http://doi.org/10.14393/REVEDFIL.v39a2025-78066

Os últimos escritos de Thomas Kuhn: o que esperar dessa obra e quais suas possíveis implicações ao ensino de Ciências?[1]

Anabel Cardoso Raicik[*]

Resumo: A publicação do livro *A Incomensurabilidade na Ciência: os Últimos Escritos de Thomas S. Kuhn*, organizado por Bojana Mladenovic, em 2022, apresenta-se como uma obra de inestimável relevância a todos os entusiastas do trabalho do historiador, filósofo e físico Thomas Kuhn. Nesse livro, Mladenovic apresenta a tão esperada obra inacabada kuhniana *A Pluralidade dos Mundos: uma teoria Evolucionária do Desenvolvimento Científico* que ainda estava em desenvolvimento quando Kuhn faleceu em 1996. Na perspectiva de contribuir para que novas e inéditas pesquisas sejam desenvolvidas, este artigo visa a apresentar, em temos gerais e sucintos, esses últimos escritos, ponderando de que forma eles podem contribuir na formação de pesquisadores, professores e estudantes, quando vinculados a outras obras de Kuhn.

Palavras-chave: Thomas Kuhn; Incomensurabilidade; Pluralidade dos Mundos; Ensino de Ciências.

[1] Financiamento da pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc), Edital 20/2024.

[*] Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pós-doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC com Bolsa de Apoio Técnico à Pesquisa do CNPq – Nível 2a. E-mail: anabelraicik@gmail.com. Lattes: http://lattes.cnpq.br/1201344296526795. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6674-8466.

Thomas Kuhn's latest writing: what to expect from this work and what are its possible implications for science teaching?

Abstract: The publication of the book Incommensurability in Science: *The Last Writings of Thomas S. Kuhn*, edited by Bojana Mladenovic, in 2022, is presented as a work of inestimable relevance to all enthusiasts of the work of the philosopher, physicist and historian Thomas Kuhn. In this book, Mladenovic presents Kuhn's long-awaited unfinished work *The Plurality of Worlds: An Evolutionary Theory of Scientific Development*, which was still under development when Kuhn died in 1996. With the aim of contributing to the development of new and unpublished research, this article aims to present, in general and succinct terms, these last writings, considering how they can contribute to the training of researchers, teachers and students, when linked to other works by Kuhn.

Keywords: Thomas Kuhn; Incommensurability; Plurality of Worlds; Science Teaching.

Los últimos escritos de Thomas Kuhn: ¿qué podemos esperar de esta obra y cuáles son sus posibles implicaciones para la enseñanza de las ciencias?

Resumen: La publicación del libro *Incommensurabilidad en la Ciencia: Los Últimos Escritos de Thomas S. Kuhn*, organizada por Bojana Mladenovic, en 2022, se presenta como una obra de inestimable relevancia para todos los entusiastas de la obra del filósofo, físico e historiador Thomas Kuhn. En este libro, Mladenovic presenta la obra inacabada y largamente esperada de Kuhn, La pluralidad de mundos: una teoría evolutiva del desarrollo científico, que todavía estaba en desarrollo cuando Kuhn murió en 1996. Con el objetivo de contribuir al desarrollo de investigaciones nuevas y sin precedentes, esta el artículo pretende presentar, en términos generales y sucintos, estos últimos escritos, considerando cómo pueden contribuir a la formación de investigadores, docentes y estudiantes, al vincularlos con otras obras de Kuhn.

Palabras clave: Thomas Kuhn; Inconmensurabilidad; Pluralidad de Mundos; Enseñanza de las Ciencias.

Introdução

A publicação do livro *The Last Writings of Thomas S. Kuhn: Incommensurability and Science*, organizado por Bojana Mladenovic, no ano do centenário de nascimento do historiador, filósofo e físico Thomas S. Kuhn (1922-1996), e recentemente traduzido para o português sob o título *A Incomensurabilidade na Ciência: os Últimos Escritos de Thomas S. Kuhn* (Kuhn, 2024), apresenta-se como uma obra de suma importância para historiadores, filósofos, sociólogos, educadores de ciência e todos os admiradores e entusiastas do trabalho kuhniano. Como destaca com expectativa a filósofa canadense Cheryl Misak, na contracapa do livro, ele "será recebido como uma verdadeira joia pelos filósofos da ciência, assim como pela ampla gama de acadêmicos nas ciências sociais e humanas que reverenciam Kuhn" (n.p).

Além de dois textos desenvolvidos por Kuhn na década 1980, Mladenovic apresenta a tão esperada obra inacabada *A Pluralidade dos Mundos: uma Teoria Evolucionária do Desenvolvimento Científico*, que ainda estava em desenvolvimento quando Kuhn faleceu em 1996. Os escritos inéditos kuhnianos constituem "não apenas o último 'baluarte' de um dos autores mais inquietantes do século XX, mas também um forte convite para preparar o caminho que a filosofia e a ciência ainda têm de percorrer" (Ayuso, 2024, p. 99).

Enquanto cedia uma entrevista a Aristides Baltas, Kostas Gavroglu e Vassiliki Kindi, em 1995, Kuhn (2006, p. 386) enfatizou: "acho que está todo mundo esperando pelo meu livro!", e ele estava certo; só não se imaginava que, por seu falecimento, ele não o poderia concluir e a comunidade teria de esperar algumas décadas para se debruçar com apenas algumas partes de suas inéditas e prodigiosas ideias.

A edição de Mladenovic traz uma nova fonte de informação e percepção da filosofia de Kuhn (Mayoral, 2024). "O Conhecimento Científico como Produto Histórico" e "A Presença da Ciência Passada" – um conjunto de três *Shearmann Memorial Lectures* –, são importantes

textos resgatados por Mladenovic, que precedem o tão aguardado livro inacabado e oferecem subsídios para melhor compreendê-lo.

Desde a publicação de sua obra magna, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, em 1962, Kuhn tem sido estudado, analisado e criticado (Condé; Penna-Forte, 2013; Giri *et al*., 2023; Kindi; Arabatziz, 2012; Lakatos; Musgrave, 1979; Loving; Cobern, 2000; Matthews, 2024; Raicik; Gonçalves, 2022). Inclusive, ele mesmo passou as últimas décadas de sua vida visando a esclarecer e lançar luz às suas teses mais controversas e mal-entendidas. O *Posfácio* de 1969, *A Tensão Essencial*, publicado em 1977 e *O Caminho desde A Estrutura*, de 2000, são exemplos disso. Por certo, Kuhn se tornou um clássico! (Condé, 2023; Mladenovic, 2022). É preciso tempo, alguns anos, para que se possa analisar, com proficuidade e cuidado, a nova publicação kuhniana (Condé, 2023). Mas o que se pode esperar dos últimos escritos de Kuhn e que implicações eles podem trazer ao ensino de Ciências?

Na perspectiva de contribuir para que novas e inéditas pesquisas sejam desenvolvidas, particularmente na interlocução de Kuhn com o ensino de ciências, este artigo visa a apresentar, em temos gerais e sucintos, os últimos escritos kuhnianos, a partir da edição de Mladenovic, ponderando de que forma esses escritos, vinculados a outras obras de Kuhn, podem contribuir na formação de pesquisadores, professores e estudantes.

Os últimos escritos de Kuhn: a edição de Mladenovic

A edição de Mladenovic tem importância inestimável por si só. Como supracitado, ela traz a tão esperada obra inacabada *A Pluralidade dos Mundos: uma Teoria Evolucionária do Desenvolvimento Científico*, que Kuhn já estava desenvolvendo há alguns anos antes de seu falecimento. Carinhosamente, por vezes, ele a chamava de "o neto de *A Estrutura*"[1].

