

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FILOSOFIA-BACHARELADO

Realismo e relativismo na epistemologia da ciência de Thomas S. Kuhn

Alexandre Alves

Porto Alegre

2024

Alexandre Alves

Realismo e relativismo na epistemologia da ciência de Thomas S. Kuhn

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
a obtenção do título de Bacharel em
Filosofia do Instituto de Filosofia e
Ciências Humanas da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Eros Moreira de
Carvalho

CIP - Catalogação na Publicação

Alves, Alexandre

Realismo e relativismo na epistemologia da ciência de Thomas S. Kuhn
/ Alexandre Alves. -- 2024.

56 f.

Orientador: Eros Moreira de Carvalho.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas,
Bacharelado em Filosofia, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Filosofia da ciência. 2. Epistemologia. 3. História da ciência. I. Carvalho, Eros
Moreira de, orient. II. Título.

Porto Alegre

2024

Trabalho de Conclusão de Curso

Realismo e relativismo na epistemologia da ciência de Thomas S. Kuhn

Alexandre Alves

Aprovado em: 28/08/2024

Eros Moreira de Carvalho (Orient.)
Doutor em Filosofia
IFCH/ UFRGS

Rogério Passos Severo
Doutor em Filosofia
IFCH/UFRGS

Paulo Estrella Faria
Doutor em Filosofia
IFCH/UFRGS

Resumo

Persiste na filosofia contemporânea da ciência a leitura de Thomas Kuhn como um relativista radical que pôs em questão a própria racionalidade da atividade científica. Sua epistemologia da ciência é, por essa razão, amiúde associada ao programa forte em sociologia da ciência. O presente texto rejeita essa leitura e se propõe a investigar temas como relativismo, realismo, racionalidade e verdade no pensamento de Kuhn, em particular em seu período tardio. Para tanto, parte-se das críticas que foram endereçadas a seu *magnum opus*, *A estrutura das revoluções científicas*, acusando-o de irracionalismo e relativismo, bem como das teses centrais do programa forte, que pretendiam inspirar-se diretamente em Kuhn. Argumenta-se que foi especialmente o desafio representado pelo relativismo sociológico que levou Kuhn a elaborar uma versão reconstruída das teses centrais de *A estrutura*. O exame de alguns de seus textos tardios revela que Kuhn pode ser corretamente interpretado como um realista moderado e não como um relativista. Embora não aceitasse alguns dos pressupostos do realismo tradicional, como o da convergência para a verdade como o fim da ciência, Kuhn põe grande ênfase no papel da experimentação e da observação da natureza na construção do conhecimento científico, o que fornece subsídios para classificá-lo do lado realista do debate contemporâneo entre realismo e antirrealismo.

Palavras-chave: Ciência. Epistemologia. Incomensurabilidade. Racionalidade. Paradigmas. Revolução Científica.

Abstract

Contemporary philosophy of science continues to read Thomas Kuhn as a radical relativist who questioned the very rationality of scientific activity. His epistemology of science is therefore often associated with the Strong Program in the sociology of science. This text rejects this reading and sets out to explore themes such as relativism, realism, rationality, and truth in Kuhn's thought, especially in his late period. To this end, it begins with the criticisms of his magnum opus, *The Structure of Scientific Revolutions*, which accused it of irrationalism and relativism, and with the central claims of the Strong

Program, which professed to be directly inspired by Kuhn. It is argued that it was precisely the challenge posed by sociological relativism that led Kuhn to produce a reconstructed version of the central claims of *The Structure*. An examination of some of his later writings shows that Kuhn can be correctly interpreted as a moderate realist rather than as a relativist. Although he did not accept some of the assumptions of traditional realism, such as the convergence to truth as the end of science, Kuhn placed great emphasis on the role of experimentation and observation of nature in the construction of scientific knowledge, which provides grounds for putting him on the realist side of the contemporary debate between realism and anti-realism.

Keywords: Science. Epistemology. Incommensurability. Rationality. Paradigms. Scientific Revolution.

Abreviaturas para textos de Kuhn

CR – *The Copernican Revolution*

SSR – *The Structure of Scientific Revolutions*

ET – *The Essential Tension*

RSS – *The Road Since Structure*

PPS – *The Presence of Past Science (The Shearman Memorial Lectures)*

CKHP – *Scientific Knowledge as Historical Product*

PW – *The Plurality of Worlds: An Evolutionary Theory of Scientific Development*

Sumário

1. <i>A estrutura das revoluções científicas</i> e seus críticos	13
2. O programa forte e o desafio relativista	22
3. Dos paradigmas aos léxicos estruturados	29
4. Em que sentido Kuhn pode ser lido como um realista?	38
5. Uma via intermediária entre realismo e relativismo	46
Referências.....	55

Introdução

If there is one conclusion of overriding importance to be drawn from the increasing realization in recent times that science is a human product, it is that, like other human products, the only way it can ultimately be evaluated is in terms of whether it contributes to the thriving of the sentient beings in this universe.

John Dupré, *The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*, p. 264.

Thomas Kuhn ainda é visto por boa parte da filosofia da ciência contemporânea, em particular pelos filósofos comprometidos com o realismo, como um relativista. Seu pensamento é ordinariamente associado a desenvolvimentos nas ciências sociais como o programa forte em sociologia da ciência e o pós-modernismo dos departamentos de estudos culturais. Essa identificação é problemática pois o próprio Kuhn consistentemente criticou tais interpretações de seu pensamento, em particular por parte dos integrantes do programa forte que se autointitulavam “kuhnianos”. Em geral avesso a rótulos, Kuhn não chegou a se comprometer com uma posição definida, embora admitisse que houvesse em sua obra elementos tanto de realismo como de relativismo. Por essa razão, a discussão de temas como realismo, relativismo, racionalidade e verdade na obra tardia de Kuhn pode ser de grande auxílio na tarefa de esclarecer qual é sua posição efetiva. É inegável que há elementos de relativismo epistêmico em seu modelo inicial de mudança científica em SSR, mas Kuhn sempre sustentou que esses elementos não fazem dele um relativista, não são incompatíveis com uma concepção realista de ciência e tampouco ameaçam de modo algum a autoridade cognitiva desta.

Minha tarefa consiste, portanto, em investigar em que sentido a epistemologia científica de Kuhn pode ser mais bem interpretada como uma forma moderada de realismo do que como uma forma radical de relativismo. Assim, no que se segue, primeiro resumirei brevemente o modelo inicial de mudança científica proposto em SSR e as críticas que ele suscitou nos anos que se seguiram a sua publicação. Em seguida, avaliarei o desafio representado pelo relativismo do programa forte à epistemologia da ciência de Kuhn. Pretendo sustentar que foi em resposta a esse desafio que Kuhn foi levado a reelaborar seu pensamento, reconstruindo seu modelo de mudança científica com base nas ferramentas oferecidas pela filosofia da linguagem da época, o que ficou conhecido

como a “guinada linguística” de Kuhn. Nesse processo de reconstrução teórica, para fundamentar sua tese reformulada da incomensurabilidade, Kuhn faz amplo uso de paralelos com a biologia evolutiva, mas também de investigações nas ciências cognitivas e na psicologia do desenvolvimento. A seguir, examinarei em que sentido a epistemologia da ciência de Kuhn pode ser lida como uma forma de realismo. Por fim, indico o parentesco do projeto de Kuhn com outras posições na filosofia contemporânea da ciência que tentam navegar entre a Cila e a Caríbdis do realismo e do relativismo.

1. *A estrutura das revoluções científicas e seus críticos*

RSS é o *magnum opus* de Kuhn e talvez o mais importante livro de filosofia da ciência publicado na segunda metade do século XX. Richard Rorty afirmou que SSR é “a obra de filosofia escrita em inglês mais amplamente lida e mais influente desde a Segunda Guerra Mundial” (Rorty, 2000, 204). Apesar de normalmente ser visto como uma crítica à filosofia da ciência do positivismo e do empirismo lógico, o livro foi inicialmente publicado na *Encyclopedia of Unified Science*, uma coleção dirigida por Otto Neurath e voltada justamente para a difusão das ideias do positivismo lógico. Devido a decisões editoriais, o livro ficou muito menor do que desejava Kuhn, de forma que ele o considerava apenas um ensaio, uma versão provisória de sua epistemologia da ciência que certamente demandaria uma obra mais alentada no futuro. Kuhn passou décadas trabalhando numa versão definitiva de seu pensamento na forma de um livro que permaneceu inacabado e do qual hoje só temos os esboços dos seis primeiros capítulos. Assim, é inevitável que o ponto de partida para qualquer discussão da epistemologia da ciência de Kuhn seja ainda SSR.

O livro se inicia com esta afirmação: "A história, se for vista como um repositório de mais do que apenas anedotas ou cronologia, pode produzir uma transformação decisiva na imagem da ciência que atualmente nos possui" (SSR, 1). Tomando parte na chamada “guinada histórica”, ao lado de figuras como Stephen Toulmin, Mary Hesse, R. N. Hanson e Paul Feyerabend, Kuhn opunha-se à “concepção recebida” (*received view*)¹ na filosofia

¹ A expressão “concepção recebida” sobre teorias científicas foi proposta por Hilary Putnam em 1962. Segundo a leitura que faz Putnam dessa concepção, “uma teoria científica é compreendida como um sistema axiomático que pode ser pensado como inicialmente não interpretado e que adquire ‘significado empírico’ como resultado da especificação do significado *somente para os termos de observação*. Pensa-se então que uma espécie de significado parcial se vincule aos termos teóricos, como que por osmose.” (Putnam, 1962,

das ciências naturais e punha em causa a imagem então predominante de ciência. Como os outros representantes da guinada histórica, Kuhn contrapunha a prática real da ciência, tal como pode ser inferida dos registros históricos, tanto às reconstruções racionais propostas pelo empirismo lógico como à visão de ciência transmitida pelos manuais que constituem a base da formação científica. De acordo com esta imagem, a ciência é a acumulação ao longo do tempo de fatos, teorias e métodos que formam uma espécie de estoque ou repositório de conhecimentos. Desse ponto de vista, o desenvolvimento da ciência é o processo gradativo mediante o qual esse estoque se constitui e se avoluma ao longo do tempo, processo pontuado por obstáculos e entraves que inibem sua acumulação. Nesse quadro, caberia à história da ciência determinar quando e por quem cada fato, teoria ou lei científica foi descoberta, bem como descrever e explicar os muitos erros, mitos e superstições que entravam esse processo. Da perspectiva da filosofia da ciência, tudo o que a história da ciência, assim concebida, estuda não passa de cronologia e anedotário, parte do contexto de descoberta e não do contexto de justificação, que seria o tópico propriamente filosófico, a saber, a avaliação normativa e epistêmica das hipóteses científicas devidamente reconstruídas em sua estrutura lógico-dedutiva.

Em contraposição a esse modelo de desenvolvimento por acumulação², em SSR Kuhn apresentou uma concepção alternativa segundo a qual o desenvolvimento da ciência é um processo pontuado por transições revolucionárias e descontínuas. SSR descreve a mudança científica como um processo que não é uniforme nem cumulativo e que apresenta um padrão de duas fases. Os períodos de ciência normal são caracterizados por um consenso no seio da comunidade científica sobre questões fundamentais. Quando uma série de anomalias acumuladas provoca a ruptura deste consenso, a comunidade de

1). Frederick Suppe atribui essa concepção ao positivismo e ao empirismo lógico como um todo (Suppe, 1974).

² Kuhn atribuía esse modelo ao positivismo lógico, que ele considerava uma forma de fundacionismo empírico (cf. a conferência SKHP). Ele imputava aos positivistas a pretensão de erigir uma plataforma arquimediana fora da história afim de avaliar racionalmente corpos de conhecimento, o que resultaria em solipismo metodológico. É hoje consenso na literatura que Kuhn distorceu e simplificou significativamente o positivismo lógico e só percebeu tardiamente a similaridade que suas próprias concepções possuem com o pensamento tardio de Carnap. Além disso, é problemática a atribuição de uma posição fundacionista ao movimento como um todo. Otto Neurath, por exemplo, jamais foi fundacionista. É famosa sua metáfora do barco de Neurath, que se tornou popular após ser adotada por Quine: “Somos como marinheiros que, em alto mar, precisam reconstruir seu navio, mas nunca conseguem começar do zero. Quando uma tábuas é retirada, uma nova deve ser recolocada imediatamente, e para isso o restante do navio é usado como suporte. Dessa forma, usando as tábuas antigas e a madeira flutuante, o navio pode ser moldado de forma totalmente nova, mas somente por meio de reconstrução gradual”. (Neurath, 1973/1921). Sobre a relação entre Kuhn e o positivismo lógico, cf. Irzik (2012), Richardson (2007), Friedman (2003), Gattei (2000).

cientistas entra em crise. As anomalias ocorrem quando surgem conflitos entre as observações e a teoria. Inicialmente, a incapacidade de resolver problemas, resultante desse conflito, é atribuída a cientistas individuais, à comunidade científica como um todo ou a falhas nos processos de mensuração. Porém, se as anomalias se acumulam, tornando-se significativas e particularmente recalcitrantes, a culpa começa a recair no próprio paradigma, que então entra em crise.

Como resultado dessa crise, inicia-se um período de ciência extraordinária ou revolucionária, em que paradigmas alternativos rivalizam pela adesão da comunidade de cientistas. Os adeptos de um novo paradigma devem ser capazes de mostrar que ele soluciona a maior parte das anomalias mais significativas que assolavam o velho paradigma e, ao mesmo tempo, preserva-lhe o poder de resolução de problemas. Esta não é uma tarefa fácil e, por isso, poucos candidatos estão à sua altura. Em consequência, a fragmentação tende a diminuir até que tenha restado um único adversário revolucionário do velho paradigma. Tais mudanças são internas à comunidade científica, que exerce sua atividade em relativo isolamento do restante da sociedade e segundo valores e critérios específicos da ciência. Em epistemologia, Kuhn é um internalista para quem os determinantes da mudança científica pertencem unicamente à própria ciência e não a fatores externos como mudanças político-institucionais ou lutas por poder.

Em SSR, o termo *paradigma* possui dois significados básicos. Seu significado primário e específico é o de uma “realização concreta” ou “modelo” do qual emerge uma tradição coerente de pesquisa científica. Seu significado secundário e mais geral abarca “toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc. compartilhados pelos membros de dada comunidade [científica]” (SSR, 175). Em função dos equívocos a que deu ensejo e do uso indiscriminado do conceito no discurso público após a publicação de SSR, Kuhn acabou por abandoná-lo, substituindo seu significado primário pelo termo “exemplar” e seu significado secundário por “matriz disciplinar”.

Esses arcabouços rivais de conhecimento, a que Kuhn chamou paradigmas, são incomensuráveis entre si e a escolha de um dentre eles não pode ser determinada nem pela lógica nem pela evidência disponível. A mudança paradigmática é descrita por Kuhn como um episódio dramático e perturbador no decorrer do qual o conhecimento científico é completamente reconfigurado. De acordo com este ponto de vista, a ciência não avança

mediante extensões logicamente contínuas, mas sim através de descontinuidades abruptas entre arcabouços científicos sucessivos.

