensável caráter heurístico do Sir Karl Popper. Por outro lado, há também aqueles que o dispensam como um “criador de slogans” filosóficos (HAACK, 2012, p. 2). No entanto, apesar da dicotomia sobre suas abordagens, Popper vai utilizar mais uma analogia notável em “A lógica da Pesquisa Científica”, dessa vez Popper estabelece que a prática científica funciona como se fosse o xadrez. Utilizando como elemento de semelhança o fato de que os dois domínios possuem regras, e regras fixas, tanto o xadrez como a ciência possuem regras que precisam ser seguidas para o seu bom funcionamento, sem a utilização de estratégias que os desqualificam. Dado que assim como o xadrez pode ser definido em função de regras que lhes são próprias, a Ciência pode ser definida por meio de regras metodológicas. (POPPER, p. 56)

Há uma ampla noção na obra mais famosa de Popper de que a ciência não é um sistema de enunciados certos ou definitivamente acordados, nem é um arranjo teórico que avança continuamente em direção a um estado final. Popper elucida que a ciência a qual ele reconhece é aquela que não é sinônimo de conhecimento, ou *episteme*, ela jamais poderá proclamar haver conseguido encontrar a verdade absoluta. Por conta dessa impossibilidade, o autor desenvolve o conceito de verossimilhança, segundo o qual teorias que resistiram aos testes estariam mais próximas da verdade do que aquelas que foram falsificadas e substituídas. Com esse conceito, Popper pretende preservar a noção de progresso científico: a ciência avança, não por alcançar a verdade absoluta, mas por produzir teorias cada vez mais verossímeis, ou seja, mais ricas em verdade e mais pobres em erro. Se não sabemos, então só podemos conjecturar.

Após o destrinchamento de grande parte de sua teoria filosófica sobre a ciência, é possível perceber que, utilizando do processo de falseamento de enunciados básicos para

falsear teorias, Popper recorre bastante a acordos e convenções, chegando a proferir que as regras metodológicas explicitadas em sua obra são, elas mesmas, convenções (POPPER, 1975, p. 48). Dado isso, e sabendo que analogias e metáforas possuem um caráter instrumental e, de certa maneira, poético em estabelecer que algo funciona exatamente como outro, é necessário que ambas possuam o mesmo domínio para que a figura de linguagem seja possível. Ainda que Popper tenha utilizado bem mais analogias do que as destrinchadas na primeira seção deste trabalho, a que pretendo analisar criticamente é a que é feita entre o jogo de xadrez e a prática científica. O objetivo é tentar determinar se o domínio das duas práticas poderia funcionar como uma analogia ou, se esse trecho de “A lógica da pesquisa científica” se encaixaria melhor nas críticas feitas a Popper pela criação de conceitos frágeis.

3 AS REGRAS

3.1 A analogia do xadrez e a ciência

É fato que a “Lógica da pesquisa científica” teve um impacto profundo na filosofia da ciência por introduzir o critério da falseabilidade juntamente com a noção de que a ciência se desenvolveria através de conjecturas e refutações, não pela verificação de fatos. Popper obteve bastante notoriedade com sua proposta de demarcação ao questionar a utilização do método indutivista dentro da prática científica. No entanto, mesmo no auge de sua popularidade, o filósofo colecionou numerosos críticos aos seus escritos. Temos Feyerabend como crítico mais radical a descartar o *popperianismo* e propor que o único princípio metodológico que não impediria o progresso seria o método “vale tudo” dentro da ciência, o qual se caracterizava como um oposto da tentativa popperiana de estabelecer regras fixas.

Para Thomas Kuhn (1970, p. 4), o motivo dessas críticas aos escritos de Popper se devia ao fato de a filosofia da ciência, tal como praticada por Popper, tender a ser excessivamente normativa e desprovida de história, falhando em descrever adequadamente o modo como a ciência é realmente praticada. Susan Haack se junta aos críticos quando endossa a justificativa de Kuhn explicando que embora Popper seja espontaneamente falsificacionista, suas justificativas não conseguiam abarcar o que ele colocava em proposição:

Além do Popper, que considero ser, autêntico, intransigente, genuinamente falseacionista – falseacionista em seu sentido distinto, quero dizer – há também uma espécie de Popper nas sombras. Esse Popper nas sombras não nos oferece tanto uma filosofia da ciência totalmente articulada quanto um agregado de comentários perceptivos e algumas metáforas muito atraentes: que, no entanto, não são realmente falseacionistas no sentido distintamente popperiano, nem suficientes para constituir um quadro alternativo melhor. (HAACK, 2014, p. 4)

O fato é que para além das críticas ao critério popperiano de como deve ser praticada a boa ciência, existem aqueles que também concordam que Popper utiliza mal o artifício das analogias e metáforas em seus textos. Bem antes de Haack exemplificar em várias páginas de “Diga 'Não' ao Negativismo Lógico” (2014) como as ferramentas comparativas escolhidas por Popper em vez de esclarecer, muitas vezes confundem ou distanciam ainda mais o modelo teórico da prática real da ciência. Rebecca Goldstein, 5 anos antes, já havia assinalado que as figuras de linguagem de Popper eram apenas uma tentativa de transitar entre frases de efeito filosóficas superficialmente atraentes, mas em última análise decepcionantes (2009, p. 8).

Tendo como base essas críticas aos recursos utilizados por Popper, esse capítulo se atentará em esmiuçar a analogia que Popper fez entre a ciência e o xadrez. O entendimento de Popper é o de que assim como o xadrez pode ser definido pelas regras que lhe são próprias, a ciência empírica pode ser definida por meio de suas regras metodológicas (POPPER, 1959, p. 54) fica evidente que ao propor a analogia, Popper acredita que tanto a ciência quanto o xadrez possuem regras que além de possuírem o mesmo mecanismo também possuem a mesma natureza.

Efetivamente, o recurso à comparação com o jogo de xadrez tem sido presente dentro dos escritos de vários estudiosos do século passado para tornar mais acessíveis algumas de suas ideias ou concepções. Wittgenstein, em suas *“Investigações Filosóficas”* compara a linguagem com o jogo de xadrez, e Thomas Kuhn por sua vez, compara o jogo de xadrez com a ciência normal em *“A Estrutura das Revoluções Científicas”* isso esclarece como o xadrez mostrava-se como um ótimo recurso estilístico, seu funcionamento regrado e toda a dinâmica analítica por trás de cada movimento tomado chama a atenção também de Popper, que vai se aventurar em destrinchar como a ciência e o xadrez agem um como se fosse o outro.