[1] Citação da transcrição "*Interviews with Tom Kuhn, June 1996*", cedida por Jehane, esposa de Kuhn, à Mladenovic. Refere-se a conversações entre Kuhn, James Conant e John Haugeland, que ocorreram na casa de Kuhn entre os dias 7 e 8 de junho de 1996.

A comunidade toda estava à espera das mais "novas" considerações filosóficas kuhnianas. O livro, enquanto idealização, era assunto desde muito tempo. "Como alguns de vocês já sabem, estou trabalhando em um livro", diz Kuhn (2006, p. 115), na abertura de sua conferência no encontro *Philosophy of Science Association*, ainda em 1990[2]. Naquela ocasião, ele visou a apresentar um esboço, "extremamente breve e dogmático", em suas palavras, sobre os principais temas do que viria a ser sua nova obra. "Penso em meu projeto como um retorno, em andamento já por uma década, aos problemas filosóficos que ficaram, de *A Estrutura*, para considerações futuras" (Kuhn, 2006, p. 15).

O intenso envolvimento de Kuhn com esse seu novo projeto – pelo menos desde a década de 1980 – também pode ser evidenciado quando da organização de seu livro *O Caminho Desde a Estrutura* (2006). Embora publicado postumamente no ano de 2000, a obra teve a participação ativa de Kuhn junto aos editores James Conant e John Haugeland na escolha dos ensaios que a comporiam. Ele instruiu os editores a não incluirem, em *O Caminho*, alguns materiais que "considerava essencialmente preparatório para o livro no qual vinha trabalhando por alguns anos" (Conant; Haugeland, 2006, p. 10), isto é, *A Pluralidade dos Mundos*. Eles compreendem reflexões kuhnianas escritas entre 1981 e 1987.

De fato, a edição de Mladenovic resgata alguns desses materiais "preparatórios", antes de adentrar pelo tão aguardado rascunho inacabado de Kuhn. *A Incomensurabilidade na Ciência: os Últimos Escritos de Thomas S. Kuhn* é dividido em três seções. Na primeira delas, Mladenovic traz o artigo "O Conhecimento Científico como Produto Histórico"; texto que corresponde a uma conferência kuhniana proferida em Tóquio, em 1986. Acredita-se que ele pudesse ser uma versão inicial do que viria a ser o primeiro capítulo de *A Pluralidade dos Mundos*. "O que venho esboçando", diz Kuhn ao concluir esse texto, "são os primeiros frutos resultantes da decisão de tomar seriamente o fato óbvio de que o conhecimento científico é produto da história humana". Em continuidade,

[2] Publicada em 1991 e na obra "*O Caminho desde A Estrutura*" (Kuhn, 2006).

salienta que "nenhuma transformação significativa de nosso entendimento de ciência pode ocorrer sem transformar nosso entendimento do conhecimento" (Kuhn, 2024, p. 77).

Kuhn pretendia publicá-lo no periódico francês Revue de *Synthèse*, apesar de ser desconhecido o motivo dessa sua pretensão; mas isso não ocorreu e ele foi, na verdade, veiculado em japonês no periódico *Shisō* naquele mesmo ano (Mayoral, 2024). Nessa perspectiva, agora é a primeira vez que ele aparece publicado em inglês. Cabe destacar, como faz Mladenovic, que esse escrito foi redigido e revisado inúmeras vezes na década de 1980. Apesar de ter o mesmo nome do primeiro capítulo de sua obra inacabada, eles não possuem significativas sobreposições textuais (Castro, 2023), mas compartilham o propósito de justificar a filosofia da ciência kuhniana (Ayuso, 2024); "tendo a pensar nesse artigo, então, como um protocapítulo 1 de *A Pluralidade dos Mundos*" (Mladenovic, 2024, p. 15).

"A Presença da Ciência Passada", um conjunto de três *Shearman Memorial Lectures* proferidas por Kuhn na *University College* de Londres em 1987, compõe a segunda seção da obra. Elas não haviam sido publicadas; Kuhn "as tratou como esboços, mais ou menos exitosos, de seu [futuro] livro" (Mladenovic, 2024, p. 16). Em conversa com Conant e Haugeland, supracitada, Kuhn fez questão de deixá-las preservadas para serem, de fato, incluídas em sua obra *A Pluralidade dos Mundos*. Conquanto, sabe-se que de forma semiclandestina, versões datilografadas dessas conferências circulavam pela comunidade acadêmica (Conant; Haugeland, 2006).

> As Shearman Lectures suscitaram um interesse tal que na University College de Londres não havia mais nenhuma sala de conferências que fosse grande o suficiente para acomodar a todos. Kuhn distribuiu cópias das conferências a alguns membros da audiência que esperavam nos corredores e essas cópias circularam posteriormente sem a sua permissão (Mladenovic, 2024, p. 16).

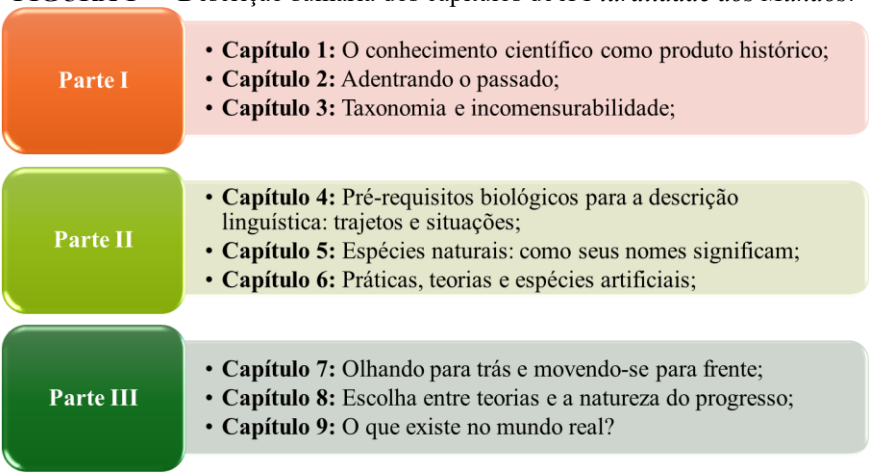
O próprio ilustre filósofo Ian Hacking (1993, p. 307), o qual possui um desses exemplares, afirma que nele está marcado "rascunho: não para distribuição, citação ou paráfrase".

Em síntese, as duas primeiras seções da edição oferecem ao leitor um importante e valioso material que permite uma melhor compreensão de seu terceiro segmento, no qual Mladenovic traz *A Pluralidade dos Mundos*; esse último, sem dúvida, foco de muita expectativa e curiosidade entre os leitores.

"A Pluralidade dos Mundos": os últimos e esperados escritos kuhnianos

A Pluralidade dos Mundos: uma Teoria Evolucionária do Desenvolvimento Científico estava sendo estruturada para ter nove capítulos – além de agradecimentos, prefácio, epílogo e apêndice –, divididos em três partes. A primeira parte, denominada "O Problema", compreenderia os capítulos 1, 2, e 3, que são os mais bem estruturados textos, já bastante revisados, claros e bem redigidos (Castro, 2023). Estando já próximos, aparentemente, de suas versões finais, é a parte mais substancial do que Kuhn havia desenvolvido. A segunda parte, "Um Mundo das Espécies", abarcaria os capítulos 4, 5 e 6, os dois primeiros com esboços completos, mas com sua estrutura e clareza ainda a serem refinadas (Castro, 2023), e o sexto inacabado. "Reconstruindo o mundo", a terceira parte, englobaria os capítulos 7, 8, 9 e o epílogo, do qual se tem apenas notas esparsas, sem nenhum texto efetivo (Mladenovic, 2024).