A questão que se coloca, então, é qual critério permitirá a decisão de adotar um paradigma em detrimento de outro. Conquanto os conceitos e princípios de dois paradigmas sucessivos possuam significados radicalmente distintos, não há como recorrer à lógica ou à evidência disponível para decidir qual deles é o melhor. Isso, no entanto, não significa que os paradigmas sejam equivalentes. O paradigma escolhido pela comunidade científica tipicamente possuirá maior poder de resolução de problemas do que seu predecessor e seus concorrentes. Por exemplo, a explicação que Newton propôs da gravidade em termos de uma força quantitativa que age à distância tem poder preditivo e potencial unificador muito maior do que o da física aristotélica ou o da explicação qualitativa da gravitação por Descartes em termos de um vórtice de partículas. Contudo, a capacidade de resolver problemas não fornece um critério independente de paradigma para adjudicar entre teorias já que, entre paradigmas distintos, há ruptura lógica:

Na medida em que [...] duas escolas científicas discordam sobre o que é um problema e o que é uma solução, elas inevitavelmente travarão um diálogo de surdos ao debaterem os méritos relativos de seus paradigmas respectivos. Nos argumentos parcialmente circulares que regularmente resultam, cada paradigma revelar-se-á capaz de satisfazer mais ou menos os critérios que dita para si mesmo e incapaz de satisfazer alguns daqueles ditados por seu oponente. Existem ainda outras razões para a incompletude do contato lógico que consistentemente caracteriza os debates entre paradigmas. Por exemplo, posto que nenhum paradigma jamais resolve todos os problemas que define e posto que não existem dois paradigmas que deixem sem solução os mesmos problemas, os debates entre paradigmas sempre envolvem a seguinte questão: quais problemas é mais importante ter resolvido? (SSR, 108)

Por não haver correspondência lógica ponto a ponto entre paradigmas, na transição entre eles, a própria lista de problemas e o peso relativo de cada um deles varia. Um novo paradigma, portanto, não herda o poder de resolver problemas de seu predecessor, o que faz com que haja perda ou resíduo no processo de transição, o que ficou conhecido como

Kuhn-loss.³ Além da incomensurabilidade de problemas, SSR também ressalta a incomensurabilidade de linguagem e conceitos, consequência da mudança de significado dos termos de que se servem os cientistas: “no âmbito do novo paradigma, velhos termos, conceitos e experimentos estabelecem novas relações entre si. O resultado inevitável é o que devemos chamar, embora o termo não seja exatamente correto, um desentendimento entre duas escolas rivais” (SSR, 149).

Embora, na abordagem de Kuhn em SSR, o fenômeno da incomensurabilidade se manifeste em diferentes níveis da atividade científica – metodológico, observacional, conceitual -, Kuhn tende a isolar a esfera da incomensurabilidade semântica como a mais importante (Sankey, 2012, 1998, 1993). A tese da incomensurabilidade semântica se baseia em duas pressuposições básicas: (1) o significado de um termo teórico determina sua referência; (2) o significado de um termo teórico depende da teoria da qual ele faz parte considerada como um todo. Assim, a tese da incomensurabilidade pode ser interpretada como um holismo semântico, segundo o qual termos conceituais não possuem significado isoladamente, mas só o adquirem no âmbito da teia de enunciados nomológicos que constituem uma teoria. Por conseguinte, uma teoria pode ser vista como uma descrição ampliada daquilo que ela visa descrever, sua referência. Deste modo, duas teorias distintas constituem duas descrições rivais e incompatíveis por não possuírem a mesma referência. O termo “massa”, por exemplo, tem referência distinta na teoria da gravitação de Einstein e na teoria da gravitação de Newton, pois, enquanto, nesta última, a massa se refere a uma magnitude que sempre se conserva, na primeira ela se refere a uma magnitude que nem sempre é conservada.⁴

Da incomensurabilidade semântica deriva uma das teses mais polêmicas do livro: “embora o mundo não mude com uma mudança de paradigma, o cientista trabalha, a partir de então, em um mundo diferente”; “em um sentido que não posso explicar ainda, os defensores de paradigmas rivais exercem seu ofício em mundos diferentes [...]. Praticando em diferentes mundos, os dois grupos de cientistas veem coisas distintas

³ Embora o termo não tenha sido cunhado pelo próprio Kuhn (ele foi sugerido inicialmente num artigo de H. R. Post, 1971, 229), ele tem base em exemplos apresentados em SSR. Para uma discussão do fenômeno no caso da transição do paradigma do flogisto para o paradigma de Lavoisier, cf. Verronen (1992) e Vihalemm (2000).

⁴ Uma das implicações da célebre equação de Einstein $E=mc^2$ é que massa e energia são magnitudes permutáveis, ou seja, a massa pode ser convertida em energia e vice-versa. Isto viola o princípio clássico de conservação da massa, segundo o qual num sistema fechado a massa não pode ser criada nem destruída (Jammer, 1997, 177-8).

quando olham a partir do mesmo ponto na mesma direção” (SSR, 121, 149). Essa tese, que despertou nos críticos suspeitas de construtivismo e idealismo, ficou conhecida como o problema do novo mundo. Tal como Kuhn a enuncia, ela implica que mudar de paradigma não é somente descrever o mundo de outra maneira, mas efetivamente habitar um outro mundo, o que sugere que o mundo seja, ao menos em parte, produto de nossa atividade mental (Hacking, 1979). Segundo Kuhn, que adota a tese da impregnação teórica das observações, os dados dos sentidos ou os resultados obtidos em experimentos, são eles próprios dependentes de paradigma já que, para ele, não existe linguagem de observação neutra capaz de apreender dados observacionais puros, como pretendiam os empiristas lógicos. Kuhn fundamenta sua tese recorrendo a experimentos em psicologia da *Gestalt* que lhe sugerem que “algo como um paradigma é pré-requisito da própria percepção” (SSR, 113).

O problema do novo mundo coloca a explicação de Kuhn sob suspeita de um relativismo conceitual e ontológico que ameaça todo o seu empreendimento teórico. Em conjunto, o holismo semântico e a impregnação teórica das observações, que são consequências da tese da incomensurabilidade, implicam que toda vez que uma teoria muda, modificam-se simultaneamente os significados de todos os seus termos, do que resulta uma radical variação da referência em contextos de mudança teórica. A primeira resposta que Kuhn oferece a esse problema está no Pós-escrito de 1969 a SSR, onde ele distingue os estímulos que recebemos por intermédio da percepção e as “sensações” que esses estímulos suscitam. Enquanto os estímulos são públicos e, portanto, os mesmos para todos, as sensações são particulares e variam de um indivíduo para outro. Kuhn, porém, não julgou satisfatória essa ontologia de estímulos e, em escritos posteriores a SSR, propôs uma interpretação do problema do novo mundo recorrendo à distinção kantiana entre fenômeno e coisa em si. De acordo com esse “kantismo com categorias móveis” ou “kantismo pós-darwiniano” (RSS, 264, 104), o mundo que muda é apenas o mundo fenomênico que informa a experiência perceptiva do cientista; este mundo, por seu turno, teria como causa um mundo independente de teoria, que não se modifica e que, por isso, deve ser visto como uma coisa em si inefável.⁵ Mas Kuhn também expressou ceticismo sobre essa concepção por implicar que o mundo seja incognoscível por princípio (RSS,

⁵ Embora Kuhn tenha dado ênfase a essa interpretação neokantiana de sua tese, há também uma possibilidade de leitura wittgensteiniana. Em uma bem conhecida proposição do *Tractatus*, Wittgenstein afirmou: “Os limites da minha linguagem são os limites do meu mundo” (Wittgenstein, *Tractatus*, 5.6).

207). Abaixo, examinarei em mais detalhe esta solução neokantiana para o risco de relativismo.

Esse modelo de mudança científica, proposto por Kuhn, chocou-se com a concepção de racionalidade predominante entre filósofos da ciência nos anos 1960. Para muitos filósofos da época, a transição entre paradigmas parecia ser um ato irracional e voluntarista que ameaçava a própria ciência enquanto empreendimento racional. Muitas das declarações, talvez desajeitadas, de Kuhn em SSR forneceram munição para este tipo de crítica: "Uma decisão desse gênero só pode ser tomada com base na fé"; "A transferência de lealdade de paradigma para paradigma é uma experiência de conversão que não pode ser forçada"; "A competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que pode ser resolvida por evidência" (RSS 157, 145, 157). No rescaldo da publicação de seu livro, Kuhn seria acusado de irracionalismo, relativismo radical e construtivismo social. O que mais chocou os críticos foi a afirmação de que a mudança científica não é um processo baseado em boas razões, mas um processo subjetivo, assente em fé, preferências estéticas ou disputas por poder.

No final dos anos 1960, Dudley Shapere (1966), Israel Sheffler (1967), Karl Popper (1970) e Imre Lakatos (1970) criticaram o modelo de mudança científica proposto em SSR alegando que ele torna a escolha de teorias uma tarefa irracional e subjetiva. Além disso, Shapere e Popper também afirmaram que o modelo de Kuhn era relativista por rejeitar que a finalidade da atividade científica seja a verdade e sugerir que a ciência opere com noções como as de paradigmas, revoluções e incomensurabilidade. Para esses críticos, as noções de paradigma e de mudança paradigmática no livro de Kuhn colocam um problema para a racionalidade da ciência pois, se a ciência é dependente de paradigmas e estes são incomensuráveis, não há maneira neutra de adjudicar qual paradigma é o melhor. Para Popper (1970), Kuhn teria substituído a lógica da ciência por um "relativismo histórico" e, assim, teria sucumbido ao "mito do referencial", segundo o qual a crítica racional pressupõe a existência de um arcabouço ou referencial comum. No falsificacionismo de Popper, a avaliação de teorias seria supostamente independente de referencial pois a relação entre uma generalização e um enunciado que a falseia é de caráter exclusivamente lógico.

No caso de Lakatos, embora sua metodologia dos programas de pesquisa tivesse muitos pontos em comum com a proposta de Kuhn, a crítica vai na mesma direção que a de Popper quanto à acusação de irracionalismo:

*Na visão de Kuhn, não pode haver lógica, mas tão somente psicologia da descoberta. [...] Não há nenhuma causa racional em particular para o aparecimento de uma “crise” kuhniana. “Crise” é um conceito psicológico; é um pânico contagioso. Então um novo “paradigma” emerge, incomensurável com seu antecessor. Não há padrões racionais para sua comparação. A crise varre não apenas as velhas teorias e regras, mas também os padrões que as fizeram respeitáveis para nós. O novo paradigma traz uma racionalidade totalmente nova. Não existem padrões supraparadigmáticos. A mudança é um efeito manada [*bandwagon effect*] Assim, na visão de Kuhn, a revolução científica é irracional, uma questão para a psicologia das massas”. (Lakatos, 1970, 178).*

Para avaliar o peso de tais críticas, é relevante entender que aspectos da teoria kuhniana deram ensejo a essas acusações de irracionalismo e relativismo. Kuhn rejeitou os esforços de seus predecessores de construir uma lógica da ciência capaz de proporcionar uma avaliação racional de toda e qualquer teoria com base em um método científico sólido e unitário. Se a avaliação de teorias é relativizada a paradigmas, como pensava Kuhn, não pode haver método científico universal cuja aplicação assegurasse o progresso científico. Dessa perspectiva, a própria racionalidade científica não pode ser absoluta já que não existem critérios de avaliação supra-históricos, comuns a todos os campos e a todas as épocas. É sobretudo por compartilharem dessa crença na unicidade do método científico e no caráter absoluto da racionalidade científica que Popper e Lakatos enxergaram irracionalismo na teoria de Kuhn. Sua interpretação historicista do desenvolvimento da ciência colidia diretamente com a concepção então preponderante do que significa para a ciência ser um empreendimento eminentemente racional. Ao reagir a essa recepção de seu trabalho, Kuhn propõe uma concepção alternativa de racionalidade científica, que não implica monismo metodológico.

No texto *Reflexões sobre meus críticos* (publicado em Lakatos e Musgrave, 1970 e republicado em RSS), Kuhn responde às críticas de irracionalismo e relativismo. Quanto à primeira dessas críticas, Kuhn afirma que mesmo na ausência de uma linguagem

observacional comum entre duas teorias, ainda assim há boas razões para orientar a escolha entre elas. Ele salienta, porém, que essas razões não podem ser regras do método, ou seja, um algoritmo de escolha, mas valores ou critérios compartilhados pela comunidade científica tais como acurácia, escopo, coerência interna, fertilidade, plausibilidade, entre outros. Nesse processo de ajuizamento, no entanto, há certa variabilidade individual, pois, diferentes indivíduos podem inclinar-se a realizar escolhas distintas ou a enfatizar mais um desses valores em detrimento dos demais. O que governa o resultado, que é o consenso do grupo, é a distribuição do risco ao optar por uma ou outra dentre as teorias em questão. Uma teoria, por exemplo, pode ser mais acurada, enquanto outra tem escopo mais amplo, o que resulta num *trade-off* que a comunidade deve ter em conta ao fazer a opção. Isto, porém, não converte o processo de decisão em mera psicologia de massas, como sugeriu Lakatos, pois, como enfatiza Kuhn, a responsabilidade pela aplicação dos valores científicos partilhados recai única e exclusivamente sobre o grupo de especialistas, não cabendo aos leigos nem à sociedade como um todo. A decisão também não pode ser feita à revelia dos dados empíricos conquanto os problemas que uma tradição de ciência normal tem de resolver são apresentados direta ou indiretamente pela própria natureza. Assim, “embora diferentes soluções tenham sido aceitas como válidas em diferentes ocasiões, a natureza não pode ser forçada a encaixar-se num conjunto arbitrário de caixas conceituais” (RSS, 159).

Quanto à crítica de relativismo, Kuhn é mais ambíguo, afirmando que “num sentido do termo, pode ser que eu seja um relativista; num sentido mais essencial, não sou” (RSS, 160). Aqui, Kuhn afirma não estar em desacordo com o falsificacionismo de Popper: cada uma das teorias bem-sucedidas no passado, hoje tidas como falsas, foi considerada verdadeira em sua época, mas teve de ser abandonada em benefício de teorias mais bem adaptadas como instrumentos para a prática da ciência normal. Porém, ele se afasta de Popper na suposição de que teorias posteriores sejam representações mais fiéis da natureza, de forma que sucessivas teorias se aproximariam cada vez mais da verdade absoluta ou objetiva sobre o mundo. Na concepção evolucionária do desenvolvimento científico, delineada no Pós-escrito a SSR, a ciência não se aproxima assintoticamente de um limite que seria a verdade, mas se afasta em relação a seu ponto de origem de formas que são imprevisíveis: “A comparação entre teorias históricas não oferece indicação de que suas ontologias estejam se aproximando de um limite: em certos aspectos fundamentais, a relatividade geral de Einstein assemelha-se mais à física de Aristóteles

do que à de Newton” (RSS, 161). Nesse sentido, por reservar a aplicação de termos como “verdade” e “prova” ao contexto intrateórico, Kuhn aceita em parte o epíteto de relativista. Porém, no “sentido essencial” do termo, ou seja, como a suposição de equivalência entre os paradigmas ou da arbitrariedade da escolha teórica, Kuhn recusa esse epíteto com veemência. Discutirei abaixo se e em que medida essa posição compromete Kuhn com o relativismo conceitual, ontológico e alético. Na sequência, examino os motivos que levaram Kuhn a propor uma reconstrução de seu modelo de mudança científica no que costuma ser denominado pelos intérpretes como a sua “guinada linguística”.