O conceito de “jogo” de Bernard Suits acaba abarcando melhor a definição do xadrez do que antecessores, como o próprio Wittgenstein. Suits entende que jogar um jogo é fazer o esforço voluntário de superar obstáculos desnecessários, criados por regras, apenas porque essas regras tornam possível a atividade (1978, p. 41), ou seja, uma atividade que nos propomos a fazer nos dando certas limitações. Partindo do conceito anterior, o xadrez seria exatamente o exemplo-modelo do conceito de Suits, uma vez que teria todos os requisitos da teoria. Afinal, o xadrez possui movimentos restritos embasados em regras que não são externas, mas sim definem o que é xadrez: sem elas, não haveria jogo, portanto, são regras constitutivas exatamente por não apenas regular o jogo, mas sim criar a prática (SEARLE, 1969, p. 33) e o xeque-mate, obviamente, só vale se respeitar todas essas condições. É preciso que haja uma aceitação voluntária, isto é, quando alguém se prepara para jogar xadrez, automaticamente está confirmando que seguirá as regras mesmo sabendo que isso tornará a vitória mais difícil. Se o objetivo do jogo fosse apenas chegar ao outro lado do tabuleiro, era só facilmente pular todas as casinhas da cor do peão e finalizar a partida, no entanto, o xadrez só possibilita o xeque-mate, a jogada final, se todo o trajeto tiver sido feito de acordo com suas regras constitutivas.

É fácil perceber que Popper, ao propor que a ciência funcionaria como o xadrez, está entendendo que aquela só se diferenciaria de outras atividades por seguir regras metodológicas. Dessa forma, assim como no xadrez não existe “jogo” sem aceitar as regras constitutivas do

próprio, também não existiria “ciência”, segundo Popper, sem as regras que a orientem como testar e refutar as teorias. Entretanto, as regras da prática científica não parecem se adequar ao estatuto constitutivo de um jogo para admitir que um funcione como o outro. A fragilidade da analogia começa quando Popper admite que as regras do seu método seriam convenções e se certifica da necessidade de criar a chamada “regra suprema”. Ela é responsável por guiar as demais regras de modo a garantir que não exista a proteção de hipóteses contra a falsificação. A partir daí ocorre uma tensão entre convenção e normatividade, já que o próprio Popper reconhece que essa regra suprema também é, em última instância, uma convenção (POPPER, 1975, p. 59). As regras do método popperiano, então, não viriam de uma necessidade lógica ou essência da ciência, mas sim de uma escolha metodológica derivada de acordos.

Embasar todo o seu critério de regras em uma questão de escolha, que pode ser ou não acatada pela comunidade científica, torna possível o risco de dissolver toda normatividade em pura arbitrariedade. Uma vez que se Popper pretende estabelecer que as regras da ciência agem como as regras constitutivas do xadrez, é preciso que ambas sejam da mesma natureza. Porém, não sendo as regras metodológicas popperianas uma verdade epistêmica absoluta, urge que se justifique suas convenções a partir de consequências, isto é, de eficácia científica, e não apenas por decisões. Já que sem isso, nada impediria a comunidade científica de adotar uma regra diferente, como a ideia de Lakatos de proteger hipóteses contra falsificação para manter programas de pesquisa de longo prazo (1979, p. 189). Esses ditos anteriores tanto minam a pretensão de Popper de que sua regra suprema tenha autoridade universal quanto a analogia entre as regras do xadrez e as da metodologia científica.

As regras do xadrez são constitutivas e essas, segundo Searle, são as que ditam a existência de uma atividade. No entanto, várias ciências reais não seguem estritamente a lógica popperiana de falsificação, como por exemplo a biologia evolutiva ou a física, e aí destrinchamos as consequências do problema normativo de Popper: se a regra suprema não descreve a prática efetiva das ciências, nem na década de Popper nem no século XXI, sua legitimidade fica em xeque. Pois ela pretende dizer o que *toda ciência deve ser*, mas no fundo é apenas uma convenção entre outras possíveis. Ao admitir que aqueles que adotam critérios diferentes dos seus acabam por destruir a própria distinção entre ciência e pseudociência (POPPER, 1982, p. 52) Popper está qualificando metodologias rivais como epistemologicamente falhas e ultrapassando o espectro convencional que suas regras possuem.

Por isso ele sustenta que, no fim das contas, “todos que escolherem esse caminho deverão imediatamente se retirar do jogo da ciência” (POPPER, 1975, p. 55).

É um posicionamento questionável, afinal, se as regras são convenções, como justificar que a sua convenção seja mais legítima do que a de outro? Seu critério normativo não garante legitimidade para excluir outras abordagens metodológicas e, ainda sim, Popper age como se ele tivesse fundamento objetivo e universal. E seu comportamento talvez fosse menos frágil se, ao outorgar sua metodologia como a única correta, não proferisse sérias críticas a metodologias que reputam serem as detentoras do fazer científico, como as dos positivistas. Um jogo só funciona se houver uma aceitação unânime de todos os participantes das regras de seu mecanismo, e a ciência parece ser muito mais dinâmica e flexível do que o modelo normativo popperiano permite. Por exemplo: são práticas comuns dentro da realidade científica o ajuste de hipóteses auxiliares, redefinição de conceitos, ou reinterpretação de dados para preservar programas de pesquisa. Por conta disso, diversos filósofos da ciência e até mesmo participantes de áreas como a biologia evolutiva e ciências sociais passaram a considerar a proposta de Popper muito restrita e excludente. Como ressalta HAACK:

Além disso, se, como Popper sustenta, a aceitação dos enunciados básicos não é justificada pelas observações dos cientistas, mas é uma questão decidida pela comunidade científica, não há nenhuma garantia de que um enunciado científico que foi “falseado,” seja de fato falso; e isso implica que não se pode mostrar que alegações científicas são falsas mais do que se pode mostrar que são verdadeiras. Por tudo com o que Popper se apresenta como um defensor da ciência, sua filosofia prejudica-lhe a credibilidade: ele tenciona fornecer uma imagem do empreendimento científico que seja meticulosamente falibilista porém ainda completamente cognitivista; mas o que ele de fato nos dá é um tipo de ceticismo dissimulado. (HAACK, 2014, p. 7)