FIGURA 1 — Descrição sumária dos capítulos de *A Pluralidade dos Mundos*.



Fonte: elaborada pela autora.

A obra é um retorno a muitas questões presentes no célebre livro *A Estrutura* e aos problemas que ele suscitou acerca da natureza do desenvolvimento científico e, sobretudo, à incomensurabilidade na ciência (Mayoral, 2024). "Ambas as obras defendem que é incoerente pensar que os cientistas estejam tentando descobrir verdades objetivas acerca do mundo real. Reconhecer a natureza dessa inconsistência", reforça Mladenovic (2024, p. 159), "abre caminho para uma reafirmação da autoridade cognitiva das ciências".

"O problema": parte I de A Pluralidade dos Mundos

Na primeira parte de *A Pluralidade dos Mundos*, Kuhn traz uma crítica à maneira como a filosofia tradicional utiliza exemplos históricos em relação ao que chama de um "novo movimento" filosófico, no qual a concepção da ciência é vista como uma prática cambiante e historicamente situada (Mladenovic, 2024). O primeiro capítulo, "O Conhecimento Científico como Produto Histórico", possui o mesmo título de seu artigo publicado no periódico *Shisō*, em 1986, como mencionado. Nele, Kuhn,

olhando para a ciência do passado, verifica que o desenvolvimento da ciência ocorre em um processo de comparação de corpos de crenças científicas (Castro, 2023).

Kuhn começa tomando como exemplo narrativas em torno do experimento de Torricelli. Uma reconstrução tradicional, que fomenta o papel neutro da observação ou que limita o experimento a apenas corroborar (ou refutar) teorias, ignora todo um contexto histórico, social, cultural e, inclusive, torna irrelevante o arcabouço teórico conceitual e epistemológico, sobretudo, dos sujeitos envolvidos. Em outras palavras, mais uma vez – como é comum nas extensas obras kuhnianas –, ele está fazendo crítica a uma distinção entre contexto da descoberta e da justificativa.

Isso não deixa de remeter o leitor às emblemáticas e importantes palavras que iniciam a obra magna *A Estrutura*: "Se a história da ciência fosse vista como um repositório para algo mais do que anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação decisiva na imagem de ciência que atualmente nos domina" (Kuhn, 2011a, p. 19). Nostálgico! Mas agora com raízes ainda mais profundas na sua compreensão de ciência.

No caso de Torricelli, versões de uma filosofia tradicional narram a substituição de uma concepção errônea (a não existência do vazio) pelo conhecimento sólido, estabelecido via o teste experimental (a natureza não tem aversão ao vácuo). O papel das observações, ou do componente experimental em si, abarca o pressuposto de neutralidade e, simples e exclusivamente, a função de testar uma certa hipótese ou teoria. "A fonte da hipótese, o contexto histórico no qual o teste foi realizado, bem como as crenças anteriores das pessoas que o realizaram e o avaliaram, são irrelevantes para o *status* evidencial do experimento" (Kuhn, 2024, p. 190).

Não obstante, no domínio de um novo movimento filosófico, é preciso reconhecer que a história da ciência não pode ser vista como o mero relato – reconstruído "logicamente" – de um evento empírico, como a descoberta de Torricelli. Com efeito, em *A Tensão Essencial*, Kuhn (2011b, p. 183) já argumentava que a descoberta científica possuiria uma estrutura e "um desenvolvimento complexo que se estende no tempo e no espaço". Faz-se necessário compreender o processo que leva, simultaneamente, à

descoberta e a sua interpretação. Em *A Pluralidade dos Mundos*, ele enfatiza que "se levarmos em consideração a forma que o movimento evolucionário dá aos exemplos, o resultado obtido exige uma série de comparações temporalmente estendidas". Essa noção e reconhecimento de comparação é fundamental na construção dessas novas (e nem tão novas) ideias kuhnianas esboçadas. "Além do mais", continua ele, "os termos nessas comparações são dois corpos de crenças, um efetivo ou em vigor, o outro sendo candidato a substituí-lo [...]" (Kuhn, 2024, p. 193).

A expressão "o vazio não existe", precisa ser vista e colocada em seu contexto temporal, linguístico e vinculado a outros termos e hipóteses. "O historiador da ciência é uma espécie de etnologista que estuda [...] comunidades científicas passadas" (Castro, 2023, p. 3). Ele precisa, para tanto, compreender o passado, sua linguagem científica; necessita "traduzir" e comparar a linguagem científica passada com a atual. Esse processo de tradução, aliás, fez Kuhn sofrer mal-entendidos no passado.

A ideia introduzida em *A Estrutura*, em princípio e aparentemente, tornava ininteligível que dois estudiosos, trabalhando sob paradigmas distintos, fossem capazes de se comunicar entre si. Desde então, dentre outros mal-entendidos (Raicik; Gonçalves, 2022), Kuhn passou a esclarecer também o que entendia por incomensurabilidade, contrapondo a ideia de que asserções não podem ser *estritamente* comparadas às antigas (Hacking, 2012a, 2012b).

O termo incomensurabilidade, no âmbito kuhniano funcionava de forma metafórica, como explicita em *O Caminho desde a Estrutura* (Kuhn, 2006), pois há tradução. Assim, deve-se pensar que esse processo propicia bilingues, e não tradutores comuns (Mendonça; Videira, 2007). Isso quer dizer que os estudiosos aprendem a nova teoria a partir de seus próprios termos; há uma modificação na linguagem. Mas modificação, evolução, desenvolvimento em aproximação a uma explicação completa, objetiva e verdadeira? Desde há muito tempo, não é essa a preocupação kuhniana.

Para Kuhn, há mudanças de crença e distintos estágios no processo de construção de conhecimento, que "caracterizam-se por uma compreensão sempre mais refinada e detalhada da natureza" (Kuhn,

2011a, p. 215), como ele já defendia ao final de *A Estrutura*. Isso não leva a ciência a se desenvolver, no âmbito de uma nova filosofia evolucionária, "*em direção a* um estado ainda desconhecido do mundo real, mas *a partir* de algum conjunto de crenças histórico (e, portanto, contingente) sobre o mundo" (Kuhn, 2024, p. 190, grifos meus), como reitera também agora em *A Pluralidade dos Mundos*.

> Em suma, para a tradição, as hipóteses correntes devem ser comparadas com uma realidade ainda incompletamente conhecida, da qual, como se diz com frequência, hipóteses científicas sucessivas se aproximam cada vez mais. Para o movimento evolucionário, por outro lado, as hipóteses devem ser comparadas com o corpo de crenças que elas visam substituir [...] (Kuhn, 2024, p. 193).

A substituição da "'evolução em direção àquilo que queremos conhecer'", continua ele, "pela 'evolução a partir do que conhecemos' é a inovação central do movimento evolucionário. O que a fez surgir é a constante atenção aos exemplos históricos" (Kuhn, 2024, p. 194). É nessa perspectiva que Kuhn inicia sua trajetória que visa a "guiar" o encaminhar do restante de sua obra.

Assim, em "Adentrando o Passado", segundo capítulo, Kuhn apresenta brevemente três exemplos históricos: a física de Aristóteles, a pilha de Volta e o problema do corpo negro para Planck. A discussão desses casos, essencialmente[3], havia sido feita em "O que são Revoluções Científicas?"; texto do início da década de 1980, publicado em *O Caminho desde a Estrutura* (Kuhn, 2006), e na primeira *Sherman memorial lectures*, supracitada, "Reconquistando o passado", resgatado por Mladenovic (2024). Portanto, a originalidade do capítulo é apenas parcial em suas seções finais, nas quais o filósofo examina duas características centrais compartilhadas pelos exemplos apresentados.

