

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2009.

A obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* do consagrado físico e pesquisador da História e da Filosofia das Ciências, Thomas Kuhn, apresenta um trabalho mais acabado de uma de suas pesquisas que ele tem iniciado na sua própria pós-graduação em Física para apresentar a “ciência física para os não cientistas.” (KUHN, 2009, p. 9). Pesquisa essa que lhe foi de tão grande importância a tal ponto de ter redirecionado seus próprios planos profissionais da física em si para a própria História e Filosofia das Ciências.

Através de suas pesquisas a partir de grandes escritores da História e Filosofia das Ciências tais como, Alexandre Koyré, Émile Meyerson, Hélène Metzger e Anneliese Maier, sistematizou a re-edição da presente obra de 1969 com um novo prefácio de mais sete capítulos esclarecedores de alguns conceitos centrais de sua teoria, e, mantendo o prefácio da edição de 1962, a antiga introdução e os doze capítulos já presentes na primeira edição deste tratado. Tratado esse que foi para além da tarefa de simplesmente expor um apanhado histórico da própria Física. Isso porque, ele foi além ao apresentar e defender a própria tese dos *paradigmas*. Ele mesmo afirmou que o “estudo da história da ciência deveria nos levar a obter uma nova imagem de ciência.” (KHUN, 2009, p. 22). Em outras pa-

lavras é o que deixa claro já no prefácio da extensa obra:

A tentativa de descobrir a fonte dessa diferença levou-me ao reconhecimento do papel desempenhado na pesquisa científica por aquilo que, desde então, chamo de ‘paradigmas’ as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência. Quando esta peça do meu quebra-cabeça encaixou no seu lugar, um esboço preliminar deste ensaio emergiu rapidamente. (KHUN, 2009, p. 13).

Deste modo, se até Copérnico, todos viram o céu estrelado e sua relação com o planeta da mesma forma, o que mudou a interpretação dele para com os anteriores foi sua forma diferenciada de pensar, raciocinar e se posicionar de forma heurística. Analisar diferentes formas do pensar é uma parte essencial do surgimento do paradigma filosófico e da evolução das próprias ciências (KUHN, 2009, p. 158). Se por ciência, por muito tempo entendeu-se como um conjunto de conhecimentos necessários e universais, algo como imutável, como pretendia Immanuel Kant (prefácio da segunda edição da *Crítica da Razão Pura*) e se pode corroborar nos demais dicionários de língua

* Mestre em Filosofia pela UFRGS. Professor da Rede Federal de Ensino – IFRS Campus Rio Grande.

portuguesa ou nos próprios manuais de ciências vigentes até hoje, para Kuhn (2009), a ciência é afetada por constantes revoluções que vão modificando-a. Ela é um constante processo, um vir-a-ser jamais pronto, acabado, pois a todo o momento podem e devem surgir novos paradigmas que vão aperfeiçoando-a.

É na ciência normal, diz Kuhn (2009) que a história das ciências é vista como um repositório de cronologias. Se ela fosse vista de modo diferente, “poderia produzir uma transformação decisiva da imagem da ciência que atualmente nos domina” (KHUN, 2009, p. 19). Nela, o conteúdo da ciência é “exemplificado de maneira ímpar pelas observações, leis e teorias descritas em suas páginas.” (KHUN, 2009, p. 20). Afirmando que os

métodos científicos são simplesmente aqueles ilustrados pelas técnicas de manipulação empregadas na coleta de dados de manuais, juntamente com as operações lógicas utilizadas ao relacionar esses dados às generalizações teóricas desses manuais. O resultado tem sido um conceito de ciência com implicações profundas no que diz respeito à sua natureza e desenvolvimento. (KHUN, 2009, p. 20).

Afirmam também que a “ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos” (KHUN, 2009, p. 20). A pesquisa, por sua vez, “firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas” (KHUN, 2009, p. 29). Mas há hipóteses que não querem calar como a de que “talvez a ciência não se desenvolva pela acumulação de descobertas e invenções individuais” (KHUN, 2009, p. 21). E, para tanto, analisa-se muitas investigações em torno de perguntas que não querem calar, tais como: Quando foi descoberto o oxigênio? Quem foi o primeiro a conceber a conservação de energia? Quem de fato descobriu a luz?

