

## O legado de Thomas Kuhn e a Desconstrução do Paradigma Objetivista da Ciência

Sabrina Nunes Ribas<sup>1</sup> (PG)\*, Mara Elisângela Jappe Goi<sup>2</sup> (PQ), André Luís Silva da Silva<sup>3</sup> (PQ). [sabrinaribas.aluno@unipampa.edu.br](mailto:sabrinaribas.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>1,2,3</sup> Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, s/n - Vila Batista, Caçapava do Sul/RS, 96570-00.

*Palavras-Chave:* Positivismo, Ciência Moderna, Paradigma, Ensino de Ciências.

**Área Temática:** História, Filosofia, Sociologia e Epistemologia da Ciência.

**RESUMO:** O desenvolvimento da Ciência sofreu grandes transformações ao longo da História. Por um longo tempo acreditava-se que as coisas já estavam prontas e os problemas resolvidos por meio dos métodos experimentais e científicos, e que o mais importante era conhecer os fenômenos e suas relações existentes, e não entender suas causas. A Ciência hoje conhecida como “Moderna” teve sua base nas ideias positivistas de Comte, que defendia a objetividade. Thomas Kuhn, epistemólogo norte-americano, surgiu como um “divisor de águas” na Ciência teórica, com ideias totalmente contraditórias ao que já se tinha como “certo” e “definitivo”. Segundo ele, a Ciência não é linear e as grandes descobertas científicas ocorrem após um período que ele denominou de “crise”. O presente trabalho, construído a partir de uma pesquisa bibliográfica, apresenta dados teóricos sobre a biografia de Thomas Kuhn e tece uma breve síntese de suas teorias, visando demonstrar contribuições para o Ensino de Ciências.

### ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

A História da Ciência acompanha o progresso da humanidade. Pode parecer em um primeiro momento que a Ciência é algo moderno, mas suas raízes são bem antigas. Desde os mais remotos tempos já existiam experimentos, testes, investigações. Talvez, não ainda com a organização e a nomenclatura de Método Científico, mas em movimentos que viriam por estabelecer métodos e abordagens hoje consideradas imprescindíveis à Ciência.

A Ciência, em seus primórdios, era algo visto como linear e simplificado, no qual o Método Científico seguia um mesmo modo, sendo considerado invariável. Segundo este ponto de vista, cientistas de modo isolado desenvolviam trabalhos individuais e avançavam para a construção do conhecimento científico. Esse momento apoiava-se em uma visão simples, em que o conhecimento científico surgia de estudos e saberes distintos, conhecido como Positivismo, o que passou a ser contestado quando suas explicações não podiam elucidar determinados fenômenos.

O pensamento positivista foi criado por Augusto Comte, filósofo francês que defendia que a humanidade caminhava em uma marcha contínua e progressiva. Para Comte (1988), a resolução das crises de uma nação ocorria com o conhecimento dos

fatores sociais e políticos, e estes, deveriam ser fundamentados em um intenso estudo científico.

O Positivismo preconizava que as leis regiam os fenômenos e buscavam, sobretudo, a objetividade. Atualmente é aceito que a união de saberes constrói o pensamento científico e, muitos autores, contribuem a esta nova ordem. Dentre eles, destaca-se Thomas Samuel Kuhn, físico e epistemólogo estadunidense, nascido em 18 de julho de 1922 em Cincinnati, Ohio, Estados Unidos. Sua mais célebre obra, *A estrutura das Revoluções Científicas*, pode ser considerada um “divisor de águas” no modo de pensar (e de praticar) a Ciência. O presente trabalho, construído a partir de uma pesquisa bibliográfica, tem o objetivo de apresentar alguns conceitos formulados por Thomas Kuhn e demonstrar suas potenciais contribuições ao Ensino de Ciências.