[3] Essencialmente, pois no caso de Aristóteles, por exemplo, as discussões em *A Pluralidade dos Mundos* são ampliadas.

Essas características comuns aos exemplos, conforme Kuhn, "introduzem a problemática central deste livro" (Kuhn, 2024, p. 227). A primeira delas refere-se às anomalias textuais em crenças passadas. Não é incomum, afirma o filosófico, que muitas passagens de textos antigos ditas "confusas" ou "irracionais" para e na atualidade, sejam ignoradas, modificadas ou omitidas em reconstruções históricas. Essas anomalias podem se referir a frases, passagens isoladas, equações, diagramas que, às vezes, podem ser obscuras de fato. "Em geral, uma vez notadas, eles são tão patentemente absurdos, nos termos atuais, que é difícil supor que uma pessoa inteligente possa lhes ter dado crédito" (Kuhn, 2024, p. 227). Como exemplo, ele reconhece ser enigmática a definição de Aristóteles de que "movimento é a realização do que existe potencialmente, na medida em que existe potencialmente". A importância do historiador é, justamente, desenvolver habilidades – ao longo de sua formação e de seu trabalho – de reconhecer e explorar essas anomalias textuais que podem oferecer vestígios e indicações sobre um modo de pensar, uma visão de mundo do seu autor. Mas esse apontamento kuhniano não é novo. Cabe relembrar que em "Mundos Possíveis na História da Ciência", publicado em 1989, presente em *O caminho desde a Estrutura*, Kuhn já tangenciava essa ideia, enaltecendo que "as aparentes anomalias textuais são artefatos, produtos, de uma leitura errônea" (Kuhn, 2006, p. 78). A ideia de movimento para Aristóteles, por exemplo, não era apenas aquela relativa à mudança de lugar, de posição, mas às mudanças de todos os tipos.

A segunda característica central, compartilhada pelos três exemplos resgatados, envolve o "estreito entrelaçamento de conceitos" que são pouco familiares inicialmente – ao historiador, no caso –, mas que, quando analisados e estudados de maneira mais "holística", na visão de mundo de seu autor, podem auxiliar a eliminar as anomalias anteriormente mencionadas. O entendimento histórico torna necessário debruçar-se em um "processo que revela não apenas a totalidade que está sendo reconstituída, mas, igual e inseparavelmente, as partes das quais se compõe a totalidade" (Kuhn, 2024, p. 228). Em outras palavras, é preciso analisar um contexto mais amplo para que se possa lograr êxito em um processo interpretativo.

No caso de Aristóteles, a sua crença sobre movimento está entrelaçada ao seu sistema filosófico natural; à sua visão sobre a natureza das coisas e seu modelo de universo. “Toda e qualquer mudança, para Aristóteles, resulta de um propósito intrínseco ou predeterminado que as coisas têm para se comportar da maneira como se comportam” (Peduzzi, 2015, p. 25).

Como explicita Mladenovic (2024, p. 161), em síntese, com as discussões traçadas até o momento, entende-se que “a incomensurabilidade entre estruturas lexicais contemporâneas é sempre somente parcial e, ainda que torne difícil a comunicação, não a impossibilita”. Kuhn (2024, p. 230) traz questões reflexivas que também perpassaram, de modo semelhante, seu primeiro capítulo: “O que devemos pensar acerca do *status* cognitivo das doutrinas presentes no texto mais antigo? Em que sentido (se sentido houver) podemos falar do progresso obtido desde que ele foi escrito?”.

Mais uma vez, Kuhn resgata o enunciado de que “o vazio não existe”, no âmbito da filosofia aristotélica. Evidenciando que os conceitos de vazio, movimento e matéria estão inter-relacionados em um escopo mais amplo na concepção de Aristóteles, enfatiza que não se pode, nem parece útil, simplesmente colocar esse enunciado em termos de certo ou errado, verdadeiro ou falso, correto ou equivocado. “Necessitamos”, diz ele, “de uma outra forma de nos situar em relação a nosso passado, bem como de situar nosso passado em relação a nós” (Kuhn, 2024, p. 241). Retorna-se, assim, aos problemas de verdade e progresso.

No terceiro capítulo, “Taxonomia e Incomensurabilidade”, a noção evolucionária de Kuhn vai ser fundamentada em aspectos teóricos da linguagem; é um capítulo de filosofia da linguagem (Castro, 2023). Na perspectiva kuhniana, as teorias do significado disponíveis naquele momento não eram de muita utilidade para uma efetiva compreensão das mudanças de significados. Assim, a sua teoria estava sendo desenvolvida para ser estruturalmente diferente.

> Em vez de perguntar: ‘o que é significado’, como fazem os teóricos tradicionais, Kuhn colocava diversas questões inter-relacionadas de *desenvolvimento*: como os conceitos são adquiridos? Como o significado das

> palavras é aprendido? Por que o significado de algumas palavras muda ao longo do tempo? O que é mudança conceitual e como ela ocorre? Em outras palavras, Kuhn estava procurando por uma teoria dinâmica, evolucionária e descritiva da *aquisição* de conceitos e *mudança* de significado (Mladenovic, 2024, p. 33).

Kuhn enfatiza que os exemplos pelos quais percorreu no capítulo anterior ilustram não uma mudança geral de significado, mas uma alteração de um conjunto de termos inter-relacionados, isto é, uma transformação localmente holística. Nessa perspectiva, ele reconhece que não se deve mais falar em mudanças de significado das palavras, pois apenas uma classe limitada de termos está envolvida na mudança. Assim, ele passa a chamar esses termos envolvidos de "termos para espécies" ou "termos taxonômicos", pois, como enfatiza, "eles nomeiam as espécies de coisas, situações e propriedades que ocorrem no mundo tal como o conhecemos. Restringir a atenção a esses termos", continua ele, "torna o objetivo mais delimitado do que o de uma teoria geral de significado" (Kuhn, 2024, p. 244).

Um atento leitor da filosofia madura de Kuhn é remetido a antigas passagens kuhnianas, nas quais defendia a incomensurabilidade local, em contrapartida àquela ideia equivocada – advinda de uma leitura debilitada de *A Estrutura* – de que a mudança de significado era radical. Em "Comensurabilidade, Comparabilidade, Comunicabilidade", texto do início da década de 1980 e publicado também em *O Caminho desde a Estrutura* (Kuhn, 2006), Kuhn já esclarecia, especificamente, a ideia de incomensurabilidade local, no sentido de que a mudança afeta um subgrupo de termos. Isto é, um pequeno grupo de conceitos usualmente interligados muda seu significado, diferindo da ideia comumente associada de que todos os conceitos precisam mudar em uma revolução (Raicik; Gonçalves, 2022). Por certo, incomensurabilidade era uma das noções mais discutidas e controversas da teoria kuhniana (Hoyningen-Huene, 1993, 2012).

Os exemplos históricos tratados anteriormente apresentam pistas para uma reformulação do conceito de significado – mas eles são ilustrativos, certamente. Os casos evidenciam que os termos que requerem

reinterpretação são grupos de termos para espécies e eles são normalmente inter-relacionados em grupos localizados que devem se modificar conjuntamente para que se obtenha uma leitura coerente. “Considere movimento, matéria e propriedade em seu sentido aristotélico, em contraposição ao sentido que esses termos têm na física newtoniana”, por exemplo, enfatiza Kuhn (2024, p. 253). Esses ‘termos para espécies’ são divididos em dois tipos: espécies taxonômicas e conjuntos unitários. Os tipos taxonômicos são mais comuns na linguagem do dia a dia (Castro, 2023), embora seja possível identificá-los em textos históricos, como os quatro elementos aristotélicos. Os conjuntos unitários, por sua vez, são muito diferentes e desempenham um papel central na ciência; como movimento, corpo, propriedade e lugar; resistência, energia, *quantum*...