Analisando para tal fim a

“Física de Aristóteles, O Almagesto de Ptolomeu, Os Principia e a Optica de Newton, a eletricidade de Franklin, A Química de Lavoisier, A Geologia de Lyell,

esses e muitos outros trabalhos.” (KHUN, 2009, p. 30), conclui que todas as grandes descobertas científicas não serviram a não ser “por algum tempo, para definir implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa para as gerações posteriores e praticantes da ciência” (KHUN, 2009, p. 30).

Ou seja, na verdade, toda nova e grande descoberta científica é como se tivesse uma ‘espécie de validade’. Ao mesmo tempo em que ela responde perguntas até então não respondidas e “consiste na atualização da promessa do sucesso de um paradigma.” (KHUN, 2009, p. 44), e suas verdades “são essenciais para o desenvolvimento das ciências.” (KHUN, 2009, p. 45), deixa outras perguntas em aberto que poderão ser respondidas por futuros e novos paradigmas ao ser a ciência dinâmica e não estática e permanente.

Deste modo, a partir da análise da própria ciência normal exposta nos três primeiros capítulos desta obra, passa primordialmente a defender, no restante da obra, que “esses estudos históricos sugerem a possibilidade de uma nova imagem da ciência.” (KHUN, 2009, p. 22). Uma nova imagem da ciência que não é desenvolvida pela mera memorização de tudo o que se tem feito no passado, mas de

uma pesquisa eficaz que raramente começa antes que uma comunidade científica pense ter adquirido respostas seguras para suas perguntas e [...] na mudança das regras anteriormente aceitas e sua reconstrução. (KHUN, 2009, p. 23-25).

A própria história da química e da física têm nos mostrado que foi exatamente a partir de suas crises, seus conflitos e problemas “que abriu caminho para a emergência de novas teorias como a da relatividade.” (KHUN, 2009, p. 100). A consciência do problema (anomalia) é “um pré-requisito para todas as mudanças de teoria aceitáveis.” (KHUN, 2009, p. 94). Para tanto, exemplifica que

a astronomia ptolomaica estava numa situação escandalosa antes dos trabalhos de Copérnico. E, as contribuições de Galileu ao estudo do movimento estão estrei-

tamente relacionadas com as dificuldades descobertas na teoria aristotélica pelos críticos escolásticos. (KHUN, 2009, p. 94).

A própria descoberta da teoria do heliocentrismo por Copérnico “foi resultado de uma grande crise enfrentada nas ciências de seu contexto histórico.” (KHUN, 2009, p. 104).

A nova concepção de ciência apresentada é assim a que constantemente procura resolver outros quebra-cabeças a partir do “fracasso das regras existentes e do prelúdio [...] de novas regras.” (KHUN, 2009, p. 100). Além é claro, da “sólida rede de compromissos ou adesões – conceituais, teóricos, metodológicos e instrumentais.” (KHUN, 2009, p. 66). Isso pois, “a interpretação dos dados é essencial para o empreendimento que o explora.” (KHUN, 2009, p. 160). E, “nenhuma história natural pode ser interpretada na ausência de pelo menos algum corpo implícito de crenças metodológicas e teóricas.” (KHUN, 2009, p. 37). A

descoberta de um novo tipo de fenômeno é necessariamente um acontecimento complexo, que envolve o reconhecimento tanto da existência de algo, como de sua natureza. (KHUN, 2009, p. 81, *itálicos do autor*).

Uma descoberta é um processo que exige observação, novos conceitos, a assimilação de uma nova teoria e uma mudança para novos paradigmas. A nova descoberta só surge após a estreita articulação entre a experiência e a teoria! (KHUN, 2009).

As novas descobertas “incluem a consciência prévia de um problema, de um plano de conceitos, de um plano de observações e a consequente mudança de procedimentos.” (KHUN, 2009, p. 89).

A novidade somente surge da dificuldade [...] contra um pano de fundo fornecido pelas expectativas. [...] É com maior familiaridade que dá origem a consciência de uma anomalia ou permite relacionar o fato a algo que anteriormente não ocorreu conforme o previsto. (KHUN, 2009, p. 91).

Das novas descobertas surgem os novos paradigmas. Paradigmas são

as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo,

fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência. Quando esta peça do meu quebra-cabeça encaixou no seu lugar, um esboço preliminar deste ensaio emergiu rapidamente (KHUN, 2009, p. 13).

É um conceito estreitamente vinculado com ‘ciência normal’ e com a escolha do mesmo, pretende tal autor apresentar modelos já

aceitos na prática científica real – exemplos que incluem ao mesmo tempo, lei, teoria, aplicação e instrumentação – proporcionem modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas da pesquisa científica. (KHUN, 2009, p. 30).

