

## Sobre a estrutura das revoluções científicas de Thomas S. Kuhn

### On the structure of Scientific revolutions” by Thomas S. Kuhn

EVANDRO PEGORARO<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente texto trata da obra clássica *A Estrutura das Revoluções Científicas* do filósofo da ciência Thomas Kuhn. Primeiro apresentamos de que modo a sua trajetória acadêmica o fez propor questões pertinentes ao desenvolvimento da ciência. Após, apresentamos, respectivamente, os conceitos de “ciência normal”, “crise” e “revoluções”. Por fim, concluímos que, para Kuhn, o desenvolvimento científico está marcado por aspectos (subjetivos, culturais, estéticos, históricos, sociais) que desafiam a lógica da pesquisa científica, repensando a tese do desenvolvimento da ciência linear/cumulativo, propagado pelos manuais de história da ciência.

**Palavras-chave:** Ciência normal. Crise. Revoluções.

**Abstract:** This text deals with the classic work *The Structure of Scientific Revolutions* by the philosopher of science Thomas Kuhn. First, we present how his academic trajectory made him propose questions relevant to the development of science. Afterwards, we present, respectively, the concepts of “normal science”, “crisis” and “revolutions”. Finally, we conclude that, for Kuhn, scientific development is marked by aspects (subjective, cultural, aesthetic, historical, social) that challenge the logic of scientific research, rethinking the thesis of the linear/cumulative development of science, propagated by textbooks. history of science.

**Keywords:** Normal science. Crisis. Revolutions.

### Trajetória acadêmica de Thomas Kuhn

Thomas Samuel Kuhn nasceu aos 18 dias do mês de julho de 1922, na cidade de Cincinnati, no estado de Ohio, Estados Unidos. Ingressou no curso de física na Universidade de Harvard no ano de 1940, onde obteve também os títulos de mestre, em 1946, e doutor, em 1949. Doutorado, ingressou na própria Universidade que o formou, ministrando aulas de ciência para estudantes de ciências humanas.

A seguir, em 1956, tornou-se professor de história da ciência na Universidade de Berkeley, no estado da Califórnia. E, em 1964, lecionou as disciplinas de filosofia e história das ciências, na Universidade de Princeton, no estado de Nova Jersey. Por fim, tornou-se membro do corpo docente do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology*).

---

<sup>1</sup>Doutorando em Filosofia pela UNIOESTE. E-mail: maestroev@hotmail.com

Sua atividade acadêmica resultou em vários livros: *A revolução copernicana*, no ano de 1957; *A estrutura das revoluções científicas* no ano de 1962, – que teve uma segunda edição no ano de 1970 e o tirou da pecha de ser apenas um físico para tornar-se um historiador e filósofo da ciência; *Reconsiderando os paradigmas*, em 1974, e *Teoria do corpo negro e descontinuidade quântica*, em 1979.

Depois de cerca de quatro décadas dedicando-se ao ensino e à pesquisa, aposentou-se no ano de 1991 e faleceu aos 17 dias de junho de 1996 no estado de Massachusetts, na cidade de Cambridge. *A estrutura das revoluções científicas* o tornou internacionalmente reconhecido e tornou-se um clássico indispensável aos estudantes pesquisadores da história e da filosofia da ciência. Desde então, tornou-se impossível falar em filosofia da ciência de modo sério sem mencioná-la.

### **As questões assumidas pelo livro *A Estrutura das Revoluções Científicas***

A profundidade do livro de Thomas Kuhn pode ser notada nas primeiras palavras da sua *Introdução: um papel para a história*: “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” (2009, p. 19). Vemos de imediato que não se trata de um livro de história das ciências simplesmente, - apesar de apresentar informações exaustivas acerca da história do desenvolvimento da física e da química, por exemplo - mas uma abordagem acerca do papel da história para a ciência.

Kuhn teve a sua formação inicial como um físico teórico, mas a sua atividade como docente em instituições de renome o fez voltar-se ao estudo da história e da filosofia da ciência. A sua abordagem revelou limitações do modo como os cientistas aprendem e produzem ciência. Qual seria o papel da história para a ciência? A ciência de fato progride? Temos que concordar que essas perguntas não são provenientes de uma mente dedicada exclusivamente ao campo da teoria física.