Existe ainda, um percalço ainda maior cometido por Popper ao estabelecer a relação entre o xadrez e a ciência tendo como base a sua metodologia. Esse calcanhar de Aquiles foi admitido por Popper (1982) e começa exatamente quando o filósofo elabora o conceito de “verossimilhança” (semelhança com a verdade) entre teorias ao passar do tempo através de uma comparação de seus efeitos verdadeiros e falsos. D.Miller (1974) e Tichý (1974) colocaram em prova que esse conceito popperiano possuía um problema técnico, e um problema técnico que capaz de ajudar a desmembrar a analogia estipulada pelo próprio: A forma como Popper define “conteúdo verdadeiro” e “conteúdo falso” faz com que, sempre que uma teoria contém ao menos uma proposição falsa, todo o seu conteúdo falso domina

completamente sua estrutura. O resultado disso é que duas teorias falsas acabam tendo o mesmo conteúdo falso máximo, logo não é possível compará-las quanto à verossimilhança.

Entendendo que nenhuma teoria é mais verossímil do que outra, mesmo que uma esteja muito mais “perto da verdade”, a analogia popperiana de que estamos tratando no texto fica em xeque novamente já que depende de pressupostos que deixam de funcionar quando conceito de aproximação da verdade colapsa. Como vimos nesse capítulo, a analogia depende da possibilidade de erros juntamente com as regras claras e justamente da avaliação objetiva de progresso, mesmo com erro, representado pelo conceito popperiano de verossimilhança. Miller e Tichý ajudam a perceber que quando a falsificação deixa de indicar qual teoria está mais próxima da verdade, automaticamente não há como justificar por que deveríamos preferir uma teoria falsa refutada em vez de outra teoria falsa não refutada, e, portanto, como não podemos escolher melhores conjecturas também não podemos escolher as melhores jogadas, já que uma funciona feito a outra. Se não podemos dizer que alguma conjectura falseada é melhor, a analogia deixa de servir como explicação da prática científica.

Posto isso, é notório que as regras do xadrez e da ciência seguem linhas distintas de natureza. Ainda que Popper tenha utilizado uma analogia muito popular com o xadrez na tentativa de tornar mais acessível o entendimento do que seria o seu método, existem incongruências as quais retratam como a escolha comparativa não se sustenta. A ciência possui outro tipo de mecanismo, outros tipos de regras, regras essas que fogem de uma estrutura como a do xadrez. Na próxima seção, analisaremos o comportamento da comunidade científica, suas regras e seus métodos, no empreendimento de entender se caberia fazer uma analogia entre a ciência e algum outro instrumento ou se é uma prática que não possui formas de ser abarcada pela linguagem instrumental.

3.2 As regras da ciência

A fragilidade da analogia não está em enxergar a ciência como um jogo, afinal, é sim possível atingir essa prática segundo o conceito de Suits. É viável abraçar a linha de raciocínio: a ciência possui um objetivo, ainda que o de cada cientista possa mudar de acordo com a área de pesquisa, a área científica compartilha o mesmo desejo de ampliar o conhecimento confiável sobre o mundo, e dado esse objetivo os cientistas se impõem limitações metodológicas, no

caso metodológico de Popper, a falsificação, mas poderíamos pensar em outras atividades como a revisão por pares, a exigência de dados verificáveis e a ética dentro da pesquisa. E como todo jogo, para que se esteja realmente jogando, é obrigatório uma aceitação voluntária. A comunidade científica aceita essas regras, mesmo que dificultem o progresso rápido, porque elas dão legitimidade ao jogo da ciência. A questão é, se analisarmos a prática científica perceberemos que ela possui algumas nuances frente ao uso das regras.

É viável analisar que a ciência, como enxerga o critério normativo de Popper, não retrata todas as suas particularidades, as regras científicas não são fixas e, como vimos no capítulo anterior, não se comportam como as do xadrez. Entende-se que a analogia para Popper tem o caráter de tornar mais palpável para o receptor sua tentativa metodológica, no entanto, não seria a melhor a tentativa de reduzir as nuances e variedades que a prática da ciência possui a fim de tentar caber dentro da restrita analogia popperiana. É louvável e muito apreciada por autores como Bryan Magee (1997) os recursos estilísticos de Popper, no entanto, ignorar dissidências dentro da analogia seria como Haack discorreu: “usar palavras familiares e reconfortantes enquanto, o tempo todo, as despe do significado essencial” (HAACK, 2014, p. 8).

Torna-se difícil dizer que um mecanismo é como o outro quando a analogia se mostra desarranjada já na definição básica de um jogo, que seria o de possuir um objetivo final. Conforme analisou Lakatos, Popper em sua “A lógica da pesquisa científica” nunca especifica um objetivo para o jogo da ciência que vá além do que está contido em suas regras. A tese de que o objetivo da ciência é a verdade aparece apenas em seus escritos a partir de 1957; tudo o que apregoa em seu primeiro livro é que a busca da verdade pode ser uma motivação psicológica para os cientistas (LAKATOS, 1981, p. 123).

Dito isso, ainda que seja possível interpretar a ciência como um jogo, torna-se complexa a missão de tentar estabelecer uma analogia com o xadrez, se pensarmos a primeira como a detentora de regras fixas e com estatuto dogmático, o que se encaixaria melhor observando o comportamento científico tanto do século XX quanto do XXI seria a interpretação da ciência como um jogo coletivo e cooperativo. Não é um duelo como no xadrez, mas um “jogo em equipe global”, com redes de pesquisa, colaborações internacionais e pressões internas e externas.

Essa ilustração com o xadrez já foi muito utilizada antes, e funciona bem para destacar o rigor metodológico que uma atividade possui, porém representa a ciência como algo muito formal, rígido, competitivo bem como um duelo de teorias e com limites claros, porém, utilizando-se até mesmo de um rigor histórico, é possível perceber que as regras da ciência possuem um caráter bem mais fluído e revisável. A ciência e “as regras do seu jogo” agem de acordo com o contexto. Afinal, as regras da ciência mudaram, e continuam mudando ao longo do tempo. E essa mutabilidade é um dos traços mais importantes da própria racionalidade científica. Karl Popper, como um bom filósofo da ciência que é, atua tentando explicar e sistematizar o comportamento da prática real da ciência.