Por certo, em *A Pluralidade dos Mundos*, a expressão ‘paradigma’, ícone de *A Estrutura* e vinculada fortemente à filosofia kuhniana, dá lugar ao termo conjunto estruturado de espécies:

> A esta altura, os leitores de *A Estrutura* podem estar ouvindo ecos de um tema fundamental, que estava intimamente associado com a noção de paradigma no livro: uma ferramenta fundamental pressuposta pelos membros de um grupo em seus contatos uns com os outros e com o mundo, [que] limita o que esses contatos podem realizar. Aqui, essa ferramenta é a ordenação dos termos para espécies que estou denominando conjunto estruturado de espécies (Kuhn, 2024, p. 259).

Cada comunidade científica partilha de seu conjunto estruturado de espécies. Assim como o historiador analisa textos antigos com seu conjunto estruturado de espécies. A noção de anomalia passa, agora, a consistir em uma disparidade entre esses conjuntos; mas não a um termo particular, e sim envolvendo um holismo local (Castro, 2023). É importante que se compreenda que “a incomensurabilidade como um obstáculo ao entendimento é sobrepujada pelo aprendizado de uma nova linguagem” (Mlandenovic, 2024, p. 163). Como enaltece Kuhn, “aprender e ensinar a linguagem do outro

oferece uma alternativa poderosa e, diversamente da tradução, é provável que sempre seja possível recorrer a ela" (Kuhn, 2024, p. 268).

Esses três capítulos, brevemente abordados aqui, compõem a primeira parte da obra inacabada kuhniana, representam os textos e ideias melhor desenvolvidos do autor em *A Pluralidade dos Mundos* e abre espaço para a segunda e a terceira partes. Em síntese, essa parte preconiza que "o processo de desenvolvimento mediante o qual a ciência progride é sempre e apenas situado historicamente. Na medida em que a avaliação racional desempenhe algum papel" destaca Kuhn (2024, p. 273), "as avaliações são comparações de corpos de crenças efetivamente vigentes quando as avaliações são feitas. Compreender esse processo e sua direção", continua ele, "exige a análise filosófica de narrativas extensas que recontam uma série de tais comparações".

"Um Mundo de Espécies" e "Reconstruindo o Mundo": partes II e III de **A pluralidade**

Kuhn sempre enfatizou a importância da história da ciência. Para ele, a reflexão filosófica sobre a ciência precisa se pautar e fundamentar nas práticas científicas efetivas e na sua história. As discussões traçadas nos primeiros capítulos de sua obra, junto aos casos históricos mencionados, evidenciavam incomensurabilidades entre léxicos científicos diferentemente estruturados. Nesse sentido, ele "precisava de uma explicação descritivamente precisa de nossas capacidades para adquirir, sistematizar, utilizar e modificar os nossos conceitos" (Mladenovic, 2024, p. 32), a fim de compreender o que torna esses diferentes léxicos possíveis e como existe, e se dá, a comunicação através da incomensurabilidade.

A segunda parte de *A Pluralidade dos Mundos*, "Um Mundo de Espécies", inacabada, representa a procura de Kuhn a uma fundamentação de sua teoria de significado que, consequentemente, iria amparar sua concepção revisada de incomensurabilidade. Para isso, como enfatiza Mladenovic (2024, p. 19), ele "visava utilizar os resultados da pesquisa

científica em psicologia cognitiva e em psicologia do desenvolvimento como base". O próprio Kuhn (2024, p. 273) reconhece que "o tema aparente do livro, bem com a evidência e a argumentação pertinente a ele aparentarão mudar abruptamente", e que os problemas filosóficos levantados nos primeiros capítulos voltariam a ser relevantes, outra vez, apenas na terceira parte, do qual não se tem de forma efetiva algum material, lastimavelmente.

No quarto capítulo, "Pré-Requisitos Biológicos para a Descrição Linguística", o filósofo discorre acerca do desenvolvimento pré-linguístico dos conceitos de objeto e de espécie pelos seres humanos. Para tanto, relata experiências visuais com bebês, a partir de pesquisas do campo da percepção categorial; em outras palavras, com uma bibliografia especializada sobre o assunto, analisa o comportamento visual de bebês diante de algumas imagens que lhes são mostradas. É a discussão menos interessante de sua obra "do ponto de vista filosófico, embora necessária para aqueles que consideram que a psicologia é o 'trabalho de casa' do filósofo" (Castro, 2023, p. 4). A partir de pesquisas da psicologia e ciência cognitiva, Kuhn "discute a evidência empírica que apoia a concepção de que crianças humanas nascem com estruturas neurológicas específicas que funcionam como módulos para a aquisição de conceitos" (Mladenovic, 2024, p. 34).

Em "Espécies Naturais: como seus Nomes Significam", quinto capítulo, Kuhn (2024, p. 309) começa a desenvolver a noção de conjunto estruturado de espécies; conceito, como ele mesmo diz, "anunciado no capítulo 3 como necessário para compreendermos a natureza dos tipos especiais de mudança de crença ilustrados pelos exemplos" históricos supracitados. Para tanto, dentre distintos tipos de espécies do qual falantes adultos reconhecem, ele vai chamar a atenção de dois deles nesse texto. Os "organismos vivos" da vida cotidiana (pessoas, animais, árvores e plantas) e os "materiais" do quais são feitos os objetos (madeira, pedra, osso, ouro, água etc.) são variedades de espécies naturais, distintos daquelas espécies não naturais, que envolvem objetos artificiais, como os "artefatos cotidianos" (xícaras, mesas, sapatos, bolas, bicicletas etc.), que seriam tratados no capítulo seguinte, caso Kuhn tivesse tido a oportunidade para isso. Em outras palavras, ele visava a explicar como o fundamento biológico

elaborado anteriormente se relacionaria com a própria linguagem. Em síntese, "a incomensurabilidade surge na medida em que estruturas de espécies diferentes não podem ser simplesmente enriquecidas com novo vocabulário [...]. Há uma intraduzibilidade que apenas pode ser superada pelo bilinguismo" (Castro, 2023, p. 4).

O sexto capítulo, não desenvolvido, "Práticas, Teorias e Espécies Artificiais", é apenas esboçado por Kuhn. Nas poucas discussões que traçou, ele começou a elaborar a diferença entre espécies naturais e artificiais. Para além de suas similaridades, elas diferem profundamente em alguns aspectos. "Um breve exame de suas diferenças", enfatiza ele, "isolará características fundamentais compartilhadas por elas com conceitos científicos, tais como força ou peso, carga ou isolante, gene ou célula" (Kuhn, 2024, p. 349). Os membros de espécies artificiais, distintamente de naturais, não podem ser diretamente observados; são, grosso modo, termos teóricos filosoficamente falando.

> Assim como as espécies taxonômicas que aparecem nas ciências surgem a partir de espécies naturais da vida cotidiana e da necessidade de falar a seu respeito, também é plausível supor que as espécies abstratas que aparecem nas teorias científicas surjam a partir de espécies artificiais do cotidiano e do discurso a seu respeito (Kuhn, 2024, p. 349).

Não obstante, como coloca Castro (2023, p. 4) "o leitor toma a consciência fina de que o fim do livro foi abruptamente 'roubado' e que o melhor ainda estaria para vir". A obra, assim, inesperada e lamentavelmente, cessa sem se encerrar.

A Pluralidade dos Mundos e o ensino de Ciências: que perspectivas se pode começar a traçar?