Habitados com os manuais, aprendemos a ver a história como um repositório de sucessivos acontecimentos e personagens e, infelizmente, não investigamos os seus pormenores. Como nos deixou dito Plutarco, às vezes um

detalhe revela mais do que um acontecimento grandioso e, quando o historiador da ciência se depara com questões de delimitação do descobridor, do “quem” descobriu isso, ou “quando” se descobriu tal coisa, nem sempre encontra uma resposta satisfatória. Citaremos a seguir um exemplo da dificuldade de se delimitar, através de uma data ou pensador, como marco do fim da filosofia moderna e o prelúdio da filosofia contemporânea.

Quando se deu o início da filosofia contemporânea? Cronologicamente, os manuais delimitam o início da filosofia contemporânea no ano de 1900. Mas, se levarmos em conta esse dado, podemos cair em algumas armadilhas. É quase unanimidade considerar Friedrich Nietzsche como filósofo contemporâneo, porém ele morreu em 1900, viveu toda a sua vida na segunda metade do século XIX. O existencialismo, corrente acentuadamente considerada do século XX, possui como pai o filósofo dinamarquês Søren Kierkegaard, que viveu na primeira metade do século XIX. Os exemplos supracitados demonstram a dificuldade de delimitarmos o início da filosofia contemporânea, pois tanto Nietzsche quanto Kierkegaard, pelos seus respectivos modos de pensar são considerados contemporâneos, porém, cronologicamente datam do último século da modernidade.

Essa digressão em direção a um caso da dificuldade de delimitarmos a transição da filosofia moderna para a filosofia contemporânea teve como intuito realizar um paralelo com a dificuldade encontrada por Thomas Kuhn quando levanta a questão em relação à dificuldade de estipular com precisão o “quando” e “quem” a respeito da descoberta do oxigênio. De modo geral os manuais de história da ciência fornecem o quem e o quando, mas omitem os pormenores, os detalhes. Veremos adiante que essa é uma das razões pelas quais não identificamos a natureza das revoluções científicas.

Qual a contribuição da história para a ciência? A prática de Kuhn enquanto docente pesquisador o fez perceber a concepção de ciência cumulativa nos manuais que estudou. Seria a história da ciência, apenas um repositório dos resultados da ciência? Ou melhor: seriam os manuais históricos, tão somente registros atualizados dos conhecimentos científicos adquiridos? Seria justo ver o

passado como um erro, na intenção de justificar o presente como verdadeiro? Durante a sua prática docente, Kuhn ficou incomodado com tais questões.

### **Sobre a ciência normal**

O livro *A estrutura das revoluções científicas* está dividido em 12 capítulos: os sete primeiros tratam da ciência normal e os cinco últimos sobre as revoluções científicas. Seguindo a sua ordem de apresentação, abordaremos primeiro como Kuhn entende a ciência normal e, a seguir, trataremos das suas considerações acerca da maneira como ele intenciona tratar as revoluções nas ciências.

Para Kuhn, não há ciência normal sem paradigma e não resta dúvida de que o conceito de paradigma possui lugar chave na sua obra. No *Posfácio-1969* ao livro, ele reconhece o mal-entendido em relação ao conceito e, por isso, lhe atribui dois sentidos possíveis. Um deles refere-se ao que ele denomina de sentido sociológico, abrangente. O outro diz respeito há algo partilhado por um corpo de cientistas, sentido nitidamente reconhecido durante o livro. No *Prefácio* à obra ele corrobora com esse sentido quando diz: “Considero ‘paradigma’ as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (2009, p. 13).

Foi no sentido de paradigma como algo compartilhado pela comunidade científica que obras como o *Almagesto* de Claudio Ptolomeu, a *Física* de Aristóteles, o *Principia* e a *Óptica* de Isaac Newton, a *Eletricidade* de Benjamin Franklin, a *Química* de Antoine Lavoisier e a *Geologia* de Charles Lyell, serviram de orientação para muitos estudantes e cientistas por determinado tempo (Cf. 2009, p. 29). A ciência normal é esotérica, ou seja, está voltada para os seus membros e não para o grande público.