Contudo, é possível perceber através da passagem dos séculos que não existe um método científico único e definitivo, o que existe é exatamente o que Popper faz em “A lógica da pesquisa científica”, tentativas de debate filosófico sobre como interpretar e descrever a ciência. Popper, Kuhn e Lakatos, descrevem ou tentam descrever a ciência, no entanto, eles não determinam como ela funciona. A prática científica vai se utilizar tanto de indução quanto de dedução, quando for oportuno. Não é uma atividade que depende do consenso dos filósofos para realizar seus movimentos. Os filósofos da ciência disputam entre si para tentar descrever quais aspectos da ciência são essenciais, no fim, a ciência em si continua funcionando com vários métodos misturados, independentemente dessas disputas. As divergências acontecem na filosofia da ciência, não dentro da ciência, isto é, a ciência seguiu e continuará seguindo o seu próprio caminho, escolhendo tanto a dedução quanto a indução ou a abdução; ou quiçá convenções, independente do que os filósofos da ciência estão proclamando.

Entendendo isso, a comunidade científica pode precisar mudar suas regras e comportamentos sem que seja necessária uma revolução kuhniana. Em “A estrutura das revoluções científicas” uma revolução científica ocorre quando há uma mudança de paradigma, isto é, quando o próprio modo de ver o mundo, de formular problemas e interpretar resultados, muda radicalmente. Isso não é apenas alterar métodos, porém modificar o quadro conceitual e ontológico da ciência. Dada essa explicação depois da análise histórica, é necessário levantar que a comunidade científica nem sempre vai recorrer a algo radical como uma mudança de paradigma, afinal, mudanças nas regras metodológicas podem ocorrer dentro de um mesmo paradigma. A ciência, nesse caso, ajusta ou reformula suas normas práticas, como critérios de aceitação de hipóteses, padrões de evidência e modos de experimentação, sem romper com a estrutura conceitual de fundo. Essas mudanças se encaixam bem mais em

um critério regulatório do que constitutivo, e são motivadas muitas vezes por pequenas inconsistências as quais podem levar os cientistas a ajustarem os métodos de análise, ou pela existência de valores, objetivos e ideais que norteiam uma determinada área da ciência ou projeto específico.

Essas transformações não são algo que possa ser considerado pseudocientífico, como Popper estipulou sobre a admissão *ad hoc*, muito pelo contrário, elas estão previstas na própria dinâmica da pesquisa científica, pois os métodos evoluem conforme novas tecnologias, problemas e contextos surgem. Nesse sentido, as críticas de Popper em “A lógica da pesquisa científica” ao dogmatismo metodológico e sua concepção de regras convencionais já demonstram que havia uma postura que reconhecia a flexibilidade dentro da prática científica, mesmo que sua proposta permaneça excessivamente normativa e não oferecendo um quadro alternativo melhor (HAACK, 2014, p. 3). É precisamente nesse ponto, após analisarmos que a analogia com a ciência e o xadrez não se sustenta, que nos é conveniente pensar uma alternativa a qual abarcaria melhor as nuances da comunidade científica.

Sabendo que as práticas científicas são historicamente variadas e combinam múltiplos tipos de inferência sem depender do consenso entre os filósofos da ciência, uma filósofa conseguiu formular uma metáfora que capturaria a pluralidade real da ciência: Susan Haack, uma filósofa da ciência e do conhecimento, conhecida por sua posição crítica tanto em relação ao positivismo lógico quanto ao falsificacionismo de Karl Popper. Após criticar Popper por ter uma visão normativa e idealizada da ciência, a qual não corresponderia à prática real dos cientistas, propõe uma analogia entre a ciência e as palavras cruzadas. Segundo a filósofa, essa reelaboração da analogia se mostra mais adequada, uma vez que as regras básicas garantem a estrutura do jogo, mas seu preenchimento se dá por meio de inferências, revisões e colaborações constantes, refletindo o caráter dinâmico, autocrítico e não dogmático da ciência real. Assim, fincando-se como uma crítica a Popper, Susan Haack busca se afastar da analogia popperiana com o xadrez, responsável por enfatizar a rigidez das normas. A proposta de Haack captaria com mais fidelidade à natureza viva e adaptativa da investigação científica contemporânea.

Neste segundo capítulo entendemos que a ciência pode sim ser entendida como um jogo, o que garante que podemos estipular outras analogias dentro dessa definição, por conseguinte, no capítulo adiante está incumbida a missão de destrinchar como funcionaria a analogia de Susan Haack entre a ciência e as palavras-cruzadas, o porquê dessa abarcar melhor

o comportamento científico do que a de Popper e como a influência das críticas de Haack ao modelo popperiano influenciaram nessa proposta de reelaborar a analogia.

4 PALAVRAS CRUZADAS

4.1 As palavras-cruzadas de Haack

Que o nome de Karl Popper gera, ainda hoje no século XXI, grande movimentação na comunidade científica é algo que Susan Haack não pode negar. É perceptível que Haack utiliza-se em “Diga Não ao Negativismo Lógico” da frase de David Stove² sobre a popularidade de Popper para ilustrar como há uma ampla consciência dentro da comunidade científica sobre a participação inegável de Popper na formação da mentalidade geracional da ciência, segundo o filósofo em 1991 “Se você topar com um cientista de meia idade ou mais velho, você quase certamente encontrará uma filosofia da ciência que consiste em vestígios de popperianismos lembrados pela metade,” Stove reflete “Isso é fama de verdade,” continuou, “e outros filósofos da ciência podem apenas pesarosamente invejá-la.”.