2. O programa forte e o desafio relativista

A crítica de irracionalismo feita a Kuhn acabou por perder sua relevância nas últimas décadas com a crescente aceitação do pluralismo metodológico. A maioria dos empiristas lógicos e dos falsificacionistas popperianos eram fundacionistas e acreditavam que a racionalidade da ciência dependia da formulação de um algoritmo que permitisse a reconstrução racional de toda e qualquer teoria científica. As disciplinas eram vistas como conjuntos de axiomas e suas regras de inferência. Mas, como bem viu Kuhn, essa é uma concepção de ciência bastante afastada do que os cientistas de fato fazem. A tese fundacionista da unidade metodológica da ciência praticamente não encontra mais defensores atualmente com o crescente reconhecimento de que não existe método único que caracterize a ciência. Os métodos que produzem resultados satisfatórios são diversos e tendem a se multiplicar, mesmo no interior de uma mesma disciplina, e seu âmbito de aplicação tende a ser específico e descoberto apenas *a posteriori*.

Porém, a acusação de relativismo permaneceu e gerou consequências mais amplas. Entre as décadas de 1970 e 1980, Kuhn foi cada vez mais associado ao programa forte em sociologia da ciência (PFSC), uma forma de relativismo epistêmico radical que nega categoricamente a própria racionalidade da ciência. Abaixo argumentarei que o desafio representado pelo PFSC foi o principal fator que levou Kuhn a propor uma versão reconstruída de sua teoria. Essa versão é inacabada, pois Kuhn morreu antes de concluir o livro em que apresentaria o resultado final de seus esforços de reconstrução teórica.

Diversos textos dos anos 1980 e 1990, no entanto, incluindo os recém-publicados esboços de seu livro inacabado, deixam entrever a direção geral em que Kuhn encaminhava sua reconstrução e o modo como pretendia abordar o problema do relativismo. Nesta seção, examinarei as razões pelas quais Kuhn se sentia desafiado pelo PFSC e, na seção seguinte, a proposta de reconstrução de seu pensamento em resposta a esse desafio.

Nos anos 1970, Kuhn ganhava cada vez mais adeptos no campo da sociologia da ciência, que celebrava exatamente aquilo que os filósofos da ciência lhe criticavam, ou seja, o carácter essencialmente histórico e socialmente situado do empreendimento científico. Kuhn ficou bastante insatisfeito com esta recepção do seu trabalho tanto de um lado como de outro e, durante o resto da sua carreira, regressaria aos argumentos centrais de SSR numa tentativa de desfazer equívocos e tornar mais claras as suas intenções e teses.⁶ O pensamento filosófico pós-SSR de Kuhn desenvolveu-se ao longo de dois períodos distintos, ambos pautados pelo desiderato de responder a críticas, corrigir leituras equivocadas e oferecer uma versão mais satisfatória de sua teoria. O primeiro período começa com o Pós-escrito à segunda edição de SSR (1969) e termina por volta do início da década de 1980. No segundo período, que vai do início dos anos 1980 até seu falecimento em 1996, Kuhn se esforçou em apresentar uma versão reconstruída dos argumentos centrais de SSR e, em particular, da tese da incomensurabilidade.

Na contramão da abordagem sociológica, que se apresentava como uma análise externalista do conhecimento científico, Kuhn descreveu o seu trabalho como uma análise internalista do desenvolvimento histórico da ciência, que atribui a mudança a fatores eminentemente epistêmicos e não a fatores externos, como relações de poder, práticas sociais ou coações institucionais. Para ele, a incomensurabilidade não conduz ao irracionalismo ou ao relativismo porque não implica a impossibilidade de comunicação ou comparação entre teorias científicas rivais. No entanto, contra a concepção recebida, Kuhn insistia na natureza essencialmente comunitária do conhecimento científico, pois só como parte de tradições de pesquisa distintas e com base num conjunto de exemplares e problemas partilhados é que a prática científica pode se transformar em investigação racional da natureza.

⁶ Sobre esse processo de recepção das ideias de Kuhn, ver Wray (2012), Nickles (2003a), Sharrock e Read (2002), Bird (2000).

Para dar sentido à sua rejeição por parte de Kuhn, é importante entender melhor as principais teses do PFSC. Iniciado por Barry Barnes e David Bloor na Universidade de Edimburgo, o PFSC partia da premissa de que não somente as formas institucionais de organização da atividade científica e os valores dos cientistas, mas o próprio conteúdo da ciência podia ser explicado sociologicamente (Barnes, 1982; Friedman, 1998; Bloor, 2008; Psillos e Shaw, 2020, 407-414). Assim, o programa de pesquisa do PFSC⁷ se resume a três princípios básicos:

Equivalência: uma crença (científica ou não) pode ser causalmente explicada de acordo com as condições sociais, psicológicas e culturais que a produziram. Qualquer crença equivale a qualquer outra no que toca às causas de sua credibilidade.

Imparcialidade: a explicação de uma crença deve ser imparcial quanto à verdade ou falsidade, racionalidade ou irracionalidade, sucesso ou fracasso dessa crença. Ambos os lados dessas dicotomias demandam o mesmo tipo de explicação.

Simetria: os mesmos tipos de causas devem ser utilizados para explicar crenças verdadeiras e falsas, racionais e irracionais etc.

O PFSC é confessadamente relativista por implicar que “conhecimento” e “justificação” sejam sempre locais e dependentes de circunstâncias contingentes como cultura e comunidade. A própria palavra “conhecimento” é reservada às crenças endossadas coletivamente, enquanto “crença” se refere apenas àquilo que é individual e idiossincrático. Desta perspectiva, não há diferença entre uma crença ser justificada e ser tida como justificada (por uma comunidade). Barnes afirma que “para o relativista, não há sentido na ideia de que certos padrões ou crenças são de fato racionais ao invés de serem apenas localmente aceitos como tais” (1982, 27). Assim, de acordo com o princípio de imparcialidade, tanto a crença de que a Terra é plana quanto a crença de que a Terra tem forma de geodo e orbita o Sol requerem os mesmos tipos de explicações sociológicas, culturais e psicológicas. Já o princípio de simetria exclui a possibilidade de apelar-se a fatos naturais ou à evidência disponível para refutar a primeira dessas crenças. Se toda racionalidade é local e culturalmente relativa, não há norma de racionalidade a que possamos apelar para discriminar entre crenças incompatíveis.

⁷ O programa forte constituiu-se por oposição ao “programa fraco” em sociologia da ciência, ligado sobretudo a Robert Merton e seus discípulos. Na sociologia mertoniana do conhecimento, as explicações sociológicas de crenças científicas só são legítimas no caso de crenças manifestamente irracionais, enviesadas, enganosas etc., não se aplicando ao conhecimento sólido das ciências maduras.

A interpretação que os fundadores do PFSC fazem de Kuhn põe ênfase na tese kuhniana da subdeterminação das teorias pela evidência e pela lógica. Kuhn afirmou em SSR que, por conta da incomensurabilidade, nem a evidência disponível nem a lógica são, por si sós, capazes de impor a escolha de um paradigma em detrimento de seus rivais. Assim, segundo Bloor e Barnes, se lógica e evidência não podem ser causas da mudança de crença, essas causas só podem ser de natureza psicológica, sociológica e política. Em muitos dos estudos inspirados nessa perspectiva, os cientistas são vistos como agentes motivados apenas por interesse pessoal e envolvidos em “negociações” que têm como resultado a “construção” de fatos científico. Os conflitos são resolvidos por autoridade, influência e poder político e não por meio de raciocínio, discussão e persuasão. Nesse caso, tudo na investigação científica - as escolhas teóricas e metodológicas, bem como a avaliação e as conclusões - seria inteiramente determinado por contingências individuais, políticas e institucionais, nenhum papel relevante sendo reservado à experimentação e observação do mundo natural. Esse relativismo radical retira, portanto, da ciência toda autoridade cognitiva, reduzindo-a efetivamente a apenas um sistema de crenças entre outros, ao lado, por exemplo, do mito, da magia e da religião.

Bloor chega mesmo a comparar a ideia da unicidade da verdade matemática, comparando-a à ideia de que possa haver uma moral absoluta: “segundo a presente teoria, a crença de que a matemática é única tem exatamente o mesmo *status* da crença de que há uma verdade moral única” (Bloor, 2008, 162). Ele afirma que provas matemáticas estão sujeitas ao mesmo processo de “negociação” que as demais atividades sociais. Apoiando-se também em Wittgenstein, além de Kuhn, Bloor defende que todo conhecimento é expressão da situação local dos agentes que o produziram, corresponde a jogos de interesse e de poder e é de natureza convencional. Não existem, desse ponto de vista, normas universais acima desses jogos característicos e pretender que as haja é apenas sacralizar a ciência, colocando-a num altar à salvo do escrutínio crítico. Por diversas vezes em seu livro, Bloor compara a ciência à teologia e ao dogma religioso. Ao justificar seu relativismo alético, Bloor retoma a analogia com o absolutismo moral:

Não é necessário haver uma coisa como a verdade, além de uma verdade relativa, conjectural, assim como não há necessidade de haver padrões morais absolutos além daqueles localmente aceitos. Se podemos viver com o relativismo moral, podemos viver com o relativismo

cognitivo. A ciência pode ser capaz de funcionar sem uma verdade absoluta, mas tal coisa pode, ainda assim, existir (Bloor, 2009, 239).

Portanto, o PFSC adota um relativismo extremo de acordo com o qual as noções tradicionais de racionalidade, objetividade e verdade acabam por se reduzir a meras normas locais mantidas convencionalmente por grupos sociais particulares. O PFSC também sustenta que esse relativismo radical é apenas consequência daquilo que já se encontrava na obra de Kuhn. Afinal, numa leitura superficial, as teses do PFSC parecem estar muito próximas do relativismo conceitual defendido em SSR. Em sua investigação do desenvolvimento científico, Kuhn adota uma posição de neutralidade epistêmica segundo a qual, numa explicação histórica, não há necessidade de decidir se uma mudança teórica conta efetivamente como conhecimento novo ou se uma hipótese aceita é de fato verdadeira. Essa postura guarda semelhança com os princípios de equivalência, imparcialidade e simetria propostos pelo PFSC. Estariam, então, os adeptos de Kuhn justificados ao interpretá-lo dessa maneira, a despeito da opinião contrária do próprio Kuhn?

Para dirimir a questão, em primeiro lugar, é necessário avaliar se há alguma forma de relativismo em Kuhn e, se for o caso, de que relativismo se trata. Em segundo lugar, é preciso entender melhor as implicações do relativismo confesso do PFSC para, assim, poder comparar a ambos e chegar a uma conclusão. O relativismo conceitual, na verdade, entendido como condicionamento da cognição a esquemas conceituais, é uma posição que pode ser perfeitamente defensável ou totalmente inaceitável dependendo de como é definida. Alguns autores (Button, 2013, 197-8) definem relativismo conceitual como a doutrina radical resumida nos seguintes três postulados: (1) Existe mais do que um modo de descrever o mundo e nenhum desses modos pode ser dito único e o melhor; (2) Os objetos de que falamos e as espécies (*kinds*) sob as quais eles caem são relativizados a esquemas conceituais; (3) Não existe perspectiva independente de contexto para adjudicar a verdade de um enunciado, que só adquire um valor de verdade no interior de um arcabouço linguístico ou esquema conceitual. Já Glock (2008, 25) define relativismo conceitual como a postura segundo a qual “o arcabouço conceitual que utilizamos não é simplesmente ditado a nós pela realidade ou pela experiência; ao adotar ou construir tais arcabouços, existem diferentes opções que não podem ser avaliadas como mais ou menos racionais de um ponto de vista neutro”. Enquanto na primeira definição, o relativismo

conceitual implica o relativismo ontológico (2) e alético (3), na segunda, ele é visto como a sustentar apenas (1). Tal como Glock o define, o relativismo conceitual é característico, por exemplo, do pensamento tardio de Wittgenstein, da epistemologia de Nelson Goodman e do realismo interno de Putnam, com os quais Kuhn reconheceu substancial proximidade com seu próprio modo de pensar. Já a primeira definição descreve mais propriamente a postura epistemológica e metafísica do PFSC. Se aceitarmos a definição de Glock, as teses do PFSC parecem ser bem mais radicais e ambiciosas do que as teses sustentadas por Kuhn em SSR. A leitura de Kuhn por Bloor e Barnes, nesse caso, nos parece bem menos plausível.

O relativismo do PFSC, portanto, vai um passo além do relativismo conceitual, implicando o relativismo quanto à verdade e o relativismo à realidade. Ele implica um ceticismo total sobre a capacidade da ciência de produzir conhecimento por meio da observação e da experimentação. Como a noção de conhecimento é efetivamente igualada à mera crença, talvez nem seja mais pertinente falar em ceticismo, já que os grupos sociais são vistos como mônadas incomunicáveis, cada um possuindo um “conhecimento” e uma “realidade” próprios. Para os defensores do PFSC, excluída a possibilidade de que a ciência de fato tenha algum acesso à natureza, o que resta é a explicação das causas de crenças equivalentes e igualmente relativas. Deste modo, para o PFSC, o que define conhecimento passa a ser unicamente o consenso do grupo. Assim, ao invés de pensar que “x é C” porque x é C, pensa-se que “x é C” apenas após e em consequência de o grupo ter entrado em consenso sobre ser este o caso. Uma coisa não adquire perfil ontológico até que tenha sido examinada e validada pelo grupo. Por conseguinte, as rosas não são vermelhas e a Terra não gira ao redor do Sol até que tais asserções tenham recebido o assentimento do grupo. (Bird, 2000, 218 seg.)

Nessa perspectiva, não existe realidade factual (*fact of the matter*) à qual se possa recorrer para determinar a verdade ou o que existe.⁸ Deste modo, que propriedades uma coisa tem dependerá das inclinações do grupo em determinado momento. Havendo divergência entre dois subgrupos, A e B, o primeiro acreditando que é correto chamar x de “C” e o segundo mantendo que tal seja incorreto, chegamos a uma contradição: x é, ao mesmo tempo, C e não C. A única maneira de evitar essa contradição é conceber o significado e a referência dos termos relevantes como a modificar-se conforme o grupo

⁸ Segundo a teoria semântica da verdade, “p” é verdadeira sse p; o exemplo clássico de Tarski é “A neve é branca” é verdadeira sse a neve é branca.

em questão. As linguagens que os respectivos grupos utilizam seriam, assim, mutuamente incomensuráveis e intradutíveis.⁹

Kuhn, evidentemente, não defende essa forma extrema de relativismo. Seu recurso à teoria wittgensteiniana dos conceitos não possui as implicações absurdas de que, antes de haver consenso grupal, não há uso correto da linguagem e muito menos de que é o consenso que fixa a correção do uso. Para Kuhn, possuir o conceito C (por exemplo, C = vermelho) significa estar em certa disposição ou estado mental que nos predispõe a usar o termo “vermelho” para identificar coisas vermelhas, mas não para identificar coisas não vermelhas. Como é adquirida e de onde deriva essa disposição? Ela é adquirida mediante a sintonização de nosso sistema neurofisiológico com seu ambiente ao ser exposto a exemplares de coisas vermelhas e não vermelhas. Podemos compartilhar e transmitir esses conceitos porque humanos possuímos estruturas biológicas similares que nos predispõem às mesmas disposições na presença dos mesmos estímulos.

Essas disposições e as estruturas biológicas que as tornam possíveis se desenvolveram no decorrer de um longo processo evolutivo. As capacidades que produzem estados mentais ou disposições que representam o mundo acuradamente são, assim, resultado de pressão seletiva da evolução. Segundo o exemplo de Kuhn, os indivíduos que, no passado da humanidade, não souberam distinguir entre cachorros e lobos não deixaram descendentes:

Um mecanismo perceptivo adequadamente programado possui valor de sobrevivência. Dizer que os membros de diferentes grupos podem ter diferentes percepções quando confrontados com os mesmos estímulos não implica, de modo algum, afirmar que eles possam ter quaisquer percepções. Em muitos ambientes, um grupo incapaz de distinguir lobos de cães não poderia perdurar.