O impacto de Thomas Kuhn na educação científica foi imenso, com suas vastas publicações e ponderações ao longo dos anos, sendo um

relevante referencial para o desenvolvimento de estratégias didáticas e a própria reflexão acerca da ciência (Arruda *et al*., 2001; Cordeiro, 2016; Matthews, 2024; Peduzzi, 2011; Raicik; Gonçalves, 2022; Raicik; Angotti, 2019; Raicik; Peduzzi; Angotti, 2018; Raicik; Peduzzi, 2016; Silva, 2008a, 2008b; Villani, 2001; Zylbersztajn, 1991).

Não obstante, como reforça Matthews (2024), em seu recente artigo "*Thomas Kuhn and Science Education Learning from the Past and the Importance of History and Philosophy of Science*", faz-se necessário, ainda, incorporar discussões histórico-filosóficas kuhnianas na formação de professores e pesquisadores, sobretudo no âmbito da pós-graduação. Isso, pois, o Kuhn que se conhece demasiadamente é aquele restrito de *A Estrutura*. Mas a filosofia kuhniana há muito, desde o *Posfácio*, de 1969, pode se dizer, é extremamente mais ampla.

Kuhn foi acusado de traçar uma imagem não racional da ciência, de não atribuir precisão ao conceito de paradigma, de defender a concomitância entre os contextos da descoberta e da justificativa, de sobrestimar a sub e intersubjetividades, de atribuir ao cientista uma postura acrítica no período de ciência normal, de ser relativista, de negligenciar o diálogo com a ideia de incomensurabilidade, de sustentar revoluções científicas, de antiprogressista etc. (Raicik; Gonçalves, 2022). Mas ele passou sua vida visando a rebater as críticas que recebeu, esclarecer mal-entendidos e ampliar sua visão de ciência. O ensino de ciências precisa conhecer o que se pode chamar de "Kuhn maduro", que transcende intensamente *A Estrutura*. O próprio Matthews (2004), há duas décadas, já afirmava enfaticamente que mal-entendidos propagados no ensino acerca do relativismo e subjetivismo kuhniano, além de tantos outros, deviam-se a pouca criticidade ou à falta de conhecimento de escritos de Kuhn entre pesquisadores da área de educação.

A título de exemplo, em "(Re)Pensando Thomas Kuhn: Reflexões sobre Mal-Entendidos da Estrutura e suas Implicações para o Ensino de Ciências", Raicik e Gonçalves (2022), visando a trazer em seu ensaio teórico implicações ao ensino de ciências e à formação de professores, propõem uma discussão acerca do problema do relativismo kuhniano. Para tanto, além de colaborar com reflexões sobre a ciência, procuram compreender o

progresso científico por meio de revoluções na perspectiva de Kuhn, mesmo que de que forma sucinta, transcendendo *A Estrutura* e esclarecendo mal-entendidos que ainda se perpetuam sobre a sua filosofia.

Proposições nesse sentido, voltadas ao ensino de ciências, são cruciais. Em artigo específico que analisa como escritos kuhnianos eram utilizados por pesquisadores, sobretudo em educação científica, Loving e Cobern (2000) enfatizam que, provavelmente, Kuhn forneceu mais subsídios para o debate filosófico nas últimas décadas do que qualquer outra pessoa. Todavia, ele precisa ser devidamente conhecido e entendido, principalmente agora que a comunidade está diante de um novo e inédito material. Como *A Pluralidade dos Mundos*, ainda que inacabada, sobretudo vinculada a outras obras de Kuhn, pode contribuir ao ensino de Ciências na atualidade?

Um dos objetivos da educação científica em qualquer nível de ensino, é o de propiciar uma compreensão de natureza da ciência compatível com reflexões filosóficas contemporâneas (Abd-Bd-el-Khalick, 2005; Clouch, 2007; Martins, 2015; Matthews, 1995; Mccomas, 2002; Peduzzi; Raicik, 2020). Que asserções sobre a ciência podem ser exploradas com os novos escritos de Kuhn? Sendo a História e Filosofia da Ciência (HFC) uma importante abordagem para incorporar discussões relativas a essa temática no ensino, como aproveitar o novo material kuhniano para viabilizar e aprofundar reflexões no ensino de ciências? Não se tem a pretensão de responder a tais questões, tendo em vista o recente lançamento da obra e a pouca análise que se tem na literatura sobre ela, mas sim começar a dar indicativos que convidem, sobretudo pesquisadores da área de ensino, a debruçar-se sobre ela.

Desde suas primeiras contribuições, Kuhn merece crédito por levar a HFC aos domínios educacionais, acadêmico e cultural (Matthews, 2024). Os casos tratados em *A Pluralidade dos Mundos* evidenciam não apenas o valor que ele oferece e atribui à história da ciência; para além disso, ele visa a mostrar que suas "concepções, tanto da ciência como da incomensurabilidade, não são ilustradas por estudos de caso, mas, ao contrário, emergem a partir deles" (Mladenovic, 2024, p. 27). Com efeito, há décadas Kuhn vinha esclarecendo sua concepção de incomensurabilidade

que, aliás, é um ponto chave para melhor compreender sua ideia de revolução e evolução – não obstante, também objeto de mal-entendidos (Raicik; Gonçalves, 2022).

Em *A Pluralidade dos Mundos*, tem-se uma concepção kuhniana ainda mais madura. Assim, as narrativas históricas que ele tratou viabilizaram que ele localizasse a incomensurabilidade com mais precisão e discorresse melhor sobre ela. A partir disso, com um novo olhar acerca da incomensurabilidade à luz dos três casos históricos, ele levantou outras reflexões filosóficas vinculadas – de forma mais ou menos explícita – com questões de significado, racionalidade, ontologia, verdade, progresso científico, evolução científica. Kuhn, aqui, insiste que

> a incomensurabilidade não deve ser entendida como uma ameaça à racionalidade e a autoridade científica, mas como a expressão-chave que atesta as mudanças linguísticas e conceituais sem as quais a ciência não progride (Ayuso, 2024, p. 102).

Por certo, Kuhn já vinha tratando essas questões. Entretanto, agora, tem-se bases ainda mais firmes, sobretudo quando se vincula seus novos escritos com outros, ainda desconhecidos, no ensino em geral. Os esclarecimentos à incomensurabilidade que ele vinha estabelecendo, principalmente com a ideia de localidade, como visto em *O Caminho desde A Estrutura*, por exemplo, pode nesse momento auxiliar ainda mais professores e pesquisadores a se apropriarem das limitações de uma compreensão relativista no âmbito do ensino de ciências.

"A totalidade do primeiro capítulo", coloca Kuhn (2024, p. 206), "constitui um argumento estendido em defesa da ideia de que a evidência só funciona na avaliação da mudança de crenças e não na avaliação da própria crença". O conhecimento, para ele, precisa ser compreendido como um processo de desenvolvimento que passa de gerações em gerações. Nesse processo, há valores, há contexto social, científico, cultural; há uma linguagem. As ideias e reflexões que apresenta, em termos do processo de construção de conhecimento e sua análise pelo historiador, da relação entre ciência e valores,

da história e filosofia da ciência para a compreensão do funcionamento da ciência, podem ser de extrema relevância para o ensino (Fronza, 2014).