Para Haack, a grande influência das ideias popperianas na produção científica, principalmente a sua solução encontrada para o problema da demarcação, não se apresenta como uma solução tão adequada ou inovadora quanto o próprio Popper parecia estipular. Quando endossa que determinadas pontuações dos críticos estavam certas a respeito do trabalho de Popper, a filósofa pretende demonstrar o porquê de a maioria das alegações verdadeiramente originais e distintas de Popper na filosofia da ciência serem indefensáveis (HAACK, 2014, p. 3). Para muito além de críticas às figuras de linguagem adotadas por Popper em suas obras, Haack detalha sobre os percalços do falsificacionismo, segundo a autora, a essência do método de Popper, isto é, a noção de evitar a verificabilidade, a lógica indutiva, a confirmação, o amparo em evidências e a confiabilidade, bem como incentivar a comunidade científica a fazer conjecturas ousadas, altamente falseáveis e, portanto, improváveis, seria profundamente negativo. E negativo na noção de que todo o valor epistêmico das teses estaria na negação, no falsificar, no rejeitar. Popper, ao determinar uma metodologia que se comporta dessa maneira não deixa margem lógica para aceitação positiva, confirmação ou justificação de uma teoria.

² David Stove (1927–1994), filósofo australiano associado a uma postura crítica em relação à filosofia da ciência contemporânea, sustenta que a ampla influência de Karl Popper não decorre exclusivamente da força de seus argumentos, mas também de seu apelo cultural e estilístico, comparando-o ironicamente ao compositor Cole Porter, como expressão do “espírito de sua época” (STOVE, 1999, p. 8).

Popper é um negativista para Haack, pois, ainda que tente se afastar dos ideais do positivismo lógico, em grande parte de sua proposta mantém a racionalidade científica como algo puramente lógico e formal. Isso se dá quando se nega completamente a indução e ressalta que as teorias científicas são apenas hipóteses testáveis, nunca justificáveis ou confirmáveis. É uma visão exclusivamente destrutiva, já que ao negar o papel cognitivo da experiência, Popper está minando seu critério. Uma vez que ele sustenta que a indução é inteiramente injustificável, não pode existir motivo para crer que uma teoria que resistiu a um determinado teste ontem passaria no mesmo teste hoje (HAACK, 1993). Na prática mesmo, Haack analisa que quando Popper fala em “testar teorias”, ele supõe que as mesmas condições produzirão resultados semelhantes no futuro, ou seja, não consegue fugir do raciocínio indutivo. Ao assumir uma posição negativista em todas as suas obras e propor o falsificacionismo, ele propõe uma faca de dois gumes: se não há justificativa para acreditar nisso, então não há base racional sequer para considerar um teste como repetível, e, portanto, o próprio método de falseabilidade fica sem chão. Essa é a principal crítica de Haack a Popper: sendo a indução totalmente ilegítima, então nem o sucesso nem o fracasso experimental têm qualquer valor cognitivo estável.

Há também espaço para Haack se posicionar negativamente a respeito da percepção de Popper de que os enunciados básicos não são derivados logicamente da experiência, isto é, a aceitação desses enunciados é uma convenção metodológica, decidida intersubjetivamente pela comunidade científica. E como já foi ressaltado nesse trabalho, existe um entrave óbvio ao considerar as regras do seu método tão peremptório como resultado de acordos entre a comunidade científica. Haack assegura e expõe o problema também, afinal, se a aceitação dos enunciados básicos é convencional, então não há nenhuma garantia de que o enunciado aceito corresponda de fato ao que foi observado. E se isso é assim, então quando uma teoria é “refutada” com base em um enunciado básico, não sabemos se ela foi realmente refutada, talvez a decisão coletiva estivesse errada. O único resultado possível e já relatado é que a falsificação perde seu valor cognitivo.

É bom salientar que existe sim um reconhecimento por parte de Susan Haack de que esses posicionamentos de Popper foram em vista de uma tentativa de defender a ciência como uma atividade racional e cognitiva, distinta do dogmatismo e do relativismo. No entanto, não é possível ignorar que, ao levar sua metodologia ao extremo lógico: excluindo a base empírica e a indução, e apostando enunciados arbitrários, ele acaba destruindo a própria noção de conhecimento científico. E por conta disso, Haack sustenta que o posicionamento de Popper

pretende dar uma imagem meticulosamente falibilista, mas acaba oferecendo um ceticismo dissimulado (HAACK, 2014, p. 4).

O que Haack analisa é a dicotomia entre o que Popper pretende fazer e o que ele realmente faz. Em “Diga Não ao Negativismo Lógico”, ela apresenta uma seção nomeada “As partes em que Popper retira o que diz” e outra intitulada “Mal-entendidos do negativista lógico Popper”. Ali ela ressalta uma ideia que já foi amplamente analisada neste trabalho: a não sustentação das tentativas popperianas dentro de suas próprias propostas. Popper utiliza-se de novos elementos teóricos os quais ele acrescenta e que parecem à primeira vista moderar a doutrina Negativista Lógica de modos promissores. Sob um olhar mais atento, entretanto, vê-se logo que deixam intocada tal doutrina (HAACK, 2014, p. 7). A metáfora da ciência e o xadrez é um exemplo claro desse recurso de Popper, afinal, é “sedutora” porque parece descrever a ciência de forma racional, dinâmica e soa até equilibrado, moderno e intelectual, porém, Haack ressalta que essas imagens escondem uma contradição.

Quando Popper fala em tentativas e erros e em correção de hipóteses ele parece propor um modelo de ciência que aprende com a experiência e ajusta suas crenças. Porém, muito longe da aplicação do falibilismo pragmático de Peirce, as tentativas popperianas transformam-se em teses lógicas formais, sem indução, sem base empírica e sem justificação. Isso acaba fazendo Haack concluir que ele, com suas analogias e discursos bem-feitos, pretendia ser defensor racional da ciência, mas acabou reproduzindo o mesmo problema que o empirismo lógico dizia combater. Ou seja, Popper apresenta uma visão negativa, que destrói as bases da justificação e leva a um resultado cético, disfarçado de “falibilismo crítico”. Na prática, a lógica interna não muda, apesar dos nomes diferentes adotado por Popper: com o “falsificacionismo”, a “corroboração” ou a polêmica “verossimilhança”, continuam-se as mesmas percepções: a indução continua proibida, a observação continua sem papel justificativo e os enunciados básicos continuam arbitrários. Dito isso, apesar da colocação de vocabulário diferente e até mais esperançoso, o núcleo negativista permanece o mesmo, fato que faz Haack determinar:

Fica-se com a marcada impressão de que Popper quer ter as duas vias: é afoito para levar o crédito por uma ideia grande e radical; mas não quer engolir suas consequências grandes e radicais. (HAACK, 2014, p. 8-9)

Por tudo isso, após analisar que a ciência, como toda investigação empírica, depende em última instância das interações sensoriais das pessoas com o mundo, Haack não condena a utilização de recursos imagéticos para tornar mais compreensível a atividade científica. No

entanto, entende que a escolha do xadrez não foi a decisão mais acertada quando se analisa a dinâmica da ciência real. Segundo a filósofa, seria necessária uma reelaboração da analogia para que se encaixasse uma maneira que fosse possível abarcar todas as nuances possíveis e as evidências a respeito de qualquer alegação científica seria capaz de se ramificar em todas as direções, similarmente ao que acontece com as entradas num jogo de palavras cruzadas (HAACK, 2014, p. 15).