⁹ Essa concepção, conhecida como *finitismo*, expressa a interpretação relativista do argumento de Wittgenstein sobre seguir uma regra. Em SSR, Kuhn assim esclarece sua leitura da teoria wittgensteiniana dos conceitos como semelhança de família e não como uma lista de condições necessárias e suficientes: “Em suma, para Wittgenstein, jogos, cadeiras e folhas são famílias naturais, cada uma delas constituída por uma rede de semelhanças que se sobrepõem e se entrecruzam. A existência de tal rede explica suficientemente nosso sucesso em identificar o objeto ou atividade correspondente. Somente se as famílias que nomeamos se sobrepusessem e se fundissem – ou seja, somente se não houvesse famílias naturais – nosso sucesso em identificar e nomear ofereceria evidência para um conjunto de características comuns correspondente a cada um dos nomes de classe que empregamos” (SSR, 45).

Kuhn estende essa analogia evolutiva para explicar o próprio desenvolvimento da ciência a partir de exemplares que são transmitidos de uma geração a outra no contexto de uma tradição de pesquisa:

Do mesmo modo, hoje um grupo de físicos nucleares não sobreviveria como grupo científico se fosse incapaz de reconhecer traços de partículas alfa e de elétrons. É justamente porque tão poucas maneiras de ver nos permitirão fazer isso que as que resistiram aos testes do uso grupal são dignas de serem transmitidas de uma geração a outra. Igualmente, é porque elas foram selecionadas por seu sucesso no decurso do tempo que somos obrigados a falar da experiência e do conhecimento da natureza corporificados na rota estímulo-sensação. (SSR, 194-5).

Assim, o aprendizado por meio de paradigmas ou exemplares é apenas outro exemplo do mesmo processo evolutivo. Nesse caso, o papel da comunidade é o de fornecer ao indivíduo os exemplares, educá-lo em seu uso adequado e garantir que o indivíduo tenha o mesmo aprendizado com os mesmos exemplares. Como veremos em mais detalhe na próxima seção, na versão reconstruída da teoria de Kuhn, é papel da comunidade introduzir o indivíduo em sua taxonomia, de forma que todos os seus integrantes estejam de posse das mesmas relações de similaridade que caracterizam a ontologia do grupo.

3. Dos paradigmas aos léxicos estruturados

No período tardio de seu pensamento, do início dos anos 1980 até sua morte em 1996, Kuhn ampliou significativamente seus interesses filosóficos e trabalhou numa versão reconstruída das teses de SSR que deveria resultar na publicação de um livro como o produto final de sua filosofia da ciência. Nesse livro, ele pretendia apresentar uma nova teoria do significado, uma epistemologia mais robusta e uma nova visão do debate entre realismo e relativismo. Kuhn morreu antes de concluir este projeto, que deveria culminar na publicação da obra que tinha o título provisório *The Plurality of Worlds: An*

Evolutionary Theory of Scientific Development. Deste livro restam apenas rascunhos de alguns dos capítulos, embora as suas ideias fundamentais possam ser inferidas a partir de ciclos de conferências que Kuhn proferiu no mesmo período.¹⁰

Para dar fundamento a sua epistemologia da ciência, Kuhn usou evidência de pesquisas em biologia evolutiva, psicologia cognitiva e psicologia do desenvolvimento. Ele faz uso dessa evidência no intuito de mostrar como os seres humanos compartilham uma mesma base biológica da cognição e como ela condiciona o processo de aquisição conceitual desde a mais tenra infância (PW, cap. 4, in Kuhn, 2023, 193-223). O corpus de pesquisa mobilizado por Kuhn mostra que os neonatos humanos já nascem munidos de estruturas neurológicas específicas que funcionam como módulos mentais para a aquisição de conceitos. Em primeiro lugar, desenvolvem-se protoconceitos que não requerem linguagem e são comuns aos outros animais como, por exemplo, o protoconceitos que permitem a separação entre uma espécie e um membro individual dessa espécie (sem essa categorização, os comportamentos de predação e de fuga do predador, por exemplo, não seriam possíveis). Com base nesses protoconceitos, ainda no primeiro ano de vida, o neonato humano possui uma noção básica de objeto como uma região delimitada do espaço cujas partes movem-se em conjunto e é capaz de rastrear as trajetórias de objetos em movimento. Além disso, ele sabe que dois objetos não ocupam o mesmo lugar no espaço e que a trajetória de um objeto descreve uma linha vital no tempo que não se bifurca. O neonato, portanto, já possui, desde o momento em que nasce, os conceitos básicos de objeto, tempo e espaço (os “três componentes kantianos” como os chama Kuhn) que se entrelaçam em uma série de contextos e situações.

Em seguida, o bebê aprende a reidentificar objetos não só a partir de suas trajetórias, mas também de suas qualidades secundárias como cor, tamanho, forma e textura, diferenciando espécies de suas instanciações individuais. A aquisição da linguagem permite ampliar o objeto de uma possível comunicação para além daquilo que está presente no campo visual num dado momento. Para o bebê de um ano de idade, como para muitos animais não humanos, aquilo que está fora de seu campo visual não existe pois, nessa etapa, os conceitos de objeto, lugar e tempo ainda estão entrelaçados. É a

¹⁰ Parte deste material foi recentemente organizado e publicado com um estudo introdutório de Bojana Mladenović (Kuhn, 2023). Nesta obra foram incluídos a conferência *Scientific Knowledge as Historical Product*, que é parte das *Tokyo Lectures* (1986), as *Shearman Memorial Lectures*, “The Presence of Past Science”, e os esboços de seis dos capítulos de PW. Porém, ficaram de fora as *Thalheimer Lectures*, “Scientific Development and Lexical Change” (1984), bem como o restante das *Tokyo Lectures*.

linguagem que permitirá seu desentrelaçamento e o desenvolvimento das capacidades superiores de categorização e conceituação que caracterizam a espécie humana e que são pré-requisito para o conhecimento.

Essa teoria da aquisição de conceitos, sendo uma teoria intensional (e não puramente extensional como a de Quine, por exemplo), relaciona os significados às formas pelas quais seus referentes são determinados. Fazendo uso de uma teoria dos conceitos para espécies (*kind concepts*) inspirada em Wittgenstein e na psicóloga Eleanor Rosch (cf. Rosch, 1973, 1975), Kuhn tenta mostrar que a identificação de objetos e espécies procede a partir do reconhecimento de diferenças específicas ao invés de uma lista de características distintivas compartilhadas. Uma diferença específica nos dá apenas a(s) característica(s) que permitem diferenciar a substância ou espécie em questão de outras com as quais possa vir a ser confundida sem a necessidade de uma lista de condições necessárias e suficientes para a identificação. É dessa base simples, segundo Kuhn, que se desenvolverá todo o conhecimento científico.

O exemplo dado por Kuhn é o do pequeno Johnny que, ao visitar um parque com seu pai, aprende a identificar patos, gansos e cisnes. O pai de Johnny lhe apresenta vários exemplares desses animais no lago do parque e os aponta ao filho acompanhando o gesto de apontar com os respectivos nomes. Após algumas tentativas frustradas, Johnny acaba sendo bem-sucedido em distinguir os três tipos de animais. O nome funciona como um rótulo que, por meio da ostensão (o ato de apontar), determina a referência. A questão é como Johnny é capaz de distinguir as três espécies sem uma lista de características distintivas como condições necessárias e suficientes para a identificação. Na interpretação de Kuhn, Johnny não aprendeu os conceitos de pato, ganso e cisne isoladamente, mas em conjunto numa “estrutura” que agrupa os membros de dada espécie à distância de outros grupos por intermédio de relações de similaridade e diferença. Para que diferentes indivíduos (Johnny e o pai) se ponham de acordo sobre os referentes de seus termos compartilhados, não é realmente necessário que eles possuam a mesma lista de características, mas apenas que apliquem os mesmos rótulos aos mesmos objetos, agrupando-os de maneira similar. A teoria dos conceitos para espécies de Kuhn, portanto, reivindica um holismo não quineano segundo o qual os conceitos são aprendidos em grupos organizados em classes de contraste. Assim, um léxico estruturado pode ser entendido como uma estrutura conceitual constituída por conjuntos de termos para espécies organizados hierarquicamente e projetáveis, ou seja, disponíveis para indução. Dominar um termo

para espécie, nesse sentido, implica que se domine ao mesmo tempo os outros termos para espécie no mesmo *cluster* taxonômico, assim como os *clusters* de contraste na mesma estrutura lexical.

Por conseguinte, o reconhecimento de certo indivíduo como sendo de certa espécie depende de um processo não inferencial de percepção de similaridades e diferenças relevantes. Esse processo é aprendido desde a infância a partir de exemplos particulares e é internalizado pelas orientações e correções de outros usuários competentes da linguagem (o pai do pequeno Johnny). O que se adquire assim é um léxico estruturado que permite a referência a um conjunto interrelacionado e hierarquizado de espécies naturais ou artificiais. Cada língua natural tem seu léxico próprio, em grande parte intraduzível para os léxicos de outras línguas. Disto conclui Kuhn que não existe léxico universal, capaz de descrever exhaustivamente todo e qualquer mundo possível. Os léxicos são necessariamente propriedade de comunidades linguísticas e diferentes línguas repartem as espécies de distintas maneiras, de modo que dominar uma língua significa também e, ao mesmo tempo, ser socializado numa cultura particular e enxergar o mundo pelas lentes da taxonomia dessa cultura. Isto compromete Kuhn com uma forma moderada de relativismo conceitual, mas não com o relativismo ontológico, pois continua havendo um mundo partilhado independente de léxico e, além disso, a incomensurabilidade entre léxicos nunca é total e, portanto, não impede a comunicação entre membros de comunidades distintas.

Kuhn defende que a língua e o mundo que ela designa são aprendidos conjuntamente. Assim, um léxico estruturado de espécies fornece aos usuários da língua uma ontologia que caracteriza a forma de vida de uma comunidade. Os léxicos, assim, dão acesso a um mundo intersubjetivamente compartilhado. Essa ontologia, contudo, nunca pode ser universal. Cada léxico corporifica um modo de ver o mundo que é contingente, modificável e substituível por um outro léxico capaz de cumprir a mesma função. De acordo com o relativismo conceitual kuhniano, examinado acima, a natureza não impõe nenhuma estrutura lexical específica aos seres humanos e, assim, pode haver diferentes descrições igualmente viáveis dela. Concebendo as diferentes linguagens técnicas das ciências, seja em épocas distintas, seja na mesma entre disciplinas distintas, como análogas ao funcionamento das línguas naturais, Kuhn procura aprimorar e esclarecer seu conceito de incomensurabilidade.

Uma das principais preocupações do Kuhn tardio é oferecer uma noção de incomensurabilidade que não implique ruptura de comunicação entre teorias científicas ou léxicos estruturados. Porém, a tradução entre ambos já não é possível pois cada léxico remete a um conjunto próprio de mundos possíveis e tais conjuntos não possuem elementos em comum (RSS, 96). Todavia, a impossibilidade de tradução não acarreta impossibilidade de comunicação visto que os usuários de um léxico podem enriquecer seu léxico original adicionando-lhe termos oriundos de outro léxico recém-adquirido. É precisamente o que faz o historiador da ciência ao restaurar a estrutura e a coerência de um arcabouço científico do passado. No entanto, não é viável fazer uso desse léxico ampliado já que a ele não corresponde nenhum mundo possível. Cada um dos léxicos – digamos, para exemplificar, os da astronomia ptolomaica e da astronomia copernicana – transmite conhecimento acerca da natureza, mas, pela tese da incomensurabilidade, um corpo de conhecimento é incompatível com o outro e, portanto, não descreve o mesmo mundo. Um dos conjuntos de termos é projetável e suporta indução, enquanto o outro não.

Assim, não existe descrição neutra do mundo, independentemente de léxico. Só é possível falar do mundo mediante categorias taxonômicas fornecidas por um léxico estruturado já previamente disponível. A comunicação sem ruptura só é possível no âmbito de uma comunidade que compartilhe tal léxico. Diferentes comunidades possuem distintos léxicos e, de acordo com o princípio de não sobreposição, os termos para espécies (*kinds*) de que se serve uma comunidade não podem se sobrepor em seu referente a menos que entre eles haja relação de espécie (*species*) para gênero.

A incomensurabilidade entre dois léxicos, porém, nunca é total. Ela se limita a áreas circunscritas nas quais as duas taxonomias diferem, “bolsões locais de incomensurabilidade” como os chama Kuhn (PW in Kuhn, 2023, 114). As diferenças relevantes confinam-se aos termos para espécies que violam o princípio de não sobreposição. Deste modo, dado o caráter meramente local do conceito assim reconstruído de incomensurabilidade, essas violações não impedem a comunicação entre comunidades. Para tanto, basta que os membros de uma comunidade adquiram a taxonomia utilizada pela outra, tornando-se efetivamente bilíngues. No entanto, de modo análogo ao historiador ao interpretar antigos textos científicos, para assegurar a comunicação, é preciso que o indivíduo bilingue se recorde do contexto em que o discurso tem lugar. Confusão só ocorrerá se ele se valer de uma taxonomia para transmitir

enunciados a alguém que faça uso de outra taxonomia distinta. A situação é similar à de um etnólogo que tenta penetrar nos códigos de outra cultura.

Um exemplo é o enunciado copernicano “os planetas giram ao redor do Sol”, que não pode ser expresso por outro enunciado vinculado à taxonomia celestial ptolomaica “os planetas giram ao redor da Terra”. “Planeta” é um termo para espécie cuja extensão se sobrepõe sem que nenhuma das taxonomias contenha todos os corpos celestes que a outra contém. Kuhn sustenta, assim, que o enunciado ptolomaico não é simplesmente falso, mas intraduzível nos termos do léxico copernicano. Poderíamos pensar na possibilidade de construir um léxico ampliado que incorporasse termos de ambos os léxicos, ptolomaico e copernicano, mas isso infringiria o *princípio de não sobreposição*, responsável pela integridade de uma estrutura lexical. Kuhn enuncia assim o princípio: “dois termos para espécie ou termos com o rótulo de espécie podem sobrepor-se em seus referentes a menos que estejam em uma relação de espécie a gênero. Não existem cães que também sejam gatos ou anéis de ouro que também sejam de prata” (RSS, 2). Assim, na astronomia ptolomaica, a Lua e o Sol eram planetas, enquanto a Terra não. Na astronomia copernicana, a Terra passou a ser reconhecida como um planeta, enquanto o Sol e a Lua não, para os quais foram criadas as categorias de estrela e satélite. Porém, não há sobreposição completa, pois Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno são vistos por ambos os léxicos como planetas. Misturar ambos destruiria a integridade de cada um deles e comprometeria a comunicação e a compreensão.

Deste modo, os léxicos científicos são incomensuráveis entre si e não é possível fornecer uma tradução ponto a ponto que relacione todos os termos para espécies entre léxicos distintos. No entanto, segundo Kuhn, essa não é uma barreira nem para a comunicação, nem para a compreensão recíproca entre comunidades linguísticas. O módulo mental que permite que aprendamos nossa língua materna também permite que aprendamos outras línguas e, com elas, novas estruturas lexicais. O bilinguismo oferece, assim, uma ponte para transpor a barreira da incomensurabilidade, seja entre línguas, seja entre linguagens científicas de épocas diferentes, seja entre especialidades científicas distintas. Compartilhando uma mesma base biológica, a partir da qual se desenvolvem nossas capacidades de categorização do mundo e uma mesma forma de vida (dada pela biogeografia terrestre, nosso ambiente compartilhado), estamos em condições de superar os obstáculos postos pela incomensurabilidade.