É “um objeto a ser melhor articulado e precisado em condições novas ou mais rigorosas.” (KHUN, 2009, p. 44). Eles são importantes porque afetam a estrutura do grupo que atua nesse campo. Além disso, eles

forçam os cientistas a investigarem alguma parcela da natureza com uma profundidade e de uma maneira tão detalhada que de outro modo seria inimaginável. (KHUN, 2009, p. 45).

Pela exposição e análise dos paradigmas busca-se assim colaborar com o empreendimento das revoluções científicas que são “as investigações extraordinárias que finalmente conduzem a profissão a um novo conjunto de compromissos, a uma nova base para a prática de ciência.” (KHUN, 2009, p. 24). São elas que “desintegram a tradição da ciência normal e apontam novas teorias.” (KHUN, 2009, p. 25):

As descobertas não são eventos isolados, mas episódios prolongados, dotados de uma estrutura que aparece regularmente. a descoberta começa com a consciência de anomalia, isto é, com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal (KHUN, 2009, p. 78).

Mas como surgem novos paradigmas? Novos paradigmas surgem das crises e problemas. Nas palavras de Khun (2009, p. 120):

É sobretudo nos períodos de crises reconhecidas que os cientistas se voltam

para a análise filosófica como um meio para resolver as charadas de sua área de estudos. Em geral os cientistas não precisam ou mesmo desejam ser filósofos. Na verdade, a ciência normal usualmente mantém a filosofia criadora ao alcance da mão e provavelmente faz isso por boas razões. (KHUN, 2009, p. 119).

A crise é

como um prelúdio apropriado à emergência de novas teorias, especialmente após termos examinado uma versão em pequena escala do mesmo processo, ao discutirmos a emergência de descobertas. (KHUN, 2009, p. 117).

Ela traz a experiência do pensamento que desempenhou um papel tão importante no progresso da pesquisa científica. Isso porque, foi exatamente através da experiência de pensamento analítico que Galileu, Einstein, Bohr e outros conseguiram avanços paradigmáticos, impossível de obter-se no laboratório. Acima das qualificações do laboratório estão os atributos da mente. Logo, o processo do desenvolvimento científico não é um processo meramente cumulativo!

A transição de um paradigma em crise para um novo [...] está longe de ser um processo cumulativo obtido através de uma articulação do velho paradigma. É antes uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios, reconstrução que altera algumas das generalizações teóricas mais elementares do paradigma, bem como muitos de seus métodos e aplicações. Durante o período de transição haverá uma grande coincidência (embora nunca completa) entre os problemas que podem ser resolvidos pelo antigo paradigma e os que podem ser resolvidos pelo novo. Haverá igualmente uma diferença decisiva no tocante aos modos de solucionar os problemas. Completada a transição, os cientistas terão modificado a sua concepção da área de estudos, de seus métodos e de seus objetivos (KHUN, 2009, p. 116).

A resposta a crise e o desenvolvimento de novas revoluções científicas pressupõem a

atenção científica sobre uma área problemática bem delimitada e ao preparar a mente científica para o reconhecimento das anomalias experimentais pelo que realmente são, as crises fazem frequentemente proliferar novas descobertas. (KHUN, 2006, p. 120).

O novo paradigma “emerge repentinamente, algumas vezes no meio da noite, na mente de um homem profundamente imerso na crise.” (KHUN, 1996, p. 122). “Confrontados com anomalias ou crises, os cientistas tomam uma atitude diferente com relação aos paradigmas existentes.” (KHUN, 1996, p. 123). Paradigmas esses que vão mudando a partir das novas Revoluções Científicas. A natureza e a necessidade das revoluções científicas são assim analisadas pelo oitavo capítulo da obra onde o autor se questiona pelo que de fato “são revoluções científicas e qual sua função no desenvolvimento científico?” (KHUN, 1996, p. 125). E responde:

Consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com um anterior. (KHUN, 1996, p. 125).

Mas como elas teriam início? Assim Kuhn sintetiza:

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 a crise é um pré-requisito para a revolução. (KHUN, 1996, p. 126).

É dessas revoluções que surgem novos paradigmas, mas qual é o critério para a escolha de um paradigma? Como nas Revoluções políticas, não há critério superior ao do consentimento de uma comunidade! Toda revolução científica tem a sua filosofia, sem a mesma, ela torna-se nula!