Na analogia de Haack, as pistas representam a experiência empírica; as palavras já preenchidas representam o conhecimento teórico já estabelecido e a cada nova hipótese é como uma nova palavra que deve encaixar coerentemente tanto com as pistas quanto com as palavras já existentes. O método científico não é uma lista de regras a serem seguidas, mas um equilíbrio entre coerência teórica e correspondência empírica e por isso as palavras-cruzadas expressam melhor esse equilíbrio, pois o que guia o cientista é um ajuste entre teoria e experiência e não é não uma aplicação mecânica de regras.

Fazer ciência não é como jogar xadrez, segundo regras estritas e imutáveis; é mais como trabalhar em um jogo de palavras-cruzadas inacabado, em que as pistas são as experiências que temos e as palavras já preenchidas são nossas teorias científicas atuais. Testamos novas palavras (hipóteses) conforme o quanto elas se ajustam tanto às pistas quanto à estrutura já existente. (HAACK, 1993, p. 118)

O dinamismo das duas práticas se entrelaça de forma mais suave. Para ilustrar: o cientista recebe pistas, ou seja, as definições, o que na ciência corresponderia aos dados empíricos, logo depois tenta preencher uma palavra, ou seja, formular uma hipótese ou teoria. No entanto, não basta que a palavra combine apenas com a pista, ela também possui a necessidade de encaixar com as outras palavras já preenchidas na folha, fato que dentro do contexto científico corresponde à necessidade de coerência com o corpo teórico já aceito. E não menos importante: aqui é possível que o ajuste seja na entrada nova que estávamos preenchendo ou, a depender da qualidade da evidência atual, nas partes já preenchidas anteriormente.

Por isso tudo, Haack entende as particularidades da ciência de uma maneira bem mais flexível, visto que a ciência não funcionaria como um jogo de movimentos pré-definidos, mas como um sistema aberto que precisa ser constantemente revisado, e junto a essa percepção existe também suas ressalvas aos métodos popperianos, fazendo assim, a analogia da ciência e das palavras cruzadas uma tentativa bem mais possível de reproduzir a natureza aberta, criativa e cooperativa da prática científica.

5 CONCLUSÃO

Após todo esse caminho percorrido é possível admitir que Karl Popper, assim como muitos comentadores analisam, consagrou-se como um dos filósofos que influenciou toda uma geração de cientistas e, sobretudo, de filósofos da ciência. Contudo, como analisamos anteriormente no texto, sua visão rígida sobre o método científico também suscitou críticas no âmbito da filosofia da ciência. Essas críticas não se deram apenas por parte de teóricos contemporâneos a Popper, como Kuhn e Lakatos, mas também por parte de autores mais aproximados do final do século XX e XXI, como Susan Haack. Ainda que alvo de críticas, as analogias desempenharam um papel marcante nos textos popperianos, funcionando como instrumentos didáticos para esclarecer conceitos abstratos sobre o funcionamento da ciência, neste trabalho foram apresentados exemplos variados, desde a analogia com as estacas no pântano até aquela em que nos concentramos nesse texto entre a ciência e o jogo de xadrez é viável, portanto, entender que essas analogias possuíram um papel crucial no modo como Popper expressou sua visão metodológica. No entanto, sua importância inegável para o desenvolvimento da ciência não pode impedir que críticas sejam realizadas a respeito de suas escolhas conceituais.

Ao tratar das regras metodológicas, Popper compara a ciência ao xadrez, afirmando que ambas podem ser definidas por regras próprias (POPPER, 1972, p. 56). Contudo, essa analogia é frágil, pois, à luz da distinção de Searle entre regras constitutivas e regulatórias, as regras do xadrez são constitutivas e fixas, enquanto as regras metodológicas da ciência são revisáveis e historicamente mutáveis, o que mostra que a prática científica não é regida por um sistema rígido ou dogmático de regras. Para além da divergência quanto à natureza das regras, Haack aponta uma tensão entre convenção e normatividade em Popper: a regra suprema do método é, em última instância, convencional, fruto de acordos da comunidade científica, e não de uma necessidade lógica ou da essência da ciência. Com isso, o critério normativo corre o risco de se tornar arbitrário, pois, sem um fundamento adicional, nada impediria a adoção de regras distintas; daí a necessidade de justificar tais convenções por suas consequências e eficácia científica, e não apenas por decisões formais.

Por uma questão de escopo, não foi possível abordar mais aprofundadamente o colapso da verossimilhança por Miller e Tichý. Entende-se que tal colapso tenha um impacto conceitual profundo nas teorias popperianas. É compreensível que, a partir de tal entendimento, a ciência

popperiana viraria um jogo sem qualquer hierarquia entre os movimentos. Um jogo em que você pode saber que um movimento está errado, mas não pode dizer qual é menos errado, e, no xadrez isso seria absurdo, tal como o seria na ciência. Ora, se a verossimilhança é impraticável, a falsificação deixa de indicar qual teoria está mais próxima da verdade, logo, não é possível justificar por que deveríamos escolher entre uma teoria falsa refutada em vez de outra teoria falsa não refutada; ou seja, colapsa o projeto popperiano, tornando o progresso científico sem um eixo orientador.