### A TESE DE KUHN, EM ASPECTOS GERAIS

Thomas Kuhn é considerado um dos personagens que mais se destacou na Filosofia da Ciência. Quando estudava em um curso de pós-graduação em Harvard, teve de ministrar aulas de Física a não cientistas e, para isto, aprofundar conceitos da Filosofia e da Epistemologia da Ciência. Essa foi a base para sua grande obra, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, ou “A Estrutura”, lançada em 1962. Segundo Kuhn (2017, p.9), “[...] se a história 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”.

Durante aproximadamente quinze anos Thomas Kuhn formulou suas teorias, descritas posteriormente em seus livros e artigos científicos. Segundo ele, a imagem padrão de Ciência, na qual tudo acontecia em uma forma linear e sem grandes rupturas, estaria vinculada com a maneira como esta era descrita nos livros didáticos e manuais científicos. Para ele:

*Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica. O desenvolvimento torna-se o processo gradativo através do qual estes itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui o conhecimento e a técnica científicos. E a história da ciência torna-se a disciplina que registra tanto esses aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação. Preocupado com o desenvolvimento científico, o historiador parece então ter duas tarefas principais. De um lado deve determinar quando e por quem cada fato, teoria ou lei científica contemporânea foi descoberta ou inventada. De outro lado, deve descrever e explicar os amontoados de erros, mitos e superstições que inibiram a acumulação mais rápida dos elementos constituintes do moderno texto científico. Muita pesquisa foi dirigida para esses fins e alguma ainda é (KUHN, 2017, p. 20).*



Em sua tese, Kuhn trata a Ciência e seu avanço como uma constante tensão entre o *normal* e o *revolucionário*. Há um período de crise que antecede a “revolução”; em que um evento depende do outro. Desse modo, as ideias deste autor são opostas ao sentido linear antes conferido à Ciência. Pode ser observado na Figura 1 que, para Kuhn (2017), a Ciência consiste de uma constante alternância entre períodos de crise e de reconstrução. Até isto ocorrer, o que é percebido trata-se de um estágio de “Ciência Normal”, em que se pratica Ciência sob um contexto conhecido e “seguro”.

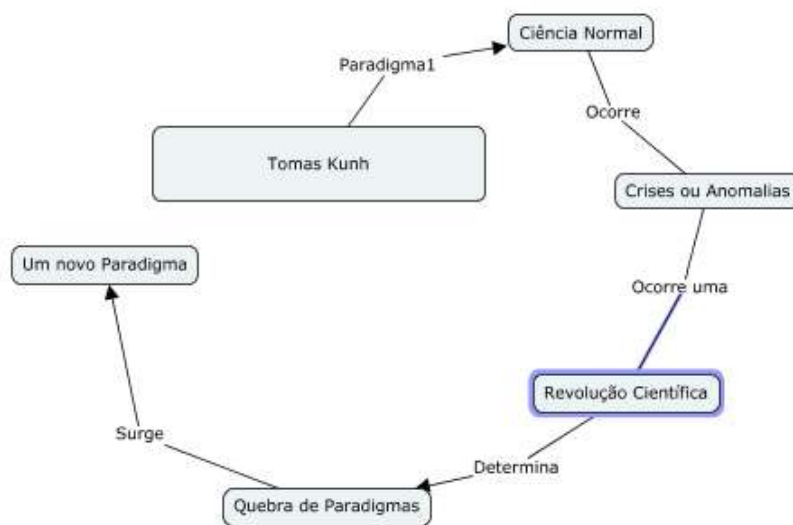


Figura 1- Conceitos de Thomas Kuhn. Fonte: Autores (2023).

Com o avanço histórico, social, tecnológico e de outras ordens, as teorias vigentes encontrarão obstáculos e não serão mais capazes de aplicação prática, acontecendo o que ele chamou de “Crise ou Anomalia”, necessitando de um novo modelo para explicar os fenômenos. Há, portanto, uma ruptura, isto é, uma “Revolução Científica”, resultante na (e da) adoção de um novo Paradigma.