A atividade da ciência normal consiste em refinar, melhorar, articular, clarificar o paradigma que a guia. Os praticantes da ciência precisam assumir um campo de atuação que precisam respeitar para que possam se apresentar enquanto cientistas. Na prática, às vezes invenções serviram para aplicação de determinado paradigma que possuía algum resquício de dúvida para ser aceito, ou para os cientistas enfim entrarem num acordo em relação a sua validade.

Outras vezes um melhor acabamento da teoria científica faz com que o paradigma enfim possa ser consolidado. “O trabalho orientado por um paradigma só pode ser conduzido dessa maneira. Abandonar o paradigma é deixar de praticar a ciência que este define” (KUHN, 2009, p. 56).

Para ilustrar o que entende por ciência normal, Kuhn utiliza a imagem do quebra-cabeça (*puzzle*), realizando paralelo com a prática da atividade da pesquisa científica definida acima. O que é oportuno destacar nessa imagem são os caminhos possíveis a fim de completar o todo do jogo, pois o que prende o jogador é o “durante” a montagem do tabuleiro e a imagem apresentada no final adquire pouca importância, pois ela é pressuposta. Na prática, no máximo na primeira vez que se monta a imagem do quebra-cabeça é que a imagem desperta fascínio e o que o prende a atenção é o encaixar as peças que vão tomando seu lugar pouco a pouco.

Um cientista é tido como *expert* quando se torna hábil na tarefa de montar o quebra-cabeça, o que o torna um resolvidor de quebra-cabeça (*puzzle-solver*); quanto mais destreza ele adquirir nesse jogo mais reconhecido será na comunidade científica. É muito ilustrativa a imagem de meninos muito habilidosos que conseguem montar o *Cubo de Rubik (Rubik’s Cube)*, popularmente conhecido como cubo mágico, em instantes. Aliás, é muito curioso como desde a sua invenção, no ano de 1974, pelo professor húngaro Erno Rubik, os seus praticantes foram reduzindo gradativamente a quantidade de movimentos suficientes para montá-lo. Uma habilidade que foi se aperfeiçoando durante a história da prática do brinquedo, algo que podemos atribuir à prática do cientista. “O que o incita ao trabalho é a convicção de que, se for suficientemente habilidoso, conseguirá solucionar um quebra-cabeça que ninguém até então resolveu ou, pelo menos, não resolveu tão bem” (KUHN, 2009, p. 61). O sucesso do seu ofício depende da sua adequação ao paradigma, tal como o jogador ao todo do jogo. Tanto o cientista quanto o jogador não precisam justificar o motivo pelo qual aderem os seus respectivos modelos, mas endossá-lo. As considerações acerca da relação entre a ciência normal e o quebra-cabeça estão no capítulo *A ciência normal como resolução de quebra-cabeças (Normal Science as puzzle-solving)*.

No capítulo *A resolução das revoluções* (*The resolution of revolutions*), a outra imagem utilizada pelo autor para ilustrar o procedimento da ciência normal é a do jogador de xadrez (*chess player*). O xadrezista diante de uma situação problema busca a melhor estratégia para sair do enrosco. Tanto o jogador do quebra-cabeça como o enxadrista não podem sair do espaço limite dos seus jogos, a saber, da imagem daquele e do tabuleiro deste. O resolvidor de quebra-cabeças, o enxadrista e o pesquisador da ciência, não precisam justificar o motivo pelo qual aderem aos seus respectivos paradigmas, tidos como pressupostos (Cf. KUHN, 2009, p. 186), contudo jogam os seus respectivos jogos com afinco. “Na medida em que se dedica à ciência normal, o pesquisador é um solucionador de quebra-cabeças e não alguém que testa paradigmas” (KUHN, 2009, p. 186).

### **A crise na ciência e as revoluções**

Embora a ciência normal desenvolva-se de modo coeso, uniforme, ela engendra no seu interior idiossincrasias, ou seja, situações que se comportam de modo próprio no corpo a partir do qual ela está amparada. As expectativas paradigmáticas são violadas por um fenômeno estranho, incomum, para o qual o investigador sente-se despreparado, surgindo anomalias ou crises dentro da ciência normal.

A anomalia aparece somente contra o pano de fundo proporcionado pelo paradigma. Quanto maiores forem a precisão e o alcance de um paradigma, tanto mais sensível este será como indicador de anomalias e, conseqüentemente de uma ocasião para a mudança de paradigma (KUHN, 2009, p. 92).