Após essa derrocada ao conceito popperiano de verossimilhança, vários filósofos tentaram reconstruir a noção de “aproximação da verdade” de modo tecnicamente consistente, Ilkka Niiniluoto, Sjoerd Zwart e provavelmente o que mais se destacou, Graham Oddie. Talvez seja mais interessante ressaltar Oddie neste trabalho, por ter mantido o conceito popperiano da existência da verossimilhança bem como evitado o colapso lógico apontado por Miller e Tichý ao permitir falar de aproximação gradual da verdade oferecendo um modelo mais flexível que o puramente lógico. Oddie vai definir a verossimilhança em termos de similaridade entre mundos possíveis em que ela não dependeria apenas de proposições verdadeiras ou falsas isoladas, mas da estrutura global da teoria. As condições de verdade de uma teoria seriam percebidas através de um aglomerado de mundos possíveis e um entre eles, seria o verdadeiro. E a “similaridade com a verdade” seria calculada mediante a uma função que mede o padrão ou alguma outra “distância” entre o mundo atual e os mundos presentes naquele aglomerado inicial, diminuindo a dificuldade das ordenações com respeito a semelhança com a verdade (TICHÝ. 1976, 1978, ODDIE, 1986b, NIINILUOTO, 1987, 1998, para críticas, vide D. MILLER, 1976, ARONSON, 1990).

Tentando uma última jogada para formalizar a verdade aproximada, podemos suscitar a interpretação das relações de “hierarquias de tipos”, a qual esmiúça a semelhança com a verdade em termos de “relações de similaridade” entre os nós de gráficos estruturados em árvores de tipos e subtipos que representam conceitos científicos, por um lado, e as entidades no mundo que elas supostamente representam por outro (ARONSON, 1990, ARONSON, HARRÉ, WAY, 1994, p.15-49; para uma crítica, vide PSILLOS, 1999, p. 270-273), no entanto, ainda que seja uma alternativa interessante ao problema da verossimilhança pouco se torna uma alternativa prática se o objetivo for tornar a analogia entre a ciência e o xadrez algo possível, pois mostra que a avaliação das teorias não ocorre no mesmo nível lógico que sua verdade ou falsidade, com isso, as teorias deixam de funcionar como “jogadas” avaliáveis

internamente e, assim como antes, é revelado que a racionalidade científica não é um sistema formal fechado como o xadrez, mas uma prática reflexiva, histórica e estratificada.

Haack proferiu outras críticas ao modelo de Popper, seja pela interpretação do filósofo da ciência como eliminação de erros, transformando-a em uma prática com ausência de construção positiva, tópico bastante abordado em “Diga não ao negativismo lógico”. A autora vai sugerir exatamente um modelo mais crítico-constructivo, em que os erros são eliminados e os acertos são fortalecidos para que o conhecimento cresça por meio de refinamento de teorias. A visão metodológica de Haack, não foi o foco do atual trabalho, no entanto, fica claro que sua proposta da analogia entre ciência e palavras-cruzadas vem muito do local em que ela pressupõe a substituição do falsificacionismo por um caminho intermediário entre o coerentismo e o fundacionismo. As teorias em Popper nunca recebem suporte positivo, e como foi mostrado anteriormente, a corroboração não tem valor epistêmico claro. A ciência, para Haack, deveria ir ao encontro de evidências empíricas que podem sustentar racionalmente as teorias, esse suporte leva tempo e, de certa forma, não é conclusivo. Haack vai chamar esse posicionamento de “*founderentismo*”, pois analisa que as ciências não evoluem em saltos herméticos, mas por um processo de revisão e reconstrução contínuas, no qual os novos conceitos se desenvolvem a partir dos antigos (HAACK, 2003, p. 70).

A filósofa da ciência enfrentou o problema da verossimilhança ao destrinchar que, na verdade, o entruncamento se devia ao fato de que Popper havia formulado mal a questão. Popper precisa da verossimilhança para explicar progresso científico, mas define verossimilhança de modo puramente lógico, tornando o colapso iminente. A solução de Haack consiste em não substituir a verossimilhança popperiana por outra versão formal, porém em retirar da verossimilhança o papel central de explicação do progresso científico. Em vez de focar em qual teoria estaria mais próxima da verdade, ela propõe que se pergunte qual teoria se sustenta melhor com o que temos em mãos. A base positiva é sustentada pelo *foundherentism*, portanto, a coerência entre as teorias importa e nenhuma delas é suficiente isoladamente. Com isso, Haack evita o colapso Miller Tichý ao não tentar salvar uma noção que exige comparação lógica global e mantém a racionalidade científica.

Visto isso, Haack sustenta que é sim possível que a ciência seja capaz de ser representada por meio de recursos estilísticos, o que ela defende é que não é mais viável uma imagem que não represente todas as nuances da ciência a fim de encaixá-la em analogias ou metáforas. Por isso, a analogia com as palavras-cruzadas substitui o papel explicativo da

verossimilhança. É fácil esquematizar: uma resposta é melhor quando se ajusta à pista (as evidências reais), se encaixa com outras respostas (as teorias) e não porque está “mais próxima da palavra verdadeira” em abstrato, mas porque funciona melhor no conjunto inteiro. As palavras-cruzadas dependem de cada quadradinho para formar uma palavra inteira. Ressaltando a ciência, talvez mais no século XXI do que nunca, como um processo gradual e revisável. O qual vai utilizar-se de todos os mecanismos disponíveis se forem oportunos.

Por fim, apesar das inúmeras críticas presentes neste trabalho a sua filosofia, Popper possui bem mais nuances do que sua teoria da falsificação deixa entrever. Em seus escritos ele chega a admitir que as teorias científicas são invenções humanas, “redes” criadas para capturar o mundo, mas que nunca o representam de modo completo. Ou seja, existe um reconhecimento de que elas estão sujeitas ao aperfeiçoamento. Dentro do xadrez, as regras são fixas e definem inteiramente o que é ou não um movimento válido. Já na ciência, as regras do método mudam de acordo com o tempo histórico, como Susan Haack bem vai pontuar. Então, esse próprio reconhecimento por parte de quem elaborou a analogia nos faz ter uma análise mais certa: se as teorias são redes criadas e modificadas, segundo o próprio Popper, a metáfora do xadrez, com suas regras rígidas, não capta essa flexibilidade criativa.