*De forma muito semelhante (ao que ocorre nas revoluções políticas), as revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente, também seguidamente restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica, de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. [...] o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para a revolução (KUNH, 2017, p. 126).*

Kuhn (2017) questionou o conceito de Karl Popper, filósofo austríaco que desenvolveu, dentre vários princípios, o da *falseabilidade*. Para Popper (1979), a distinção entre Ciência e não-Ciência consistia em que a teoria já aceita poder ser refutada. Caso isso não ocorresse, ele a considerava como uma falsa Ciência. Porém, sob este ponto de vista, uma teoria serviria de base para o estudo de outra, o que não



ocorria segundo as ideias de Tomas Kuhn, que defendia a autonomia e a independência da Ciência.

Nesse ensaio, “Ciência Normal” representa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas vigentes. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica como proporcionando os fundamentos para a sua prática posterior (KUHN, 2017). Muitos autores contestaram a teoria da Ciência Normal de Kuhn. Dentre eles, Popper (1979, p. 66):

*[...] só posso dizer que vejo um grande perigo nisso [a suposta atitude dogmática da ciência normal] e na possibilidade que tem de tornar-se normal (assim como vejo um grande perigo no aumento da especialização, outro fato histórico inegável): um perigo para a ciência e, na verdade, para nossa civilização.*

Kuhn teorizava, não obstante aos seus opositores, que as concepções de Ciência de uma época eram consideradas científicas naquele período, e apenas nele. Quando analisadas sob o ponto de vista de outro momento histórico, muitas vezes já não poderiam ser consideradas como aceitável. Com isto, entendeu que a Ciência precisava ser estudada à luz de seu tempo. Assim, ele se dedicou a tratar as revoluções científicas e determinar “[...] uma configuração mais ou menos constante de elementos que motivam e operam as mudanças mais radicais na história da Ciência” (BARRA, 2012, p. 13-14).

Segundo Kuhn (2017), o termo *paradigma*, amplamente utilizado por ele para designar essa ruptura ou quebra de modelos pré-estabelecidos, “[...] assumiu uma vida própria”. Talvez por isto ele recebera tantas críticas. Em síntese, este termo faz referência a determinado período histórico da Ciência, mas deixa de servir em outro momento, tendo em vista que ser construído por pressupostos de cientistas de uma época vigente.

*O termo “paradigma” então cobre uma gama de fatores do desenvolvimento científico incluindo ou de algum modo envolvendo leis e teorias, modelos, padrões e métodos (teóricos e práticos), intuições vagas, crenças ou (preconceitos) metafísicos implícitos ou explícitos (SHAPER, 1964, p. 385).*

Segundo Sacristán e Gómez (1998, p. 100), é o próprio Paradigma que define “[...] o objeto de investigação, o tipo de problema que se coloca e resolve, a própria essência dos processos de investigação, as estratégias e as técnicas que vão ser utilizadas”.

Ao passar por essa ruptura, por períodos de crises e de reconstruções, surge um novo Paradigma, mais atual e competente para o período histórico com o qual se defronta. É o que Kuhn caracterizou como *Ciência Extraordinária*.

*Consequentemente, em períodos de revolução, quando a tradição científica normal muda, a percepção que o cientista tem de seu ambiente deve ser reeducada – deve aprender a ver de uma nova forma (gestalt) em algumas situações com as quais já está familiarizado. Depois de fazê-lo, o mundo de*

*suas pesquisas parecerá, aqui e ali, incomensurável com o que habitava anteriormente. Esta é outra razão pela qual escolas guiadas por paradigmas diferentes estão sempre em ligeiro desacordo (KUHN, 2017, p. 148).*

Nesse sentido, quando as formas tradicionais de pesquisa não respondem às necessidades de momento, é necessário que surjam novos modos de se fazer Ciência, condizentes com a realidade do período histórico. Durante a Revolução Científica, para formar um novo Paradigma, alguns termos são compatíveis, mesmo em períodos diferentes, porém, outros são incomensuráveis com os anteriores, ou seja, sem comparação possível.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Thomas Kuhn, físico por formação, teve sua teoria implicada na Filosofia da Ciência. Foi um revolucionário de seu tempo. Argumentou, em tese, que a Ciência não ocorre de forma linear e que as *descobertas científicas* são atreladas a conhecimentos vigentes de seu período histórico. Formulou importantes conceitos, e sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de 1962, teoriza sobre novos modos de se conceber e de se praticar Ciência.