Um dos famosos casos de mudança de paradigma citados por Kuhn consiste no advento da astronomia copernicana. A então astronomia ptolomaica tornou-se, durante um longo período, bem-sucedida para explicar a mudança de posição das estrelas e dos planetas, até que se tornou premente outra perspectiva.

No início do século XVI, um número crescente dentre os melhores astrônomos europeus reconhecia que o paradigma astronômico estava fracassando nas aplicações a seus próprios problemas tradicionais. Esse reconhecimento foi um pré-requisito para a rejeição do paradigma ptolomaico por parte de Copérnico e para sua busca de um substituto (KUHN, 2009, p. 97).

Em outras palavras: “A astronomia ptolomaica fracassara na resolução de seus problemas; chegou o momento de dar uma oportunidade a um competidor” (KUHN, 2009, p. 104). Portanto, um dos motivos pelos quais um novo paradigma astronômico tenha emergido foi o contexto técnico insustentável do paradigma tradicional. Embora tenhamos tido um contexto que reclamou uma mudança de paradigma, foi uma luta para o novo ser reconhecido e, posteriormente, outra batalha para ser aceito. O sistema copernicano demorou um longo tempo para ser aceito.

Como a crise é tratada pelo cientista? O que ele não faz em hipótese alguma é renunciar o paradigma que a gerou (Cf. KUHN, 2009, p. 107), abandonando apenas se tiver outro para substituí-lo, pois sem paradigma a ciência deixa de existir. “Rejeitar um paradigma sem simultaneamente substituí-lo por outro é rejeitar a própria ciência” (KUHN, 2009, 109). Quando a crise persiste, ela começa a entrar no campo de seu interesse até se firmar. Cada um no seu tempo, exemplarmente, caracterizou-a como um “monstro”, no caso de Copérnico, e como “perder o chão sobre os pés”, no caso de Newton (Cf. KUHN, 2009, p. 114-115).

Para Kuhn (2009, 115-116), a crise pode terminar de três maneiras. Às vezes pode ser resolvida, e, por isso, deixa de ser uma ameaça. Outras vezes, caso não possa ser solucionada, ela pode ser deixada para outra geração abordá-la. Por fim, a maneira que mais nos interessa, ela torna-se candidato a paradigma e inicia uma batalha para ser aceita como um novo paradigma.

Quando dois paradigmas entram em disputa eles não conseguem dialogar, pois cada um deles busca se defender, tapando os ouvidos para escutar os argumentos do outro. Eles realizam, quando chegam a realizar, literalmente, um diálogo de surdos. “Quando os paradigmas participam – e devem fazê-lo – de um debate sobre a escolha de um paradigma, seu papel é necessariamente circular. Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma” (KUHN, 2009, p. 127). Talvez uma ilustração disso esteja na imagem do cachorro tentando morder o próprio rabo. Isso ilustra o que Kuhn denominou de incomensurabilidade dos paradigmas, o que desencadeiam revoluções. Eles proporcionam ao cientista uma visão de mundo própria,

peculiar, pois depois de uma revolução os cientistas trabalham num mundo diferente.

Como terminam as revoluções científicas? De início a crise desponta em um ou alguns cientistas pesquisadores. Como convencer os outros a mudarem a sua concepção de ciência e mundo? Como um candidato a paradigma substitui o seu antecessor? Em primeiro lugar, conforme Kuhn, nenhum dos representantes dos seus respectivos paradigmas pode contar com demonstrações para convencer o seu oponente. “A competição entre paradigmas não é o tipo de batalha que possa ser resolvido por meio de provas” (KUHN, 2009, p. 190).

A mudança de paradigma não se dá nem de maneira lógica e nem de modo neutro. “Tal como a mudança da forma (*gestalt*) visual, a transição deve ocorrer subitamente (embora não necessariamente num instante) ou então não ocorre jamais” (KUHN, 2009, p. 192). Historicamente, as mudanças científicas foram difíceis de serem aceitas. Durante quase um século depois da morte de Copérnico as suas descobertas tiveram poucos seguidores. Apenas depois de mais de meio século do surgimento dos *Principia*, que a obra de Newton obteve aceitação geral, de modo especial na Europa (Cf. KUHN, 2009, p. 193).