Aliás, em *A Pluralidade dos Mundos*, Kuhn traz vários conselhos e recomendações sobre os problemas que um aprendiz pode enfrentar ao lidar com a HFC e como ultrapassá-lo. Castro (2023, p. 3) salienta, inclusive, que "as últimas seções do capítulo 2 são inéditas e de leitura obrigatória para qualquer futuro historiador da ciência". Um historiador precisa decifrar vestígios textuais do pensamento passado – e, aqui, pode-se extrapolar para o aprendiz, o pesquisador, o educador que recorre às fontes históricas primárias, sobremaneira. No âmbito dos casos históricos, o bilinguismo é uma forma de ultrapassar a incomensurabilidade; mais uma razão para que se leve, cada vez mais, discussões pormenorizadas acerca desse conceito da filosofia kuhniana ao contexto educacional. Ademais, como enfatizam Gómez, Ortuño e Molina (2014), no âmbito de um ensino e aprendizagem histórico, o trabalho com fontes primárias relaciona o pensamento histórico a um processo metodológico, que auxilia a uma melhor compreensão da própria história.

Essa nova obra kuhniana é um projeto, infelizmente inacabado, que envolve áreas diversas como a história, a filosofia, a metafísica, a filosofia da linguagem, a ciência cognitiva. "A maestria de Kuhn no estabelecimento de passarelas entre áreas diversas é singular" (Castro, 2023). Sem exageros, aqui já se tem mais um ponto relativo à própria natureza da ciência a levar ao ensino: a ciência e sua compreensão transcendem uma bolha de neutralidade.

É nessa perspectiva que, muito bem, Mladenovic (2024, p. 32) explica a surpresa dos leitores ao se depararem com a segunda parte da obra kuhniana, tão distinta de suas ideias iniciais. Ela coloca que a base histórica, tão importante para Kuhn:

> [...] revelava incomensurabilidades entre léxicos científicos diferentemente estruturados. Para entender o que torna esses diferentes léxicos possíveis e efetivos, bem como em que medida e como nos comunicamos através da incomensurabilidade, Kuhn precisava de uma explicação descritivamente precisa de nossas capacidades para adquirir, sistematizar, utilizar e

> modificar os nossos conceitos. A melhor fonte para essa informação não era a história, mas sim a psicologia e, assim, ele se voltou para a pesquisa acerca da percepção categorial – uma pesquisa que, na época, estava na vanguarda – para obter informação confiável sobre aspectos da biologia e do desenvolvimento das capacidades conceituais humanas.

Infelizmente, Kuhn não pôde finalizar sua obra, de forma que não fica claro como "resultados empíricos de experimentos psicológicos poderiam propiciar uma fundamentação para responder aos problemas filosóficos suscitados pela incomensurabilidade" (Mladenovic, 2024, p. 31).

Entretanto, esses novos escritos, em conjunto com as demais obras de Kuhn – obras essas também, de forma geral, amplamente desconhecidas e (mesmo) pouco analisadas –, podem propiciar pontos para serem debatidos no ensino. Em síntese, de maneira cautelosa, tendo em vista o pouco tempo que a comunidade teve para analisar *A Pluralidade dos Mundos*, pode-se apontar: o papel da incomensurabilidade na ciência, sobremaneira a incomensurabilidade local, a ideia de evolução científica para Kuhn, a relevância da história e filosofia da ciência e da própria psicologia e linguagem, as concepção de progresso científico, o relativismo e subjetivismo kuhnianos, a racionalidade, as mudanças de crença e distintos estágios de construção de conhecimento, as anomalias textuais na análise de textos passados, a função da comunidade ao partilhar um conjunto estruturado do que Kuhn chama de "espécies", enfim, o processo de desenvolvimento mediante o qual a ciência progride, entendido como situado historicamente e o que isso significa. "Ter um melhor entendimento da ciência e seus processos", especialmente no âmbito do ensino de ciências,

> implica em reconhecê-la não apenas como um corpo de conhecimento bem estruturado, mas como uma maneira de ver, pensar e entender o mundo e seus fenômenos, que influencia e é influenciada pelas tradições de conhecimento e de cultura onde ela é praticada (Peduzzi; Raicik, 2020, p. 21).

Kuhn, mais uma vez, permite-nos trazer à tona distintas reflexões *sobre* a ciência.

"Poderá uma obra inacabada ser bem-sucedida?", indaga Mladenovic (2024, p. 54) ao final da introdução de sua edição. Isso somente o tempo dirá. Mas, de antemão, pode-se evidenciar algumas possíveis implicações que ela pode trazer, por exemplo, ao ensino de ciências, e evidenciar, como a própria editora faz, que:

> A resposta imediata parece óbvia e negativa: Kuhn não viveu para completar A pluralidade, e o que foi publicado aqui não é o que ele desejava ver impresso. Porém, o sucesso de sua última obra não precisa ser medido só por sua distância do objetivo visado; também podemos medi-lo pela distância de seu ponto de partida: as ideias revolucionárias de *A Estrutura*. No decorrer de sua vida intelectual intensa e prolífica, Kuhn modificou, desenvolveu e reestruturou essas ideias, acrescentando matizes e aplicando-lhes a aplicabilidade. Se adotarmos uma perspectiva evolucionária em relação aos últimos escritos de Kuhn, veremos os textos aqui publicados como apenas um momento no repensar maduro das intuições valiosas de um jovem. Também veremos o método filosófico que ele desenvolveu nesse processo ainda em plena atividade em seus últimos escritos. O Kuhn maduro se move sem dificuldade entre estudos de caso particulares, detalhados, e considerações filosóficas sinóticas, mobilizando estas últimas em sua – assim refinada – compreensão da prática cientifica e de seu desenvolvimento. O método dinâmico de Kuhn de pesquisar, reestruturar, pôr em destaque e expandir perpetuamente jamais teria terminado com uma conclusão definitiva ou com o descanso final de seu caso; mas acho que essa é justamente a aparência do sucesso em filosofia.

Por fim, este artigo é um convite para que pesquisadores, educadores e professores interessados em Kuhn possam se aproximar, ainda que timidamente, de seus últimos escritos e começarem a delinear novas

possibilidades de levá-lo ao âmbito educacional, sobretudo na formação de pesquisadores e professores. Obviamente, longe de querer limitar as implicações de Kuhn ao ensino de ciências, acentua-se que seria igualmente valioso que mais considerações acerca dos últimos escritos kuhnianos fossem desenvolvidas por historiadores, filósofos, psicólogos e sociólogos a partir de discussões específicas às suas áreas de interesse. Afinal, considerado um dos autores mais influentes do século XX, é de se esperar que sua nova obra suscite ainda muitas reflexões nos próximos anos a partir de distintas perspectivas.

Referências

ABD-EL-KHALICK, Fouad. Developing deeper understandings of nature of science: the impact of a philosophy of science course on preservice teacher's views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, Reino Unido, v. 27, n. 1, p. 15-42, 2005. DOI: https://doi.org/10.1080/09500690410001673810.

ARRUDA, Sérgio de Mello; SILVA, Michelle Garcia da; LABURÚ, Carlos Eduardo. Laboratório didático de física a partir de uma perspectiva kuhniana. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 97-106, 2001. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/588/381. Acesso em: 9 mai. 2025.

AYUSO, Jesús Ortiz. Últimos escritos para un nuevo comienzo. El le gado abierto de Thomas S. Kuhn. *Análisis. Revista de investigación filosófica*, Zaragoza, v. 11, n. 1, p. 99-106, 2024. DOI: https://doi.org/10.26754/ojs_arif/arif.2024110441.

CASTRO, Eduardo Jorge de Sousa. Resenha: Kuhn, T. The Last Writings of Thomas S. Kuhn: Incommensurability in Science. Chicago: University of Chicago Press, 2022. *Revista de Filosofia Aurora*, Curitiba, v. 35, p. 1-5, 2023. DOI: http://doi.org/10.1590/2965-1557.035.e202330636.

CLOUGH, Michael. Teaching the nature of science to secondary and post-secondary students: questions rather than tenets. *The Pantaneto Forum*, v. 25, 2007.