Uma de suas potenciais contribuições ao Ensino de Ciências foi a ideia que a Ciência é historicamente orientada, ou seja, está permeada por períodos que determinam os acontecimentos históricos e os novos Paradigmas são construídos com base nessa linha de eventos. Os cientistas avançam com suas teorias, dentro dos problemas que o Paradigma vigente consegue detectar e, parcialmente (mas com sucesso), resolver. Caso isto não ocorra, há uma *crise*, o que levará a uma *revolução* e a uma quebra de Paradigmas, caracterizando um período de Ciência Extraordinária e a levando a construção de novos *modos operante*, o que resultará na adoção de outro Paradigmas. A Teoria do Flogístico, no âmbito da Química, exemplifica este processo.

*O que Lavoisier anunciou em seus trabalhos posteriormente a 1777 não foi tanto a descoberta do oxigênio como a teoria da combustão pelo oxigênio. Essa teoria foi a pedra angular de uma reformulação tão ampla da química que veio a ser chamada de revolução química. [...] Muito antes de desempenhar qualquer papel na descoberta de um novo gás, Lavoisier convenceu-se de que havia algo errado com a teoria flogística. [...] O trabalho sobre o oxigênio deu forma e estrutura mais precisas à impressão anterior de Lavoisier de que havia algo errado na teoria química corrente (KUHN, 2011, p.82).*

Ainda nos domínios da Química, particularmente no campo da estrutura atômica, a crise vivenciada por Rutherford em seu modelo atômico clássico e sua

consequente substituição pelo modelo atômico de Bohr, a partir de princípios da Mecânica Quântica, exemplifica outro cenário de mudança de Paradigma.

No contexto da Física podemos citar como Paradigma o sistema Geocêntrico, dominante em determinada época, mas substituído pelo Paradigma Heliocêntrico. Além deste exemplo, a própria alternância entre a Mecânica Clássica e a Mecânica Quântica, alternando em totalidade o modo de se compreender a Natureza, enfatiza outra fundamental mudança de Paradigma científico.

Na Biologia, podemos citar os conceitos de Abiogênese e, posteriormente, com a quebra do paradigma existente, a aceitação da Biogênese como teoria mais apropriada, após estudos atestarem que o “surgimento” da vida é precedido de outro sistema vivo. Ainda: o Criacionismo e o Evolucionismo darwiniano caberiam aqui como outro exemplo de extrema relevância a área.

Retomando-se argumentos ao Ensino de Ciências (ensino-aprendizagem), subárea da Educação, se pode considerar que a abordagem científica capaz de privilegiar um conhecimento construído por seres humanos e não comprometido com a verdade e definições é altamente desejável de ser feita, e encontra respaldo teórico na epistemologia de Thomas Kuhn.

## REFERÊNCIAS

- BARRA, Eduardo Salles O. Apresentação. In: KUHN, Thomas Samuel. **A função do dogma na investigação científica**. Curitiba: UFPR - SCHLA, 2012. p. 11-21. Tradução de Jorge Dias de Deus. Disponível em:
- COMTE, August. **Curso de Filosofia Positiva**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- KUHN, Tomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 13. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017. 323 p. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira.
- MASTERMAN, M. A natureza de um paradigma. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 72-108.
- POPPER, Karl. **The logic of science discovery**. Nova York: Harper & Row, 1979.
- SACRISTÁN, J. G.; GÓMES, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SHAPER, Dudley. **The structure of scientific revolutions**. *Philosophical Review* 73 (3):383-394, 1964.