Kuhn deposita a esperança da aceitação/adesão em relação a um novo paradigma nos jovens cientistas. Isso porque eles encontram-se mais abertos ao novo do que os tradicionais cientistas encrustados nos seus paradigmas. Kuhn cita a ilustrativa passagem da *Scientific Autobiography* do físico alemão Max Planck, conforme o qual, “uma nova verdade científica não triunfa convencendo seus oponentes e fazendo com que vejam a luz, mas porque seus oponentes finalmente morrem e uma nova geração cresce familiarizada com ela” (2009, p. 193). Às vezes torna-se necessário uma geração para a mudança acontecer.

Os cientistas nem sempre admitem seus erros – logicamente isso não é exclusividade deles. Na natureza da pesquisa científica está incrustada o compromisso do cientista/pesquisador pela ciência que o tornou o que é. A pesquisa normal progride porque o pesquisador possui um comprometimento com ela. A paixão pela ciência gerou a ciência e a si mesmo. “É somente através da ciência normal que a comunidade profissional de cientistas obtém sucesso; primeiro, explorando o alcance potencial e a precisão do velho paradigma e então

isolando a dificuldade cujo estudo permite a emergência de um novo paradigma” (KUHN, 2009, p. 194). Apesar disso, a conversão acontece.

Se as revoluções científicas não são nem lógicas e nem neutras, quais os argumentos frequentemente utilizados para converter os cientistas? Um dos argumentos comumente utilizados consiste no fato de que os novos paradigmas “são capazes de resolver os problemas que conduziram o antigo paradigma a uma crise” (KUHN, 2009, p. 195). Às vezes esse argumento apenas não se mostra suficientemente persuasivo. Por exemplo (Cf. KUHN, 2009, p. 197): Copérnico sugeriu que a Terra parecia com os planetas, Vênus tinha fases e que o Universo era maior do que se imaginava, contudo somente sessenta anos após a sua morte, com o telescópio, que uma imensidade de estrela foi descoberta e as fases de Vênus e as montanhas da Lua foram vistas. Trata-se de um argumento externo à teoria (ou ao paradigma).

Às vezes um novo paradigma acaba sendo aceito pelo fato de que ele se apresenta menos grosseiro, burilado, o que Kuhn denomina de argumento estético. Embora raramente explicitado, às vezes esse argumento acaba sendo decisivo na trajetória da escolha de um novo paradigma, pode servir para desencadear a nova escolha, para sustentá-la ou para consolidá-la. Sobre esse argumento Kuhn (2009, p. 198) escreveu: “Refiro-me aos argumentos, raras vezes completamente explicitados, que apelam, no indivíduo, ao sentimento do que é apropriado ou estético – a nova teoria é ‘mais clara’, ‘mais adequada’ ou ‘mais simples’ que a anterior”.

Outro argumento para mudança de paradigma está na fé em relação ao novo paradigma. O cientista, convencido de que o paradigma tradicional fracassou na resolução de alguns problemas, precisa acreditar no novo modelo como uma alternativa viável para solucionar os problemas com os quais se defronta. Logo que o cientista adota um novo paradigma ele não sabe exatamente o que poderá acontecer, por isso ele precisa acreditar que a escolha feita seja a melhor possível na resolução dos futuros problemas. Ele precisa acreditar que a escolha se apresente no futuro como viável aos problemas que terá que solucionar, pois um paradigma nunca resolve todos os problemas que gera. Acerca desse argumento Kuhn escreveu: “Deve haver algo que pelo menos faça

alguns cientistas sentirem que a nova proposta está no caminho certo e em alguns casos somente considerações estéticas pessoais e inarticuladas podem realizar isso” (2009, p. 201).

Não importa por quais desses argumentos o cientista será atingido, na prática, por qualquer um deles desencadeia-se o início de uma conversão. Às vezes a mudança pode acontecer num cientista apenas, contudo, com o tempo, isso pode atingir proporção comunitária. Às vezes acontecem conversões isoladas, contudo, com o tempo, tornam-se coletivas. Tudo ao seu tempo, talvez seja a regra. “Mas para que o paradigma possa triunfar é necessário que ele conquiste alguns adeptos iniciais, que o desenvolverão até o ponto em que argumentos objetivos possam ser produzidos e multiplicados” (KUHN, 2009, p. 201). Ao final, talvez, restem apenas os mais velhos pesquisadores do paradigma superado para serem persuadidos; às vezes eles não se renderão, contudo, não podemos taxá-los de acientíficos, pois eles não estão errados em suas decisões, em sua teimosia, eles realizaram pesquisa de acordo com o seu mundo.