Estamos em condições, agora, de retomar a questão do relativismo. Em que medida a versão reconstruída das teses de SSR consegue responder satisfatoriamente à acusação de relativismo? O reconhecimento do caráter estritamente local da incomensurabilidade, a possibilidade de restabelecer a comunicação rompida mediante o bilinguismo e sua teoria dos conceitos inspirada na pesquisa empírica fornecem a Kuhn novos subsídios para recolocar o problema do novo mundo. Os léxicos são estruturas ou módulos mentais que nos dão acesso a um mundo compartilhado. Se o mesmo enunciado pode ser feito em diferentes léxicos, então ele deve ter em todos eles o mesmo valor de verdade. Porém, há casos em que um léxico não pode ser expresso em outro léxico. Disso, Kuhn conclui que o que é relativo é a efabilidade, a dizibilidade ou a expressabilidade e não a verdade. Ainda que não haja léxico universal, imposto pela própria natureza, nem todo léxico é útil para cumprir as funções para as quais ele é posto em uso.

Servindo-se de uma analogia kantiana, Kuhn procura, assim, evitar que o pluralismo conceitual (diferentes léxicos são igualmente capazes de descrever adequadamente a natureza) implique relativismo alético e ontológico:

O mundo descrito por um léxico é sólido. [O mundo] tem participação na determinação de valores de verdade ao distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos sobre si. O léxico é um produto das mentes humanas em ação (não de um jogo de faz de conta) e deve haver algo sobre o que elas ajam [...]. Porém, sobre este algo, não podemos falar. Como a *Ding an sich* de Kant, ele é inefável, anterior tanto aos mundos como às comunidades que os habitam. (PPS in Kuhn, 2023, 82).

Este é um dos textos que fornece subsídios para a leitura neokantiana de Kuhn.¹¹ Nessa interpretação, o léxico é visto como um módulo mental análogo às categorias kantianas e, tal como estas, é concebido como condição de possibilidade de todo e qualquer conhecimento.¹² Mas, à diferença de Kant, o léxico compartilhado não é

¹¹ Além do importante livro de Hoyningen-Huene (1993), que contou com o beneplácito do próprio Kuhn, cabe mencionar os textos de Michael Friedman (1999, 2001, 2002, 2008, 2012), que rastreou a noção kantiana de *constitutivo* de Kant a Kuhn, passando pelo *a priori* relativizado de Reichenbach.

¹² “Embora seja uma fonte mais articulada de categorias constitutivas, meu léxico estruturado assemelha-se ao *a priori* de Kant quando este é tomado em seu segundo sentido, relativizado. Ambos são constitutivos da experiência possível do mundo, mas nenhum deles dita o que deve ser essa experiência. Ao contrário, são constitutivos da gama infinita de experiências possíveis que poderiam conceberivelmente ocorrer no mundo efetivo ao qual franqueiam acesso. Quais dessas experiências concebíveis ocorrem nesse mundo

universal e necessário, mas de natureza contingente e convencional. Cada léxico torna possível uma ontologia que é produto da experiência da comunidade em interação com o mundo natural e social. A verdade ou falsidade de proposições só pode ser asserida e justificada no âmbito dessa ontologia e, por isso, a justificação dos próprios léxicos ou da mudança taxonômica só pode ser pragmática. Uma afirmação feita no léxico aristotélico envolvendo termos como “força”, “movimento” ou “vazio” não pode ser comparada, em termos de seu valor de verdade, com afirmações envolvendo os mesmos termos feitas no léxico newtoniano. Isso não implica relativismo alético pois se o mesmo enunciado pode ser feito em diferentes léxicos, então ele deve ter em todos eles o mesmo valor de verdade (por exemplo, o enunciado da lei de contradição não varia em nenhum dos dois léxicos). Contudo, termos como “força” e “vazio” não possuem a mesma referência nos dois léxicos e, assim, são intraduzíveis ou, no vocabulário de Kuhn, inefáveis.

Na versão reconstruída da teoria, Kuhn também reduz consideravelmente a diferença entre ciência revolucionária e ciência normal. Agora ele distingue entre a perspectiva do historiador, que observa os acontecimentos passados à distância, e a do cientista, que é contemporâneo desses acontecimentos. O caráter disruptivo da mudança científica varia, assim, conforme a perspectiva. A ciência só parecerá revolucionária quando observada de uma respeitável distância no tempo. Para o cientista que vivencia a mudança, ela não parecerá tão abrupta, já que para ele algumas crenças mudaram, mas há uma ampla base de crenças que permanece intocada.

Houve “guinada linguística” no pensamento de Kuhn? A pesquisa de Pablo Melogno (2023) põe em dúvida a ideia desse suposto desenvolvimento na obra do Kuhn tardio. A partir da análise de textos como a *Proto-Estrutura*, a primeira versão não publicada de SSR, e das *Lowell Lectures*, Melogno mostra que o interesse de Kuhn por problemas de linguagem e significação estão presentes desde o início de sua produção filosófica. Segundo os defensores da tese da guinada, como Bird (2005, 2007, 2012) e Shan (2002), Kuhn teria abandonado a perspectiva naturalista que marcara seu pensamento em SSR e, na tentativa de se aproximar mais da filosofia, teria reformulado seu pensamento a partir

efetivo é algo que precisa ser aprendido a partir tanto da experiência cotidiana como da experiência mais sistemática e refinada que caracteriza a prática científica. Ambas são mestras severas, resistindo com firmeza à promulgação de crenças inadequadas à forma de vida que o léxico permite. O que resulta da respeitosa atenção a elas é conhecimento da natureza e os critérios que servem para avaliar as contribuições a esse conhecimento são, correspondentemente, epistêmicos. O fato de que a experiência no âmbito de outra forma de vida – outro tempo, espaço ou cultura – poderia ter constituído diferentemente o conhecimento é irrelevante para seu status como conhecimento” (RSS, 245).

da filosofia analítica da linguagem, combinada com uma forte dose kantiana apriorística. O problema é que, com exceção de algumas declarações contraditórias nos textos reunidos em RSS, não há evidência de tal guinada. Até seus últimos escritos, Kuhn continua se reconhecendo como um dos autores da *guinada histórica*, que ocorreu entre os anos 1950 e 1960 na filosofia da ciência. Dado o uso extensivo de evidência vinda de áreas como a biologia evolutiva, a psicologia do desenvolvimento e a linguística na obra tardia de Kuhn, não podemos afirmar que tenha havido uma rejeição do naturalismo em benefício de um apriorismo duvidoso. O pensamento maduro de Kuhn é marcado por uma combinação muito peculiar de filosofia da linguagem wittgensteiniana, kantismo e naturalismo com o objetivo de construir um arcabouço filosófico mais robusto para alicerçar as principais teses de seu modelo de mudança científica. No entanto, não temos como saber qual seria a forma final desse arcabouço, já que Kuhn faleceu antes de concluí-lo. Na filosofia contemporânea, poucos são defensores da tese da incomensurabilidade, mas há vertentes que procuram investigar os problemas da epistemologia da ciência dando continuidade ao naturalismo kuhniano.¹³

É importante enfatizar que o naturalismo de Kuhn não é nem reducionista, nem cientificista. Ao recorrer a resultados de pesquisa empírica, seu propósito não é substituir questões filosóficas complexas sobre significado e conhecimento por uma mera síntese da pesquisa científica disponível. Em PW, a pesquisa empírica sobre percepção categorial lhe fornecia um referencial útil e confiável para compreender o desenvolvimento das capacidades conceituais humanas. Para explicar a mudança lexical, o que torna diferentes léxicos possíveis e como somos capazes de nos comunicar a despeito da incomensurabilidade semântica, Kuhn necessitava de uma descrição precisa da origem de nossas capacidades para adquirir, organizar, utilizar e modificar nossas estruturas conceituais e era precisamente isto que a pesquisa científica lhe propiciava. Mas, infelizmente, as questões filosóficas mais substantivas, como a teoria do significado e a teoria da verdade, ficaram reservadas aos capítulos finais de PW, que não chegaram a ser escritos. Assim, não há como saber quais seriam as posições finais de Kuhn sobre essas questões.

¹³ Para alguns desenvolvimentos a partir do naturalismo kuhniano, nos termos da ciência cognitiva, cf. Andersen, Barker e Chen (1998, 2006) e Nercessian (2003).

4. Em que sentido Kuhn pode ser lido como um realista?

Em SSR, há textos nos quais Kuhn parece atacar o realismo científico entendido como a posição segundo a qual a finalidade da ciência é chegar à verdade absoluta sobre a estrutura da realidade. Visto desta maneira, o realismo requer a teoria correspondentista da verdade, que Kuhn rejeita categoricamente:

Uma teoria científica é geralmente considerada melhor do que as suas antecessoras não só no sentido de ser um melhor instrumento para descobrir e resolver quebra-cabeças [*puzzles*], mas também por ser, de alguma forma, uma melhor representação do que a natureza é de fato. Ouve-se frequentemente que teorias sucessivas se aproximam ou se acercam cada vez mais da verdade. Aparentemente, generalizações como esta referem-se não às soluções de quebra-cabeças e às previsões concretas derivadas de uma teoria, mas sim à sua ontologia, isto é, à correspondência, entre as entidades com que a teoria povoa a natureza e o que "realmente existe". Talvez haja outra forma de salvar a noção de "verdade" para aplicação a teorias inteiras, mas esta não servirá. Não há, penso eu, nenhuma forma independente de teoria para reconstruir-se expressões como "realmente existe"; a noção de uma correspondência entre a ontologia de uma teoria e a sua contraparte "real" na natureza parece-me agora ilusória por princípio. (SSR, 205)

Textos como esse deram sustentação à leitura relativista de Kuhn que, embora defendesse uma epistemologia internalista da ciência, teria antecipado desenvolvimentos relativistas nas ciências sociais como o programa forte. Kuhn era, em geral, avesso a rótulos; em uma de suas poucas entrevistas, diz que ficou surpreso com a acusação de relativismo e pondera que:

[...] se meus pensamentos equivaliam a alguma forma de relativismo, não se tratava de algo tão pernicioso quanto o tipo de relativismo que me atribuíam. E não era de modo algum claro, para mim, que relativismo fosse a palavra certa a ser utilizada. Essencialmente, fiz uma analogia darwiniana na primeira edição de *A estrutura* para recordar às pessoas que obter um instrumento cada vez melhor (a mão e o olho são exemplos típicos) não demanda um processo que vise uma finalidade pré-existente. A evolução não é conduzida em direção a alguma forma

perfeita pré-concebida e eu estava defendendo que a ciência também não (Sigurdsson, 1990, 23).

Nessa mesma entrevista, Kuhn menciona a anedota segundo a qual Dr. Johnson teria refutado o idealismo subjetivo de Berkeley, segundo o qual corpos materiais não existem, chutando uma pedra e, implicitamente, a compara ao relativismo do programa forte.

Persisto na crença de que o argumento de Dr. Johnson contra Berkeley estava correto – que você pode refutar a pessoa que não acredita em corpos materiais chutando a pedra. Experimento e observação realmente desempenham um papel absolutamente crucial nas ciências. Há muito para ser dito acerca da natureza do progresso nas ciências; o que não se pode, penso eu, dizer coerentemente é que elas se aproximam cada vez mais da verdade. Mas isso não significa que as ciências não tenham um desenvolvimento evolutivo coerente, que não existam critérios com relação aos quais elas se aperfeiçoam ao longo do tempo. Mas esses critérios são principalmente instrumentais. (Sigurdsson, 1990, 24).

Embora rejeitasse o rótulo de relativista, vimos que há elementos de relativismo conceitual e ontológico no pensamento de Kuhn, que procura contornar sua possível associação com o relativismo radical do PFSC por meio de uma solução neokantiana em que os paradigmas ou léxicos, vistos como análogos às categorias kantianas (concebidas, porém, como contingentes e convencionais) mudam, enquanto a natureza ou os estímulos não sujeitos ao filtro das categorias permanecem inalteráveis. Com isso, e ainda que essa ontologia kantiana tenha seus próprios problemas, Kuhn consegue afastar a suspeita de relativismo radical que o associa ao PFSC. À diferença deste último, Kuhn punha grande ênfase na importância da experimentação e da observação da natureza em sua epistemologia da ciência e se comprometia, plenamente e sem qualificações, com o progresso e a autoridade cognitiva da ciência. Então poderia a posição de Kuhn ser corretamente interpretada como uma forma de realismo? Há um obstáculo óbvio nessa identificação: Kuhn rejeita a teoria correspondentista da verdade e exclui que o progresso

da ciência seja uma aproximação assintótica da verdade, posição que chamaremos aqui de realismo convergente.¹⁴

Na verdade, quando Kuhn publicou SSR, o debate entre realismo e antirrealismo ainda não havia se desenvolvido. Então o positivismo lógico, que era a corrente dominante em filosofia da ciência, adotava o instrumentalismo antimetafísico e este não era visto como ameaça à objetividade ou à autoridade cognitiva da ciência. O debate contemporâneo sobre o realismo é oriundo da nova metafísica que surgiu nos anos 1970 com o desenvolvimento das teorias causais da referência¹⁵, no que ficou conhecido como a “guinada realista” (Psillos, 2018; Wray, 2021).

Embora rejeite alguns aspectos associados à guinada realista, Kuhn pode ser visto como um realista dependendo de como definamos realismo. Como ressalta Hacking, ainda não há definição amplamente aceita de realismo e antirrealismo, que formam uma ampla família de posições distintas:

Definições de “realismo científico” apenas apontam o caminho. Trata-se mais de uma atitude do que de uma doutrina claramente enunciada. O realismo e o antirrealismo científicos são [...] movimentos. Podemos adentrar suas discussões armados com um par

¹⁴ Para Kuhn, a evolução da ciência não pode ser vista como um processo de convergência para a verdade sobre o mundo. Kuhn aceita a noção de verdade apenas como dependente de teoria e válida no âmbito de uma tradição de ciência normal, mas à parte esse uso e dada a tese da incomensurabilidade, ele não vê sentido na visão de que teorias sucessivas sejam aproximações da verdade última sobre a realidade: “Parece-me que não existe maneira de reconstruir expressões como “realmente existe” que seja independente de teorias; a noção de uma correspondência entre a ontologia de uma teoria e sua contraparte “real” na natureza agora parece-me ilusória em princípio. Além do mais, enquanto historiador, me impressiona a implausibilidade dessa concepção. Não duvido, por exemplo, que a mecânica de Newton aprimora a de Aristóteles e que a de Einstein aprimora a de Newton enquanto instrumentos para a resolução de problemas. Mas, em sua sucessão não consigo ver nenhuma direção coerente de desenvolvimento ontológico” (SSR, 205).