CONANT, James Ferguson; HAUGELAND, John Christian. Introdução dos editores. *In*: Kuhn, Thomas. *O caminho desde A Estrutura*. São Paulo: Unesp, 2006.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. A herança de Thomas Kuhn para a história e a filosofia da ciência. *Problemata – Revista Internacional de Filosofia*, João Pessoa, v. 14, n. 4, p. 15-26, 2023. DOI: https://doi.org/10.7443/problemata.v14i4.67939.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão; PENNA-FORTE, Marcelo (Orgs.). Thomas Kuhn: a estrutura das revoluções científicas [50 anos]. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

CORDEIRO, Marinês Domingues. *Ciência e Valores na história da fissão nuclear*: potencialidades para a educação científica. 2016. 269 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Técnologica) – Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/168030/339497.pdf?-sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 9 mai. 2025.

FRONZA, Marcelo. As concepções de verdade histórica e intersubjetividade no conhecimento histórico de jovens estudantes do ensino médio. *Revista Tempo e Argumento*, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 299-326, 2014. DOI: https://doi.org/10.5965/2175180306112014299.

GIRI, Leandro; MELOGNO, Pablo; MIGUEL, Hermán. *Perspectives on Kuhn*: Contemporary Approaches to the Philosophy of Thomas Kuhn. Buenos Aires: Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16371-5.

GÓMEZ, Cosme Jesús; ORTUÑO, Jorge; MOLINA, Sebastián. Aprender a pensar históricamente. Retos para la historia en el siglo XXI. *Revista Tempo e Argumento*, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 5-27, 2014. DOI: https://doi.org/10.5965/2175180306112014005.

HACKING, Ian MacDougall. Introductory Essay. *In*: Kuhn, Thomas. *The structure of scientific revolutions; with an introductory essay by Ian Hacking*. Chicago and London: The University of ChicagoPress, 2012a.

HACKING, Ian MacDougall. *Representar e Intervir*: tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012b.

HACKING, Ian MacDougall. Working in a New World: The Taxonomic Solution. *In*: HORWICH, Paul Gordon (Ed.). *World Changes Thomas Kuhn and the Nature of Science*. Bradford Book: England, 1993. p. 275-310. DOI: https://doi.org/10.2307/jj.11374771.13.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. *Reconstructing Scientific Revolutions*: Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science. Chicago & London: The University of Chicago Press, 1993. DOI: https://doi.org/10.1119/1.17343.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. A concepção de incomensurabilidade de Kuhn. *In*: ABRAHÃO, Luiz Henrique de Lacerda (Ed.). *Kuhn, Feyerabend e Incomensurabilidade*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2012, p. 73-85.

LAKATOS, Imre Lakatos; MUSGRAVE, Alan (Ee.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.2447-9799.cienciaefilosofi.1980.107354.

KINDI, Vasso; ARABATZIS, Theodore (Ee.) *Kuhn's The Structure of Scientific Revolutions Revisited*. London: Taylor & Francis, 2012. DOI: https://doi.org/10.4324/9780203103159.

KUHN, Thomas. *O caminho desde A Estrutura*. São Paulo: Unesp, 2006.

KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2011a.

KUHN, Thomas. *A tensão essencial*: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica. São Paulo: Unesp, 2011b.

KUHN, Thomas. *A incomensurabilidade na ciência*: os últimos escritos de Thomas S. Kuhn. São Paulo: Editora Unesp, 2024.

KUHN, Thomas. Posfácio. *In*: KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978. p. 217-257.

LOVING, Cathleen; COBERN, William. Invoking Thomas Kuhn: What Citation Analysis Reveals about Science Education. *Science and Education*, Dordrecht, v. 9, p. 187-206, 2000. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1008716514576.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em "temas" e "questões". *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 703-737, 2015. DOI: https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p703.

MATTHEWS, Michael. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084. Acesso em: 9 mai. 2025.

MATTHEWS, Michael. Thomas Kuhn's impact on science education: What lessons can be learned? *Science Education*, Flórida, v. 88, n. 1, p. 90-118, 2004. DOI: https://doi.org/10.1002/sce.10111.

MATTHEWS, Michael. Thomas Kuhn and Science Education. *Science Education*, Flórida, v. 33, p. 609-678, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-022-00408-1.

MAYORAL, Juan. Thomas S. Kuhn: The Last Writings of Thomas S. Kuhn: Incommensurability in science. *Journal for General Philosophy of Science*, Dordrecht, v. 55, p. 171-175, 2024. https://doi.org/10.1007/s10838-023-09661-6.

McCOMAS, William. The principal elements of the nature of science: dispelling the myths. Adapted from the chapter. *In*: MCCOMAS, William (Ed.). *The nature of science in science education*. New York: Kluver Academic Publishers, 2002. p. 53-70. DOI: https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5_3.

MENDONÇA, André Luis de Oliveira; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 169-183, 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-31662007000200003.

MLADENOVIC, Bojana (Org.). *The Last Writings of Thomas S. Kuhn*: Incommensurability in science. Chicago: The University of Chicago Press, 2022.

MLADENOVIC, Bojana (Org.). *A incomensurabilidade na ciência*: os últimos escritos de Thomas Kuhn. Organizado por Bojana Mladenovic; traduzido por Alexandre Alves. São Paulo: Editora Unesp, 2024.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Evolução dos Conceitos da Física. 1. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em: https://evolucaodosconceitos.wixsite.com/historia-da-ciencia. Acesso em: 9 mai. 2025.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Força e movimento: de Thales a Galileu. *Publicação interna*, Florianópolis: Departamento de Física, Universidade Federal de Santa Catarina, (revisado em julho de 2019), 2015. Disponível em: https://evolucaodosconceitos.wixsite.com/historia-da-ciencia. Acesso em: 17 abr. 2026.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro; RAICIK, Anabel Cardoso. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 2, p. 19-55, 2020. DOI: https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p19.

RAICIK, Anabel Cardoso; ANGOTTI, José André Peres. A escolha teórica em controvérsias científicas: valores e seus juízos à luz de concepções kuhnianas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 1, p. 331-349, 2019. DOI: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p331.

RAICIK, Anabel Cardoso; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. A estrutura conceitual e epistemológica de uma descoberta científica: reflexões para o ensino de ciências. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, p. 149-176, 2016. DOI: https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n2p149.

RAICIK, Anabel Cardoso; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro; ANGOTTI, José André Peres. A estrutura conceitual e epistemológica de uma controvérsia científica: implicações para o ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, p. 42-62, 2018.

RAICIK, Anabel Cardoso; GONÇALVES, Fábio Peres. (Re)Pensando Thomas Kuhn: reflexões sobre mal-entendidos da Estrutura e suas implicações para o ensino de ciências. *Revista de estudios y experiencias en educación*, v. 21, n. 45, p. 366-394, 2022. DOI: https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.019.

SILVA, Rafael Cordeiro. A revisão Kuhniana na imagem da ciência. *Educação e Filosofia*, Uberlândia, v. 11, n. 21/22, p. 263-280, 2008a. DOI: https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.v11n21/22a1997-896.

SILVA, Rafael Cordeiro. A teoria Kuhniana da ciência: um discurso de homenagem. *Educação e Filosofia*, Uberlândia, v. 12, n. 24, p. 255-272, 2008b. DOI: https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.v12n24a1998-855.

VILLANI, Alberto. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: uma analogia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 169-181, 2001. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200003. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/03.pdf. Acesso em: 9 mai. 2025.

ZYLBERZTAJN, Arden. Revoluções científicas e ciência normal em sala de aula. *In*: MOREIRA, Marco Antonio; AXT, Rolando. *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991.

Data de registro: 09/05/2025

Data de aceite: 25/02/2026