Qual a natureza do trabalho científico? Conforme Kuhn, os manuais (*textbooks*) descrevem a concepção de ciência cumulativa; eles tornam as revoluções invisíveis – aliás, o capítulo dez do livro possui como título *A invisibilidade das revoluções (The invisibility of revolutions)*. Neles se apresenta uma visão da história da ciência do presente, ou seja, do ponto de vista do presente. Em outras palavras: o passado é visto tendo em vista meritoriamente o hoje, linearmente. “A tentação de escrever a história passada a partir do presente é generalizada e perene” (KUHN, 2009, p. 178). Isso não acontece somente em manuais de história da ciência; não somente os cientistas sofrem desse pecado.

Segundo Kuhn, “... a tendência dos manuais a tornarem linear o desenvolvimento da ciência acaba escondendo o processo que está na raiz dos episódios mais significativos do desenvolvimento científico” (2009, p. 179). Segundo essa lógica, o progresso da ciência pode ser comparado ao modo como se constrói um muro, tijolo por tijolo, gradualmente. “Em suma, vê (o cientista) o passado da disciplina (da sua disciplina) como orientado para o progresso” (2009, p. 211). Kuhn acusa esse modo de abordagem do progresso científico de a-histórico (*unhistorical*). Os manuais, portanto, distorcem a natureza do trabalho

científico, do modo como Kuhn intenciona. (Os cientistas do passado não estavam errados; eles tinham os seus problemas, os seus instrumentos, e seus padrões para resolvê-los (Cf. 2009, p. 180)).

Para Kuhn, a ciência não progride linear e cumulativamente, mas por meio de revoluções (*revolutions*). Aparentemente encontramos muitos exemplos que justificam o fato de que a ciência progride. Claro que, nesse sentido, estamos falando de uma leitura de ciência como sinônimo de tecnologia. Vemos cotidianamente que a tecnologia progride, evolui gradualmente, e por isso, acabamos endossando a tese de que a ciência progride. Vemos por exemplo, a evolução dos celulares, da televisão, dos computadores, dos eletrodomésticos, dos meios de transporte, especialmente os carros, as mudanças na história da maneira como nos comunicamos, as tecnologias utilizadas na guerra e as descobertas na medicina. Enfim, os exemplos podem ser elencados exaustivamente, *ad nauseam*, quando se trata de mudanças que nos atingem diretamente. Uma tecnologia é substituída por outra sucessivamente. Esse contato direto que temos com as mudanças tecnológicas faz com que nós tenhamos, do mesmo modo, uma visão de que a ciência também passa por aperfeiçoamentos. Sobre o caráter comum do progresso tanto na tecnologia quanto na ciência, Kuhn escreveu: “Mesmo hoje em dia, parte das nossas dificuldades para perceber as diferenças profundas que separam a ciência e a tecnologia deve estar relacionada com o fato de o progresso ser um atributo óbvio dos dois campos” (KUHN, 2009, p. 205).

Os exemplos acima atestam que a ciência progride linearmente, como se vivêssemos atualmente no meio de um início e de um fim. É curioso, mas parece notório identificar a partir de cada descoberta tecnológica um grau de aperfeiçoamento do conhecimento científico. Por que não acontece o mesmo com a moral e a política? A tese segundo a qual a ciência progride possui dedutivamente o pressuposto de que há um início, primitivo, e um fim, determinado, ou seja, entende que a natureza possui uma finalidade. Sabemos realmente para onde vamos? Para Kuhn, a natureza não possui uma finalidade. Segundo ele, foi a abolição da evolução teleológica o aspecto mais significativo e o que menos foi aceito da teoria de Charles Darwin. (“A Origem das Espécies não

reconheceu nenhum objetivo posto de antemão por Deus ou pela natureza” (KUHN, 2009, p. 216)).