¹⁵ A teoria causal da referência foi introduzida por Kripke (1980) e sustenta que a referência de um nome próprio é fixada por uma cadeia histórico-causal que vincula o uso atual do nome com algum evento original de nomeação que associou o nome ao objeto nomeado. As descrições às quais o nome é associado podem ser verdadeiras ou falsas, mas o nome refere um e somente um indivíduo já que este nome lhe está relacionado por uma cadeia de transmissão causal desde o evento originário. A teoria causal permite relacionar palavra e objeto de modo direto, sem a mediação de conceitos pois os nomes passam a ser vistos como designadores rígidos. Putnam (1973, 1975) expandiu a teoria para abarcar a referência de espécies naturais e termos científicos. Água, por exemplo, é H₂O em qualquer mundo possível, como Putnam tentou demonstrar com seu experimento mental da Terra Gêmea. Para a filosofia realista da ciência, a teoria causal apresentava a vantagem de garantir a continuidade referencial dos termos científicos ao longo do tempo, evitando o problema da incomensurabilidade. Kuhn (1990) aceitava a aplicação da teoria para nomes como o dos planetas individuais, mas não para termos científicos como “planeta”, “movimento”, “vazio” etc. que continuam sujeitos à variação semântica e, portanto, à incomensurabilidade. Sobre a teoria causal, cf. Evans, (1973), Nola (1980) e Kroon (1985).

de definições de um parágrafo, mas uma vez dentro encontraremos um número indefinido de posições divergentes em concorrência [...] (Hacking, 1983, 26).

Proponho aqui dividir as diversas posições realistas em duas categorias básicas. Chamarei de “realismo sem qualificações” a posição que pode ser resumida nas seguintes premissas:

(1) A finalidade da ciência é descrever a realidade, entendida como a estrutura real do mundo.

(2) A realidade que a ciência investiga é independente de crença, pensamento e linguagem.

(3) Com o tempo, a ciência convergirá para a verdade absoluta sobre a realidade objetiva do mundo.

Chamarei de “realismo qualificado” todas as demais posições que adicionam algum predicado a realismo, que especifica e qualifica o âmbito ou a forma de aplicação da posição em pauta: realismo interno, realismo moderado, realismo estrutural, realismo de entidade, realismo perspectivo etc.

Mesmo os defensores do realismo sem qualificações propõem diversas formulações do que ele de fato significa. Michael Devitt (1997), por exemplo, sustenta que o realismo implica que o mundo realmente é do modo como é descrito em nossas teorias científicas mais bem-sucedidas. Essa abordagem esbarra no problema da indução pessimista (Newton-Smith, 1981; Stanford, 2018). No passado, teorias científicas consideradas bem-sucedidas e fecundas (por exemplo, as teorias do éter, do flogisto e do calórico) acabaram por se verificar falsas e foram abandonadas. Se o realismo implica compromisso com a existência real das entidades reconhecidas pela ciência atual e se as teorias em que se baseia essa ciência se verificarem falsas, então o próprio realismo científico será falso. Nas palavras de Newton-Smith (1981, 14):

De fato, há suporte indutivo para uma indução pessimista: qualquer teoria se revelará falsa dentro de, digamos, 200 anos após ter sido proposta. Podemos pensar em algumas de nossas teorias atuais como sendo verdadeiras. Mas a modéstia exige que assumamos não ser este o caso. Pois o que há de tão especial no presente? Temos boas razões indutivas

para concluir que as teorias atuais - mesmo as que mais favorecemos - acabarão por ser vistas como falsas. De fato, a evidência pode até apoiar a conclusão de que nenhuma teoria que possa ser descoberta pela raça humana é, a rigor, verdadeira. Então, como pode ser racional buscar aquilo que temos evidência para pensar que nunca poderá ser alcançado?

Assim, mesmo que se aceite as premissas (1) e (2) do realismo não qualificado, não há garantia de que nossas teorias atuais sejam verdadeiras e, se for lícita a indução a partir do histórico das teorias científicas, muitas delas são possivelmente falsas e, portanto, não temos justificção para aceitar a premissa (3). Muito do debate sobre o realismo nas últimas décadas, na verdade, gira em torno da questão do grau de confiabilidade das teorias científicas atuais (Godfrey-Smith, 2003). Um realista otimista diria que a maior parte das teorias correntes das ciências maduras é ou verdadeira ou está próxima da verdade, já um pessimista seria mais prudente e relutaria em se comprometer tão prontamente com confiabilidade dessas teorias. Sem dúvida, o realismo pressupõe um grau mínimo de confiança, sem a qual se cairia num completo ceticismo, mas não implica qualquer compromisso com a verdade das teorias científicas atuais.

Nesse sentido, como sugere Godfrey-Smith (2003, 177), Kuhn poderia ser interpretado como um realista pessimista. Há passagens nas quais ele sugere que o mundo como *coisa em si*, ou seja, considerado como independente de nossos paradigmas, é por demais complexo para que nossos sistemas conceituais sejam capazes de apreender-lhe a estrutura real. As teorias científicas tentam forçar a natureza a se encaixar em nossas caixas conceituais, mas a natureza sempre resiste. Nesse sentido, todos os paradigmas estariam destinados a se mostrar falhos no final e a dar lugar a novos paradigmas, numa sequência sem termo.

De fato, há textos nos quais Kuhn parece ir nesta direção. No capítulo 4 de PW, retomando uma ideia originalmente proposta por Niels Bohr¹⁶, Kuhn lança dúvida sobre a capacidade de nossa linguagem e de nosso aparato conceitual para descrever o mundo subatômico:

¹⁶ Nas palavras de Bohr: “é errado pensar que a tarefa da física seja descobrir como a natureza é. A física se ocupa do que podemos dizer sobre a natureza” (citado em Blackburn, 2006, 267).

Elétrons, prótons e outras partículas subatômicas não podem ser individualizadas por linhas vitais, pois não são simplesmente versões minúsculas dos corpos físicos do mundo cotidiano. Num sentido relevante, elas sequer são partículas, mas isso não deveria sugerir que sejam alguma outra coisa. Todos os esforços para descrever-lhes a natureza exigiram o recurso a locuções intrinsecamente incoerentes, dentre as quais *ondícula* [*wavicle*] – em parte similar a uma onda, em parte similar a uma partícula – é o mais conhecido. Outros surgiram em tentativas de elucidar o princípio de incerteza de Heisenberg. Por anos esperei que tais incoerências desaparecessem com a invenção de conceitos e de uma linguagem mais adequados ao tópico. Mas agora penso que nada do gênero pode ocorrer. Embora as partículas do micromundo sejam tão reais quanto qualquer outra coisa, e embora possamos modelar nossas interações com elas em grande detalhe, [é] improvável que nossa linguagem ou nosso aparato conceitual um dia cheguem a ter um lugar confortável para elas. (Kuhn, 2024, 306-7).

Assim, embora as entidades investigadas pelo cientista sejam reais, os arcabouços conceituais que ele utiliza para referir-se a elas são artefatos humanos e, enquanto tais, modificam-se de um esquema conceitual para outro: de teoria para teoria, de época para época, de uma disciplina para outra. Nenhum léxico é imposto pela própria natureza e, por isso, há sempre uma pluralidade de modos possíveis de categorizar o mundo a que nossa experiência nos dá acesso. Isso não significa que quaisquer categorias e qualquer linguagem possuam igual validade. O modo como a natureza é excluí certas escolhas lexicais como opções viáveis e, como sugere a passagem acima, quanto mais afastados estão os fenômenos observados de nossa experiência cotidiana, mais complexa se torna a tarefa de encontrar-lhes uma linguagem adequada.

No prefácio que escreveu ao livro de Paul Hoyningen-Huene sobre sua teoria, Kuhn afirma que suas preocupações filosóficas centrais são compreender “o que é para as palavras o fato de terem significados” e “os modos pelos quais palavras dotadas de significado adequam-se ao mundo que descrevem” (Hoyningen-Huene, 1993, xii). Hoyningen-Huene afirma que o ponto de partida da compreensão kuhniana da realidade é a distinção entre mundo-em-si e mundo fenomênico. O mundo fenomênico é composto tanto por “momentos geneticamente subjetivos” como por “momentos geneticamente objetivos”. Ao mundo-em-si, não há acesso epistêmico direto ou indireto; ele só pode ser obtido por abstração, ao subtrair-se do mundo fenomênico todos os seus momentos geneticamente subjetivos. O mundo fenomênico não é pura representação subjetiva, mas

um modo particular de conferir forma definida ao em-si inacessível do mundo. Nessa leitura neokantiana, a posição de Kuhn é vista como estando a meio caminho entre realismo e idealismo:

Tal posição seria uma versão do realismo na qual as propriedades da realidade não estão à mercê dos caprichos do sujeito porque estão ligadas ao mundo-em-si. De acordo com essa versão do realismo, as propriedades da realidade são, na origem, inteiramente orientadas para o objeto; elas são integralmente dadas aos sujeitos epistêmicos e não estão abertas à disputa. A posição de Kuhn está localizada em algum lugar entre essas formas grosseiras e populares de idealismo e realismo, respectivamente (Hoyningen-Huene, 1993, 268-9).

Como vimos, o que Kuhn questiona no realismo é a suposição de que, ao longo do tempo, as teorias científicas convirjam para a realidade objetiva sobre o mundo. Porque a mente contribui para o conhecimento mediante categorias e por estas serem contingentes e mutáveis, o próprio mundo em que transcorre a atividade científica se modifica na medida em que se altera a dinâmica da ciência. A realidade objetiva do mundo, independentemente do ponto de vista humano, é um em-si inefável ao qual não temos nenhum acesso epistêmico. Podemos dizer, assim, que para Kuhn há relatividade ontológica no mundo fenomênico, mas não no mundo numênico. Embora não tenhamos acesso epistêmico a tal mundo, ele se manifesta na medida em que oferece resistência aos esquemas conceituais que criamos para descrevê-lo, o que torna impossível impor-lhe conceitos arbitrários e inadequados. Essa resistência se manifesta, por exemplo, nos momentos em que se detectam anomalias significativas no âmbito de uma tradição de ciência normal, anomalias que forçam a comunidade científica a modificar sua taxonomia para acomodar os fenômenos recalcitrantes.

Do ponto de vista evolucionário, não há um mundo único, mas uma diversidade de nichos especializados em que se realiza a atividade científica. Kuhn afirma sobre esses nichos:

[...] que, ao mesmo tempo, criam e são criados pelas ferramentas conceituais e instrumentais que seus habitantes utilizam para modelá-lo, são tão sólidos, reais e

resistentes à mudança arbitrária quanto se dizia que era o mundo. Mas, à diferença do assim-chamado mundo externo, eles não são independentes da mente e da cultura e não formam uma totalidade coerente e única da qual nós e os praticantes de todas as especialidades individuais seriam habitantes. (RSS, 120)

Kuhn ressalta que a rejeição da acessibilidade cognitiva de uma verdade última não equivale a endossar alguma forma de construtivismo ou de relativismo, pois o mundo que nos é dado na experiência continua sendo sólido o suficiente para servir de base para a confirmação e refutação de hipóteses:

Em primeiro lugar, o mundo não é inventado ou construído. As criaturas às quais é imputada essa responsabilidade, na verdade, encontram o mundo já em seu devido lugar, os seus rudimentos ao nascer e a sua realidade cada vez mais plena durante sua socialização educacional, uma socialização na qual exemplos do modo como o mundo é desempenham uma parte essencial. O mundo, além do mais, foi dado experiencialmente, em parte diretamente aos novos habitantes, em parte indiretamente, por herança, incorporando a experiência de seus antepassados. Enquanto tal, ele é inteiramente sólido, muito pouco respeitoso em relação às vontades e desejos de um observador; completamente capaz de fornecer evidência decisiva contra hipóteses inventadas que fracassam em corresponder a seu comportamento. Criaturas nascidas nele devem aceitá-lo como o encontram. (RSS, 101)

Markum (2015) chama a posição de Kuhn quanto ao realismo de “realismo adaptativo”. Ele argumenta que embora o mundo seja dependente do léxico e, portanto, se modifique de uma comunidade para outra, ele é real no sentido de ser o cenário em que se desenrola toda a vida individual e social. Nesse cenário ou ambiente, a ciência moderna funciona como um instrumento útil para a adaptação:

Tal como uma espécie e seu nicho coevoluem, a ciência e seu mundo ou nicho também coevoluem conforme o número de especialidades científicas se eleva para dividir o mundo em domínios cada vez mais estreitos. [...] Em outras palavras, o realismo adaptativo é uma noção pragmática segundo a qual um conjunto de práticas comunitárias

adaptativas não progride em direção a aproximações cada vez mais limítrofes do que o mundo é, mas é um passo para longe de um conjunto de práticas comunitárias que não é adaptativo. (Markum, 2015, 130).

A principal dificuldade do realismo sem qualificações é a pressuposição de uma plataforma arquimediana, uma visão divina ou de lugar nenhum da realidade que suprime completamente qualquer papel para o sujeito situado e consciente no conhecimento do mundo. O que chamo de realismo qualificado (realismo moderado, realismo interno, realismo estrutural, realismo perspectivo, realismo de entidade etc.) não se compromete com tal plataforma arquimediana e, portanto, não é incompatível com um idealismo epistêmico desprovido de idealismo metafísico, no sentido defendido por Guyer e Horstmann (2023).

Experenciamos o mundo de nosso ponto de vista humano e só podemos apreendê-lo por intermédio de nossas faculdades perceptivas e conceituais. Como disse Kant, as condições de possibilidade de nossa experiência são as condições de possibilidade dos objetos de nossa experiência, pois não há ponto de vista externo ao mundo por meio do qual possamos observá-lo. Aquilo que apreendemos do mundo passa inevitavelmente por nosso sistema perceptivo e cognitivo, que não evoluiu para representar o mundo com exatidão, mas para que nos adaptássemos a nosso nicho ecológico. Fôssemos polvos, aranhas ou talvez alienígenas inteligentes em outros sistemas solares e experienciaríamos o mundo de formas completamente distintas. A ciência que temos não é reflexo da realidade, mas apenas a ampliação, por meio de instrumentos de medida, métodos rigorosos e formalismos simbólicos, dessas faculdades básicas. O conhecimento que ela nos oferece é apenas um conjunto de inferências à melhor explicação para os fenômenos que investiga, ou seja, esse conhecimento corporifica a melhor explicação desses fenômenos dadas as limitações de nossa cognição e a evidência disponível. Mesmo nossas melhores teorias científicas podem ser falseadas ou ultrapassadas no futuro por teorias mais abrangentes, mais acuradas ou distintas das atuais de formas que não temos como antecipar.

5. Uma via intermediária entre realismo e relativismo

Apesar de predominante na filosofia da ciência das últimas décadas, o realismo não é a única forma de justificar o progresso científico. Diferentes posições compartilham com o realismo a ideia de que certas formas de conhecimento da natureza são mais bem-sucedidas que outras e, portanto, o conhecimento científico progride: pragmatismo, instrumentalismo, empirismo construtivo, entre outras. Todas essas posições se distanciam do relativismo radical do programa forte ao reconhecerem que a natureza estabelece limites para o que pode ser considerado conhecimento válido.