“Para descobrir como as revoluções científicas são produzidas, teremos, portanto, que examinar não apenas o impacto da natureza e da lógica, mas igualmente as técnicas de argumentação persuasiva que são eficazes no interior dos grupos que constituem a comunidade dos cientistas” (KUHN, 1996, p. 128).

As novas descobertas emergem “na medida em que as antecipações sobre a natureza e os instrumentos do cientista demonstrem estar equivocados [...] buscando-se assim a destruição dos paradigmas vigentes.” (KUHN, 1996, p. 130-131). Daqui resulta a importância da anomalia. Apenas as anomalias reconhecidas é que fazem surgir novas teorias! Exemplifica, para tanto, que “unicamente após a rejeição da teoria calórica é que a conservação da energia pôde tornar-se parte da ciência.” (KUHN, 1996, p. 132).

Se as teorias existentes obrigam o cientista somente com relação às aplicações existentes, então não pode haver surpresas, anomalias ou crises. Mas esses são apenas sinais que apontam o caminho para a ciência extraordinária. (KUHN, 1996, p. 135).

Ciência essa, a verdadeira e respeitável, pois são todas as suas mudanças “que governam os problemas, conceitos e explicações admissíveis.” (KUHN, 1996, p. 141). Mas que para tanto, depende de investigações que produzam novos resultados, novos paradigmas. São

as mudanças de paradigmas que realmente levam os cientistas a ver o mundo definido por seus compromissos de pesquisa de uma maneira diferente. [...] Após uma revolução, os cientistas reagem a um mundo diferente. (KUHN, 1996, p. 148).

Ao aprender um paradigma adquire-se “ao mesmo tempo uma teoria, métodos e padrões científicos, que usualmente compõem uma mistura inexplicável.” (KUHN, 1996, p. 144). Os “paradigmas são parte constitutiva da ciência [...] e são eles que nos ensinam coisas diferentes acerca da população do universo e sobre o comportamento dessa população!” (KUHN, 1996, p. 137-145). Em outras palavras,

quando mudam os paradigmas, muda com eles o próprio mundo. Guiados por um novo paradigma, os cientistas adotam novos instrumentos e orientam seu olhar em novas direções. (KUHN, 1996, p. 147).

Deste modo,

um paradigma é um pré-requisito para a própria percepção [...] Embora o mundo não mude com a mudança de paradigma, depois dela o cientista trabalha em um mundo diferente, [...] o cientista que abraça um novo paradigma é como o homem que usa lentes inversoras [...] o que eram patos no mundo do cientista antes da revolução posteriormente são coelhos. (KUHN, 1996, p. 148-150).

Sendo assim, os quatro últimos capítulos expõem além das objeções a Popper e a defesa de que a ciência não é cumulativa, a ideia de que há uma própria filosofia que acompanha o cientista ao não apenas observar, mas interpretar e selecionar dados! A interpretação, como já exemplificou no capítulo dois, desempenha um papel central para seu próprio desenvolvimento. “Dois homens com as mesmas impressões na retina podem ver coisas diferentes.” (KUHN, 1996, p. 165). Há um mundo interior e mental do cientista que lhe é pressuposto.

O mundo do cientista devido a experiência da raça, da cultura, e finalmente, da profissão contida no paradigma, veio a ser habitado por planetas e pêndulos, condensadores e minerais compostos e outros corpos do mesmo tipo. Comparadas com esses objetos da percepção, tanto as leituras de um medidor como as impressões da retina são construções elaboradas às quais a experiência somente tem acesso direto quando o cientista, tendo em vista os objetivos especiais de sua investigação, providencia para que isso ocorra. (KUHN, 1996, p. 166, grifo nosso).

Por fim, no último capítulo do desenvolvimento desta obra, analisa o progresso resultante através destas revoluções. O “resultado do trabalho criador bem sucedido é o progresso.” (KUHN, 1996, p. 206), mas um progresso que não deve ser unicamente

material, mas também moral e cultura. Há também um progresso moral e cultural que muitas vezes é alienado pelas revoluções da ciência normal, contudo também é de suma importância para a ciência extraordinária. O posfácio busca esclarecer tanto as dife-

rentes acepções de paradigmas empregados na presente obra, como a diferença entre o conhecimento tácito e a intuição, bem como a relação entre as revoluções, o relativismo e a natureza da própria ciência já expostas ao longo da obra.