Vejo as nossas teorias científicas como invenções humanas, como redes concebidas por nós para apanhar o mundo. Elas diferem, sem dúvida, das invenções dos poetas e até das invenções dos técnicos. As teorias não são só instrumentos. O que temos em mira é a verdade: testamos as nossas teorias na esperança de eliminar as que não sejam verdadeiras. Deste modo, podemos conseguir melhorar as nossas teorias – até como instrumentos –, ao fazer redes cada vez mais bem adaptadas para apanhar o nosso peixe, o mundo real. Contudo, elas nunca serão instrumentos perfeitos para esse fim. Elas são redes racionais de nossa autoria e não deveriam ser tomadas, erradamente, por uma representação completa do mundo real em todos os seus aspectos. Nem mesmo se forem altamente bem-sucedidas; nem mesmo se parecerem dar excelentes aproximações da realidade. (POPPER, 1988, p. 58)

REFERÊNCIAS

- ARONSON, Jerrold. *A realist philosophy of science*. London: Macmillan, 1990.
- ARONSON, Jerrold; HARRÉ, Rom; WAY, E. C. (ed.). *Realism rescued: how scientific progress is possible*. London: Duckworth, 1994.
- AUSTIN, J. L. Performative utterances. In: URMSON, J. O.; WARNOCK, G. J. (ed.). *Philosophical papers*. Oxford: Clarendon Press, 1961. p. 220–239.
- AUSTIN, J. L. *Sense and sensibilia*. Oxford: Clarendon Press, 1962.
- DARWIN, Charles. *A origem das espécies*. São Paulo: Martin Claret, 2004.
- ECCLES, John Carew. The world of objective knowledge. In: SCHILPP, Paul A. (ed.). *The philosophy of Karl Popper*. La Salle: Open Court, 1974. v. 1, p. 349–370.
- EINSTEIN, Albert. Physics and reality. In: EINSTEIN, Albert. *Ideas and opinions*. Tradução de Sonja Bargmann. New York: Crown Publishers, 1959.
- FEYERABEND, Paul. *Against method*. Londres: Verso, 2002.
- FEYERABEND, Paul K. *Against method: outlines of an anarchistic theory of knowledge*. Londres: New Left Books, 1978.
- GOLDSTEIN, Rebecca. The Popperian soundbite. In: BROCKMAN, John (ed.). *What have you changed your mind about? Today's leading minds rethink everything*. New York: Harper Perennial, 2009. p. 8–10.
- HAACK, Susan. *Defending science: within reason*. Amherst: Prometheus Books, 2003.
- HAACK, Susan. Diga não ao negativismo lógico. *Cognitio: Revista de Filosofia*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 7–19, jan./jun. 2014.
- HAACK, Susan. *Evidence and inquiry: towards reconstruction in epistemology*. Oxford: Blackwell, 1993.
- HAACK, Susan. Epistemologia: quem precisa dela? *Griot: Revista de Filosofia*, Amargosa, v. 19, n. 2, p. 330–342, jun. 2019.
- KOERTGE, Noretta. Popper and the science wars. Palestra apresentada na Summer School in Theory of Knowledge, Varsóvia/Madrailin, 16–31 ago. 1997. Disponível em: <http://www.indiana.edu/~koertge/PopLectI.html>. Acesso em: 16 mar. 2026.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- KUHN, Thomas S. *The structure of scientific revolutions*. 2. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- LAKATOS, Imre. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979.

LAKATOS, Imre. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1981.

LAKATOS, Imre. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (ed.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970. p. 91–195.

MAGEE, Bryan. *Confessions of a philosopher*. London: Weidenfeld & Nicolson, 1997.

MILLER, David. Popper's qualitative theory of verisimilitude. *The British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 25, n. 2, p. 166–177, 1974.

NEURATH, Otto. *Philosophical papers 1913–1946*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1983.

NIINILUOTO, Ilkka. *Critical scientific realism*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

NIINILUOTO, Ilkka. *Truthlikeness*. Dordrecht: D. Reidel, 1987.

NOLA, Robert; SANKEY, Howard (org.). A selective survey of theories of scientific method. In: NOLA, Robert; SANKEY, Howard (org.). *After Popper, Kuhn and Feyerabend: recent issues in theories of scientific method*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

ODDIE, Graham. *Likeness to truth*. Dordrecht: D. Reidel, 1986.

OLIVEIRA, Manfredo Araújo de. *Reviravolta linguístico-pragmática na filosofia contemporânea*. São Paulo: Loyola, 1996.

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

PINTO, Paulo Roberto Margutti. *Iniciação ao silêncio: análise do Tractatus de Wittgenstein*. São Paulo: Loyola, 1998.

POPPER, Karl. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 1974.

POPPER, Karl. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 1975.

POPPER, Karl. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 2008.

POPPER, Karl. *Autobiografia intelectual*. Tradução de Leônidas Hegenberg; Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix; EDUSP, 1977.

POPPER, Karl. *Conhecimento objetivo*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975.

POPPER, Karl. *Conjecturas e refutações: o desenvolvimento do conhecimento científico*. Brasília: UnB, 1982.

POPPER, Karl. *Conjecturas e refutações*. Tradução de Benedita Bettencourt. Coimbra: Almedina, 2006.

POPPER, Karl. Darwinismo como um projeto metafísico de pesquisa. In: *Philosophy after Darwin*. Nova Iorque: Basic Books, 1974. p. 33–47.

POPPER, Karl. *O realismo e o objetivo da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1982.

POPPER, Karl. *O universo aberto: um argumento a favor do indeterminismo*. Tradução de Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Dom Quixote, 1988.

POPPER, Karl. *The logic of scientific discovery*. London: Hutchinson, 1959.

PSILLOS, Stathis. *Scientific realism: how science tracks truth*. London: Routledge, 1999.

SEARLE, John. How to derive “ought” from “is”. *The Philosophical Review*, Durham, v. 73, n. 1, p. 43–58, jan. 1964.

SEARLE, John. *Speech acts: an essay in the philosophy of language*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

STOVE, David. Cole Porter and Karl Popper: The Jazz Age in the Philosophy of Science. In: KIMBALL, Roger (org.). *Against the Idols of the Age*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1999. p. 3–32.

SUITS, Bernard. *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Toronto: University of Toronto Press, 1978.

TICHÝ, Pavel. On Popper’s definitions of verisimilitude. *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 29, n. 2, p. 155–160, 1978.

TICHÝ, Pavel. Verisimilitude redefined. *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 27, n. 1, p. 25–42, 1976.

VALLE, Bortolo; OLIVEIRA, Paulo Eduardo de. *Introdução ao pensamento de Karl Popper*. Curitiba: Champagnat, 2010.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus*. São Paulo: Ed. Nacional, 1968.