Ainda assim, muitos dos defensores do realismo sem qualificações sustentam que essa forma de realismo é a única capaz de explicar o sucesso da ciência e sua incontestável autoridade cognitiva (Psillos, 1999). Porém, visto dessa maneira, o realismo tem pouco lugar para a história, já que enxerga o passado da ciência apenas como um imenso arquivo morto de teorias que acabaram por se verificar falsas. Além da dificuldade que já foi examinada, a da indução pessimista, outra grande dificuldade do realismo é explicar como conhecimento científico sólido e confiável pode surgir de um processo contingente, social e historicamente situado. As formas qualificadas de realismo, por seu turno, também se deparam com dificuldades. Se não existe visão de lugar nenhum, se toda realidade é considerada a partir de um ponto de vista humano, portanto, situado e contingente, como explicar o inegável sucesso da atividade científica? Embora Kuhn não tenha conseguido impor sua epistemologia da ciência cuja coluna mestra é a tese da incomensurabilidade, ele tem o mérito de ter tornado possível e aceitável uma epistemologia do conhecimento científico na qual um papel central é reservado à história.¹⁷

A intenção de Kuhn parece ter sido a de tentar encontrar um caminho intermediário entre o realismo e relativismo, mantendo um firme compromisso com a defesa da autoridade epistêmica da ciência. Kuhn não podia aceitar a suposição do realismo convergente segundo a qual, ao longo do tempo, as teorias científicas confluem para a verdade. Mas isso não o compromete com nenhuma forma radical de relativismo ou construtivismo social (a análise das teses do programa forte, apresentada acima, mostra claramente a distinção entre o projeto destes e o de Kuhn). Para o Kuhn maduro, a ciência continua possuindo normas epistêmicas, que garantem a racionalidade do conhecimento

¹⁷ Kuhn não foi o primeiro a fazê-lo, já que foi antecedido pelos pensadores da escola epistemológica francesa (Bachelard, Koyré, Canguilhem etc.), mas foi o primeiro ou um dos primeiros no âmbito da epistemologia analítica da ciência, que é tradicionalmente avessa ao historicismo.

científico, e progride em seu poder de resolução de problemas à medida em que as disciplinas científicas se especializam e se ramificam. Pode-se argumentar que esse progresso é apenas instrumental, já que não se pode falar em uma realidade independente de léxico que seria representada de maneira cada vez mais acurada pela ciência. Se a realidade é como uma coisa em si infável, a função da ciência não pode ser a de representar a realidade, mas talvez a de aumentar o poder de predição e controle da natureza pelo ser humano, como sugere o instrumentalismo.

Uma leitura instrumentalista, porém, não se ajusta bem ao pensamento de Kuhn. O instrumentalismo se define pela rejeição de compromissos metafísicos na ciência. Desse ponto de vista, as hipóteses científicas são vistas apenas como instrumentos úteis para explicar as observações e correlações empíricas, mas não devem ser tomadas como literalmente verdadeiras. Assim, o instrumentalista pode rejeitar a existência de entidades não observáveis como átomos e moléculas, de espécies naturais (*natural kinds*), bem como de qualquer forma de necessidade nômica na natureza. Para um antirrealista¹⁸ como Van Fraassen, por exemplo, “o objetivo da ciência é oferecer-nos teorias que sejam empiricamente adequadas e a aceitação de uma teoria envolve tão somente a crença de que ela é empiricamente adequada” (van Fraassen, 1980, 12). Nesse sentido do termo, Kuhn certamente não é instrumentalista. Apesar de falar da ciência como “instrumento” para resolver quebra-cabeças, ele não questiona que a ciência implique certos compromissos metafísicos ou a existência de entidades não observáveis, mas pondera que o modo como a linguagem científica se ajusta ao mundo só nos dá acesso ao mundo fenomênico e não à realidade em si mesma. Seu problema é como os termos de que se servem os cientistas vinculam-se à natureza, como são aprendidos e transmitidos de uma geração a outra no âmbito de uma comunidade linguística. Por isso, sua posição pode ser mais bem definida como uma forma moderada ou mesmo pessimista de realismo, como defendo aqui.

Segundo Hacking (1993, 1983), Kuhn é um realista no que diz respeito às entidades de que trata a ciência: elétrons e outras partículas subatômicas de fato existem e não são apenas criações linguísticas. O que varia são as categorias conceituais e a linguagem que escolhemos para nos referir a elas. Hacking é um dos filósofos da ciência que também está à procura de uma via intermédia entre realismo e relativismo. Ele

¹⁸ Neste texto, trato instrumentalismo e antirrealismo como equivalentes. Suas diferenças não são relevantes para o tema em pauta.

defende o nominalismo quanto a espécies naturais (*natural kinds*). De acordo com o nominalismo, só existem indivíduos ou coisas particulares; as propriedades ou as espécies (*kinds*) dependem de nossos sistemas de classificação ou categorias, que são produtos da mente humana. Em sua interpretação do problema do novo mundo, são essas categorias que se modificam após uma revolução científica, ou seja, o “mundo” que se altera é apenas o das espécies naturais e não o das coisas individuais, que permanecem o que sempre foram. Essa solução, porém, esbarra no holismo kuhniano. Este implica que os objetos particulares também se modificam no decurso de uma revolução, pois o domínio de indivíduos particulares que o mundo contém depende de nossos esquemas classificatórios. Assim, se estes esquemas mudam, o domínio de objetos que caem sob as categorias modificadas também muda (Sankey, 2000). Para evitar recair num relativismo perigoso, na versão reconstruída de sua teoria, Kuhn enfraquece substancialmente a tese da incomensurabilidade, que se torna um fenômeno ubíquo, mas de alcance apenas local e que, portanto, não compromete nem a comunicação nem a compreensão.

De acordo com o realismo científico sem qualificações, a finalidade da ciência é a verdade absoluta sobre a estrutura do mundo. Assim, se o conhecimento científico muda com o tempo isso significa que o que se pensava ser conhecimento no passado verificou-se falso, isto é, não se tratava de conhecimento genuíno. Quanto ao estado atual do conhecimento científico, o realista considera haver boa evidência para que ele seja julgado verdadeiro, próximo da verdade ou verossímil, mas como tal evidência jamais é suficiente para a certeza, esse juízo está sempre sujeito à revisão. (McCain, 2022, 10). Por sua dificuldade em dar resposta ao desafio representado pela história, acredito que o realismo sem qualificações não é muito útil para uma compreensão adequada da natureza e dos limites do conhecimento científico. Se levarmos em conta os dados que a história da ciência nos fornece, não temos boas razões para supor que nossas teorias descrevam a realidade tal como ela é, independente de perspectiva, o que requereria um ponto de vista transcendental, fora da realidade, a partir da qual se pudesse adjudicar o quanto uma teoria científica se aproxima dessa realidade. Além disso, excluir a história da ciência como irrelevante para a filosofia da ciência é uma decisão que não contribui para a tarefa de entender a ciência como fenômeno não só sincrônico, mas sobretudo diacrônico. Nesse sentido, o trabalho de Kuhn continua sendo fonte de inspiração fundamental para pensar a atividade científica em sua complexidade e historicidade.

Como os outros filósofos da guinada histórica, Kuhn se valia da história como fonte para documentar aquilo que os cientistas realmente fazem e, assim, desvendar a natureza do conhecimento científico. Na concepção historicista, “o conhecimento científico só pode ser propriamente compreendido como um produto da história, ou seja, como um processo de desenvolvimento temporal e espacialmente contínuo” (PPS, 1 in Kuhn, 2023, 90). Isso implica que a ciência é irremediavelmente situada. Não há plataforma arquimediana ou visão de lugar nenhum, fora de um tempo e de um espaço particulares, a partir da qual fosse possível avaliar e justificar racionalmente teorias científicas. A única justificação possível é pragmática e quanto à verdade das teorias, somos obrigados a sempre manter uma atitude agnóstica.

Mas isso não implica que a escolha de teorias seja irracional, subjetiva, determinada por relações de poder ou outros fatores externos à ciência, como propugnava o PFSC. Kuhn está correto em insistir que a ciência não é um jogo de uma só pessoa, mas uma prática social e, como tal, é o grupo de praticantes que resguarda a racionalidade das crenças científicas (não o indivíduo isolado, o que levaria ao solipcismo, nem a sociedade como um todo, o que levaria ao construtivismo). Segundo Kuhn é a partir de critérios ou valores epistêmicos universais tais como adequação, escopo, simplicidade, fecundidade etc. que o grupo assegura a racionalidade da escolha entre teorias rivais. Porém, justamente por serem parte constituinte do modo de vida da comunidade, grande parte dessas crenças só é passível de justificação pragmática.

Como se argumentou, Kuhn rejeitava a teoria correspondentista da verdade e o realismo convergente por pensar que a verdade objetiva sobre o mundo simplesmente não nos é cognitivamente acessível, ou seja, é transcendente, um argumento já presente em Kant e nos empiristas lógicos. O argumento da transcendência da verdade (Bird, 2010, 480-1; Hoyningen-Huene, 1993, 263-4) diz que não temos como adjudicar a verdade de uma teoria, no sentido da correspondência ao que existe, pois isso exigiria que fôssemos capazes de comparar diretamente teoria e realidade, situando-nos numa plataforma fora da realidade. Ora, como tal plataforma não pode existir, a verdade de uma teoria transcende nossas capacidades cognitivas. Nosso conhecimento do mundo – de coisas como a estrutura do átomo, a história do sistema solar ou a função do DNA – não é direto, mas sempre mediado por teorias. Metafisicamente, não temos como saber se essas teorias são verdadeiras, mas temos boas razões (sempre e apenas pragmáticas) para acreditar que sejam confiáveis já que passaram por consistente pressão seletiva e se submeteram ao

teste do tempo. Isto significa que, de acordo com uma racionalidade bayesiana, embora não tenhamos meios para avaliá-lo diretamente, com base em toda a evidência já reunida e de acordo com o grau de conhecimento já obtido, poderíamos inferir do sucesso de uma teoria que ela tem boas chances de corresponder efetivamente ao modo como o mundo é. O argumento da indução pessimista, porém, nos deve deixar de sobreaviso quanto à possibilidade de que mesmo nossas melhores teorias possam se revelar falsas no futuro. Nova evidência que contradiga a evidência atual sempre pode surgir, novos conceitos e novas formas de categorizar a natureza, como ocorreu no passado durante os períodos de revolução científica, continuam no horizonte e, por fim, novos instrumentos ou processos tecnológicos possuem potencial de transformar o próprio modo como ocorre a pesquisa científica.

Para Kuhn, os padrões de avaliação de teorias são fixados por tradições estabelecidas de pesquisa e, em virtude da incomensurabilidade, tais padrões não são intertradutíveis. Assim, embora sua análise internalista enfatize com veemência a autoridade cognitiva da ciência e seu caráter progressivo, ela não autoriza a conclusão de que haja qualquer finalidade intrínseca no desenvolvimento científico. Isto não o compromete necessariamente com nenhuma forma de relativismo. Permanece aberta a possibilidade de que a ciência esteja numa rota de convergência para a verdade absoluta, mas, como não temos acesso à realidade sem a mediação de teorias, não temos como afirmá-lo nem o negar. Por essas razões, sugiro que o pensamento de Kuhn pode ser interpretado como uma forma de realismo moderado ou pessimista ao invés de ser visto como uma forma de antirrealismo ou relativismo. Ele não exclui que haja uma verdade última sobre a realidade, apenas afirma que a ciência proporciona conhecimento tão somente relativo e nunca absoluto dessa realidade. Assim, sua filosofia da ciência pode ser encarada como uma forma de humildade epistêmica, que evita atribuir à ciência disponível um caráter absoluto e, ao mesmo tempo, mantém aberto um espaço de possibilidades para o futuro do conhecimento científico.

Nesse sentido, o pensamento de Kuhn pode ser aproximado do realismo perspectivo contemporâneo, que também está à procura de uma via intermediária entre o realismo e o relativismo. Segundo Ronald Giere (2013), o realismo perspectivo possui duas pressuposições: (1) a ciência faz asserções sobre o mundo e não apenas sobre as crenças acerca do mundo; (2) essas asserções são condicionais, relativas a um conjunto de conceitos construídos pela mente humana, “esquemas conceituais” que fazem parte de

uma comunidade científica particular. (1) distancia o realismo perspectivo de todas as formas de antirrealismo. (2) implica que nosso acesso ao mundo é mediado por categorias ou conceitos e não há um conjunto de categorias que seja independente de perspectiva para descrever o mundo. Giere aproxima suas perspectivas científicas das taxonomias conceituais de Kuhn, entendidas como conjuntos de categorias mediante as quais classificamos e interpretamos o mundo. Massimi (2015) igualmente enfatiza a ideia do ponto de vista humano em contraposição a qualquer perspectiva divina ou de lugar nenhum sobre o conhecimento. Do mesmo modo que Giere, ela classifica Kuhn como um realista moderado, afirmando que o problema do novo mundo é uma tese semântica e não metafísica (os léxicos são formas de descrever um mundo que não muda). Porém, ela aponta o relativismo conceitual como uma dificuldade pois, para ela, o realismo não é compatível com fatos e verdade serem relativos a perspectivas ou taxonomias incomensuráveis. Para haver realismo, é necessário existirem fatos objetivos e verdade independentes de ponto de vista. A posição ainda é instável e volátil. Variações de realismo perspectivo acentuam mais o lado realista (e, assim, arriscam-se a colapsar em realismo sem qualificações) ou mais o lado perspectivo (arriscando-se a cair no relativismo). O debate sobre a viabilidade do realismo perspectivo prossegue, mas é certo que Kuhn é uma de suas principais fontes de inspiração.

Transcorre também um debate nas últimas duas décadas sobre o legado de Kuhn para a filosofia e a história da ciência. Ainda que reconheçam os méritos de SSR, comentaristas como Bird (2007, 2012) e Sankey (1998, 2012, 2018) destacam a inexistência de uma escola distintamente kuhniana como sinal do fracasso da versão revisada de sua teoria pelo Kuhn tardio. No terreno da história da ciência, a crescente relevância do pluralismo metodológico e a “guinada prática” pela qual a área passou nas últimas décadas tendem a desvalorizar teorias gerais do desenvolvimento científico como a de Kuhn (Daston, 2014, 2017). Adeptos de uma sociologia da ciência depurada das teses radicais do PFSC, como Wray (2011, 2021), sublinham a importância do pensamento de Kuhn para restabelecer a comunicação rompida entre filosofia da ciência e sociologia da ciência, já que Kuhn foi aquele que reconheceu o papel social da ciência sem renunciar ao compromisso com sua autoridade cognitiva. Por fim, filósofos como Kitcher (2001) e Mlanovic (2022), aproximam Kuhn da tradição pragmatista norte-americana, que teria prefigurado muitas de suas principais teses e, como é comum entre os pragmatistas,

desvalorizam dicotomias rígidas como realismo e antirrealismo ou realismo e relativismo em seu entendimento da posição de Kuhn.