### **Considerações finais**

O estadunidense Thomas Kuhn, que trabalhou nas Universidades de Harvard, Berkeley, Princeton e, por último, no Instituto de Tecnologia de Massachussets, tornou-se internacionalmente reconhecido quando, em 1962, publicou a obra *A estrutura das revoluções científicas*. Embora sua formação inicial tenha sido em física, sua atuação como docente e pesquisador o fez mergulhar na história e na filosofia da ciência, o que o fez perguntar pelo papel da história para a ciência, tema explícito na introdução da sua obra capital.

Conforme Kuhn, a ciência normal pressupõe um paradigma, que consiste numa teoria científica consolidada e aceita por uma comunidade científica. Por exemplo, o sistema ptolomaico tornou-se um paradigma que perdurou durante séculos na história da ciência. Os paradigmas assumidos pelas diferentes comunidades de cientistas lhes dão os direcionamentos dos seus trabalhos. Uma das características da ciência normal apontada por Kuhn é o esoterismo, ou seja, ela não é feita para o grande público. As imagens dos jogos de quebra-cabeças e do xadrez são utilizadas por ele para ilustrar o que ele entende por paradigmas científicos.

Apesar do caráter esotérico da pesquisa científica baseada no paradigma científico assumido, isso não quer dizer que tudo seja harmonia e consenso. Um paradigma nunca resolve todos os problemas que cria, por isso, surgem as anomalias, as crises. Por exemplo, no momento em que o paradigma ptolomaico se tornou insustentável, apresentou-se o contexto favorável para se assumir o copernicismo. Mas, o “contexto favorável” teve a sua trajetória que não esteve isenta de detalhes e, por si só, não é “o” responsável pela mudança de paradigma. Esperamos ter deixado claro que há várias condições que tornam possível uma alteração de paradigma. As mudanças científicas não são nem lógicas, nem neutras; elas não possuem um fator apenas.

Diante do panorama da concepção de ciência veiculado pelos manuais de história da ciência e pelos exemplos cotidianos relacionados aos avanços

tecnológicos que nos afetam, parece absurdo questionar o caráter gradativo do conhecimento científico. Contudo, o interesse de Kuhn foi trazer à baila que talvez o conhecimento científico tenha outros contornos. Ele apresenta indícios de que as revoluções científicas acontecem não de maneira lógica e ordenada tal como os procedimentos utilizados pelo pesquisador no seu laboratório.

As revoluções científicas não são feitas nem por um único homem e nem do dia para a noite. É tipicamente positivista a visão histórica conforme a qual as grandes mudanças, sejam elas científicas ou sociais, sejam atribuídas a uma pessoa, uma genialidade. Isso corrobora, por decorrência, para endossar a tese do caráter abrupto de uma transformação, quando, na verdade, as coisas não são tão objetivas assim. O positivismo omite do conhecimento da realidade os seus aspectos subjetivos, idiossincráticos.

As transformações científicas dependem invariavelmente das influências sociais, culturais, valorativas, linguísticas, que afetam os cientistas. Às vezes elas acontecem porque essas condições desempenham mais peso do que o caráter persuasivo, técnico, do novo paradigma. As revoluções científicas não são objetivas, isentas de interesses como de modo geral os manuais de história das ciências nos transmitem. No final do *Posfácio-1969* ao livro, Thomas Kuhn escreveu que para entendermos o conhecimento científico “precisamos conhecer as características essenciais dos grupos que o criam e o utilizam”.

157

## Referências

ALVES, Rubem. *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 18. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

ARAÚJO, Inês Lacerda. *Introdução à filosofia da ciência*. 2. ed. Curitiba: Editora da UFPR, 1998.

COMTE, Auguste. *Curso de filosofia positiva; Discurso sobre o espírito positivo; Discurso preliminar sobre o conjunto positivismo; Catecismo positivo*. 2. ed. Traduções de José Arthur Giannotti e Miguel Lemos. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2009.

KUHN, Thomas S. *The structure of scientific revolutions*. 4. ed. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2012.

PLUTARCO. *Vidas paralelas*. Tradução de Júlia Rosa Simões. Porto Alegre: L&PM, 2005.

PEGORARO, E.

Submissão: 05. 05. 2023 / Aceite: 20. 08. 2023

158