Kuhn, sobretudo, mostrou a relevância incontestável da história da ciência para a filosofia da ciência. Embora suas opções teóricas e metodológicas não sejam isentas de dificuldades, seu grande mérito foi o de ter lançado as bases de uma epistemologia histórica do conhecimento científico. Ao tomar contato com a realidade concreta da prática científica em diferentes épocas, nenhum historiador da ciência poderia negar seu caráter situado e contingente em nome de uma concepção absolutista de racionalidade científica. Nas palavras do historiador da ciência David Wootton:

No diálogo entre o cientista e o mundo físico, o mundo físico (em larga medida) permanece o mesmo, enquanto aquilo que os cientistas trazem ao diálogo muda e isto transforma o papel que o mundo físico desempenha. Os modos como a natureza resiste se alteram conforme nós próprios nos modificamos. Daí a necessidade de uma epistemologia histórica que nos permita explicar os modos como interagimos com o mundo físico (e uns com os outros) na procura pelo conhecimento. A tarefa central de tal epistemologia não é explicar *por que* fomos bem-sucedidos em nossa busca pelo conhecimento científico; não há boa resposta para essa questão. Em vez disso, a tarefa é rastrear o processo evolutivo pelo qual cada sucesso foi construído com base nos sucessos anteriores. Dessa forma, chegaremos a entender *que* a ciência funciona e *como* ela funciona. (Wootton, 2015, 543)

Kuhn mostrou que o avanço do conhecimento científico é um processo imprevisível e sem termo. Por mais bem-sucedidas e confiáveis que nos pareçam as práticas científicas atuais, nada nos assegura que sejam definitivas ou estejam próximas de uma teoria de tudo, a verdade enfim revelada sobre o funcionamento do mundo. No passado, a ciência passou por profundas revoluções conceituais e, no futuro, outras tantas revoluções não menos profundas inevitavelmente terão lugar, ao menos enquanto houver investigação científica organizada. O relativismo conceitual dessa concepção talvez seja o preço a pagar quando se leva a sério a historicidade do conhecimento científico. Essa historicidade, no entanto, não deve ser concebida como a ladeira escorregadia que leva de roldão todo os pressupostos caros do conhecimento científico: racionalidade, objetividade, progresso, autoridade epistêmica. Aceitar que a ciência seja uma empreitada

humana, demasiado humana não implica, *ipso facto*, que se tenha de abrir mão dessas conquistas. Nas palavras de Kuhn: “o comportamento científico, tomado como um todo, é o melhor exemplo que temos de racionalidade” (1971, 144). Numa época de crescente irracionalidade e negacionismo científico como a nossa, dar continuidade ao empreendimento kuhniano de investigar a natureza, o alcance e os limites do conhecimento científico é uma tarefa indubitavelmente urgente e essencial.

Referências

- Andersen, H., Barker, P. e Chen, X. (2006). *The Cognitive Structure of Scientific Revolutions*, Cambridge University Press.
- Andersen, H., P. Barker e X. Chen. (1998). Kuhn's theory of scientific revolutions and cognitive psychology, *Philosophical Psychology*, 11: 5–28.
- Barnes, B. (1982). *T. S. Kuhn and Social Science*, London: Macmillan.
- Bird, A. (2000). *Thomas Kuhn*, Chesham: Acumen and Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bird, A. (2005). Naturalizing Kuhn, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 105: 109–27.
- Bird, A. (2007). Incommensurability naturalized, in L. Soler, H. Sankey, and P. Hoyningen-Huene eds. (2007). *Rethinking Scientific Change and Theory Comparison*. Dordrecht: Springer, 21–39.
- Bird, A. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions* and its significance: an essay review of the fiftieth-anniversary edition, *British Journal for the Philosophy of Science*, 63: 859-83.
- Blackburn, S. (2006). *Verdade: um guia para os perplexos*. Trad. Marilene Tombini. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Bloor, D. (2009/1976). *Conhecimento e imaginário social*. Trad. Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Unesp.
- Button, T. (2013). *The Limits of Realism*. Oxford: Oxford University Press.
- Carvalho, E. M. de. (2013). Kuhn e a Racionalidade da Escolha Científica, *Principia*, 17 (3): 439-458.
- Daston, L. (2017). *Science Studies e História da Ciência*, in Almeida, T. S. (Org.) Lorraine Daston - *Historicidade e objetividade*, São Paulo: LiberArs, 109-124.
- Daston, L. (2016). History of Science without *Structure*, in R. J. Richards e L. Daston (eds). *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions at Fifty: Reflections on a Science Classic*. Chicago: University of Chicago Press, 115-132.
- Devitt, M. (1997). *Realism and Truth*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Devitt, M. (1979). Against incommensurability, *Australasian Journal of Philosophy*, 57: 29–50.

- Devlin, W. J. e Bokulich, A. eds. (2015). *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions – 50 Years On*. Berlin: Springer 2015.
- Doppelt, G. (1978). Kuhn's epistemological relativism: An interpretation and defense, *Inquiry*, 21: 33–86.
- Evans, G. (1973). The causal theory of names, *Proceedings of the Aristotelian Society* (Supplementary Volume), 47: 187–208.
- Friedman, M. (1999). *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Stanford, CSLI Publications, 2001.
- Friedman, M. (2002). Kant, Kuhn, and the Rationality of Science, *Philosophy of Science*, 69 (2), 171-190.
- Friedman, M. (2012). Kuhn and Philosophy, *Modern Intellectual History*, 9 (1), 77-88.
- Friedman, M. (2008). Ernst Cassirer and Thomas Kuhn: The neo-Kantian tradition in history and philosophy of science, *Philosophical Forum*, 39 (2), 239-252.
- Friedman, M. (2003). Kuhn and Logical Empiricism, in Nickles, T. ed. (2003). *Thomas Kuhn*. Cambridge: University of Cambridge Press, 19-44.
- Friedman, M. (1998). On the Sociology of Scientific knowledge and its Philosophical Agenda, *Stud. Hist. Phil. Sci.*, 29 (2), 239-271.
- Gattei, S. (2008). *Thomas Kuhn's 'Linguistic Turn' and the Legacy of Logical Empiricism: Incommensurability, Rationality and the Search for Truth*. Burlington, VT: Ashgate.
- Godfrey-Smith, P. (2003). *Theory and Reality: An introduction to the Philosophy of Science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Giere, R. (2013). Kuhn as Perspectival Realist, *Topoi* 32 (1):53-57.
- Glock, H.-J. (2008). Relativism, Commensurability and Translatability, In Preston, J. (ed.) *Wittgenstein and Reason*. Londres: Blackwell Publishing, 21-46.
- Grube, D. M. (2013). Interpreting Kuhn's Incommensurability-Thesis: Its Different Meanings and Epistemological Consequences, *Philosophy Study*, 3, 5: 377–397.
- Guyer, P. e Horstmann, R-P. (2023). *Idealism in Modern Philosophy*. Oxford: Oxford University Press.
- Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hacking, I. (1993). Working in a New World: The Taxonomic Solution, In Horwich, P. ed. (1993). *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge MA: MIT Press, 275-310.

- Hanson, N. R. (1958). *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Horwich, P. ed. (1993). *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*, Cambridge MA: MIT Press.
- Hoyningen-Huene, P. (1990). Kuhn's conception of incommensurability, *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 21: 481–92.
- Hoyningen-Huene, P. (1993) *Reconstructing Scientific Revolutions: Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science*, Chicago: University of Chicago Press.
- Hoyningen-Huene, P. e Sankey, H., eds. (2001) *Incommensurability and Related Matters*. Boston, MA: Kluwer.
- Irzik, G. (2012). Kuhn and Logical Empiricism: Gaps, Silences, and Tactics of SSR, in Kindi, V. e Arabatzis, T. eds (2012). *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited*. New York: Routledge, 15-40.
- Jammer, M. (1997). *Concepts of Mass in Classical and Modern Physics*, Courier Dover Publications.
- Kindi, V. e Arabatzis T., eds. (2012). *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited*. New York: Routledge.
- Kripke, S. (1980). *Naming and Necessity*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Kitcher, P. (2001). *Science, truth, and democracy*. New York: Oxford University Press.
- Kroon, F. (1985). Theoretical terms and the causal view of reference, *Australasian Journal of Philosophy*, 63: 143–66.
- Kuhn, T. S. (1963). The function of dogma in scientific research, in A.C. Crombie, ed. (1963). *Scientific Change: Historical Studies in the Intellectual, Social and Technical Conditions for Scientific Discovery and Technical Invention, From Antiquity to the Present*. New York: Basic Books, 347-69.
- Kuhn, T. S. (1971). Notes on Lakatos, In Buck, Roger C. e Cohen, Robert S. eds. (1971). *PSA 1970: In Memory of Rudolf Carnap*, Dordrecht: Reidel, 137-46.
- Kuhn, T. S. (1979). *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1980). The Halt and the Blind: Philosophy and History of Science, *British Journal for the Philosophy of Science* 31: 181-92.
- Kuhn, T. S. (1990). Dubbing and redubbing: the vulnerability of rigid designation, in C.W. Savage, ed. (1990). *Scientific Theories*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 298-318.

- Kuhn, T. S. (1992). *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Kuhn, T. S. (2002). *The Road since Structure: Philosophical Essays, 1970-1993*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*, 4a. Ed. Chicago: The University of Chicago Press, 2012.
- Kuhn, T. S. (2022). *The Last Writings of Thomas S. Kuhn: Incommensurability in Science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (2024). *A incomensurabilidade na ciência: Os últimos escritos de Thomas S. Kuhn*. Trad. Alexandre Alves. São Paulo: Editora Unesp.
- Lakatos, I. (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes, in I. Lakatos e A. Musgrave eds. (1970), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, 91–196.
- Lakatos, I. e Musgrave, A. eds. (1970). *Criticism and the Growth of Knowledge*, London: Cambridge University Press.
- Marcum, J.A. (2015). *Thomas Kuhn's Revolutions: A Historical and an Evolutionary Philosophy of Science?* London: Bloomsbury.
- Marcum, J. (2015a). The Evolving Notion and Role of Kuhn's Incommensurability Thesis, in W. J. Devlin e A. Bokulich eds. (2015), *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions: 50 Years On*, Switzerland: Springer International Publishing, 115–134.
- Massimi, M. (2015). Walking the Line: Kuhn between Realism and Relativism, in W. J. Devlin e A. Bokulich eds. (2015), *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions: 50 Years On*, Switzerland: Springer International Publishing, 135–152.
- Melogno, P. (2023). Towards a Genealogy of Thomas Kuhn's Semantics, *Perspectives on Science*, 31 (4), 385-4054
- Mladenović, Bojana (2022). Editor's Introduction, In T. S. Kuhn *The Last Writings of Thomas S. Kuhn: Incommensurability in Science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mladenović, Bojana. (2017) *Kuhn's Legacy: Epistemology, Metaphilosophy and Pragmatism*, New York: Columbia University Press.
- Musgrave, A. (1971). Kuhn's second thoughts, *British Journal of the Philosophy of Science*, 22: 287–97.
- Nersessian, N. (2003). Kuhn, conceptual change, and cognitive science, in Nickles (2003a). *Thomas Kuhn*, Cambridge: University of Cambridge Press, 178–211.

- Neurath, O. Otto (1973) [1921]. "Anti-Spengler". *Empiricism and Sociology*. Vienna Circle Collection. Vol. 1. Dordrecht: D. Reidel. 158-183.
- Newton-Smith, W. (1981). *The Rationality of Science*, London: Routledge.
- Nickles, T., ed. (2003). *Thomas Kuhn*, Cambridge: University of Cambridge Press.
- Nickles, T. (2003a). Normal science: From logic to case-based and model-based reasoning, in Nickles (2003). *Thomas Kuhn*, Cambridge: University of Cambridge Press, 142–77.
- Nola, R. (1980). Fixing the Reference of Theoretical Terms, *Philosophy of Science*, 47: 505–31.
- Pirozelli, P. (2021). The structure of scientific controversies: Thomas Kuhn's social epistemology, *Filosofia Unisinos*, 22 <https://doi.org/10.4013/fsu.2021.223.06>
- Popper, K. R. (1970). Normal Science and Its Dangers, in I. Lakatos e A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, 51–58.
- Post, H. R. (1971). Correspondence, Invariance and Heuristics: In Praise of Conservative Heuristics, *Studies in History and Philosophy of Science* 2 (3), 213–255.
- Preston, J. M. (2008). *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions: A Reader's Guide*. London: Continuum.
- Psillos, S. (2017). The realist turn in the philosophy of Science, in Saatsi, Juha ed. (2017), *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. New York: Routledge, 20-34.
- Psillos, S. e Shaw, J. (2020). Relativism and scientific realism, in Martin Kusch (Ed.). *The Routledge Handbook of Philosophy of Relativism*. Londres/Nova York: Routledge, 407-414.
- Putnam, H. (1973). Explanation and Reference, in G. Pearce e P. Maynard eds. (1973). *Conceptual Change*, Dordrecht: Reidel, 196–214.
- Putnam, H. (1974). Philosophy of Language and Philosophy of Science, in R. S. Cohen e Marx W. Wartofsky eds. (1974). *PSA 1974*, Dordrecht: Springer, 603–610.
- Putnam, H. (1975). The Meaning of 'Meaning', in K. Gunderson ed. (1975). *Language, Mind and Knowledge*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 131–193.
- Renzi, B. G. (2009). Kuhn's evolutionary epistemology and its being undermined by inadequate biological concepts, *Philosophy of Science*, 58: 143–59.
- Richardson, A. (2007). 'That Sort of Everyday Image of Logical Positivism': Thomas Kuhn and the Decline of Logical Empiricist Philosophy of Science, In Alan Richardson

- & Thomas Uebel (eds.), *The Cambridge Companion to Logical Empiricism*. New York: Cambridge University Press, 346-370.
- Rorty, R. (2000). *Philosophy and Social Hope*. New York: Penguin.
- Rosch, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories, in T. E. Moore ed. (1973). *Cognitive Development and the Acquisition of Language*, New York NY: Academic, 111–44.
- Rosch, E. e Mervis C. B. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structures of categories, *Cognitive Psychology*, 7: 573–605.
- Saatsi, Juha (ed.) (2017). *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. New York: Routledge.
- Sankey, H. (1993). Kuhn's changing concept of incommensurability, *British Journal of the Philosophy of Science*, 44: 759–74.
- Sankey, H. (1998). Taxonomic Incommensurability, *International Studies in the Philosophy of Science* 12, 1: 7–16.
- Sankey, H. (2012). Methodological Incommensurability and Epistemic Relativism, *Topoi*, 32: 33–41.
- Sankey, H. (2018). Kuhn, Relativism and Realism, In Juha Saatsi ed. (2018). *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. London and New York: Routledge, 72-83.
- Scheffler, I. (1967). *Science and Subjectivity*. Indianapolis: Bobbs-Merrill Company.
- Shan, Y. (2020). Kuhn's "wrong turning" and legacy today, *Synthese*, 197: 381-406.
- Stanford, P. K. (2018). Unconceived alternatives and the Strategy of Historical Ostension, In Juha Saatsi ed. (2018). *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. London and New York: Routledge, 212-224.
- Shapere, D. (1964). The Structure of Scientific Revolutions, *Philosophical Review*, 73: 383–94.
- Sharrock, W. e Read, R. (2002). *Kuhn: Philosopher of Scientific Revolution*, Cambridge: Polity.
- Sigurdsson, S. (1990). The nature of scientific knowledge: an interview with Thomas Kuhn, *Harvard Science Review*, Winter issue, 18-25.
- Soler, L.; Sankey H. e Hoynigen-Huene, P. eds. (2007). *Rethinking Scientific Change and Theory Comparison*, Dordrecht: Springer.
- Suppe, F., ed. (1977). *The Structure of Scientific Theories*. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- van Fraassen, B. (1980). *The Scientific Image*, Oxford: Oxford University Press.

- Vihalemm, R. (2000). The Kuhn-loss Thesis and the Case of Phlogiston Theory, *Science Studies*, 13(1): 68–78
- Verronen, V. (1992). A weakness in Kuhn's regal argument, *Science Studies*, 5 (1): 47-51.
- Wade, N. (1977). Thomas S. Kuhn: revolutionary theorist of science, *Science*, 197: 143-5.
- Wootton, D. (2015). *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution*. Londres: Penguin Books.
- Wray, K. B. (2011). *Kuhn's Evolutionary Social Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wray, K. B. (2021). Kuhn and the Contemporary Realism/Antirealism Debates, *HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science*, 11(1), 72–92.
- Wray, K. B. (2021a). *Interpreting Kuhn: Critical Essays*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wray, K. Brad. (2017). Success of science as a motivation for realism, in Saatsi, Juha ed. (2017). *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. New York: Routledge, 37-47.