

Texto 3

Contextualização prévia

Popper mostrou que, via de regra, toda teoria realmente científica é provisória: mais cedo ou mais tarde ela deve ser refutada, e é isso o que a faz ser científica. No entanto, por que algumas teorias demoram tanto para serem refutadas? Por que a física newtoniana demorou tanto para ser desconstruída por Einstein? O que sustenta uma teoria, ou um modo de fazer ciência, por tanto tempo?

Thomas Kuhn nos alertou para o fato de que, de tempos em tempos, uma teoria de alta capacidade heurística (de alto poder de explicação) instaura um modelo para se fazer ciência em determinada área. O sucesso de uma teoria extraordinária faz com que por muito tempo os demais cientistas daquela área ajam conforme os mesmos parâmetros daquela teoria modelar (paradigmática), olhem para os mesmos objetos que ela olhou, sob o mesmo ponto de vista, com as mesmas ferramentas. Isto é, uma teoria extraordinária que revoluciona determinada área de conhecimento dita por certo tempo como a ciência deve ser feita naquela área, até que uma nova teoria extraordinária revolucione esse paradigma.

Na sua área de conhecimento, na área do curso que você escolheu, há alguma teoria que se apresenta como “a teoria”, a qual a maioria dos seus professores seguem? Pense sobre isso ao ler os textos de Kuhn a seguir.

Teoria dos paradigmas: fragmentos de Thomas Kuhn

A função do dogma na investigação científica (1961)

Exceto em domínios como a Bioquímica, que tem origem na combinação de especialidades já existentes, os paradigmas são uma aquisição a que se chega relativamente tarde no processo de desenvolvimento científico. Durante os seus primeiros anos, uma ciência trabalha sem recurso a eles ou pelo menos de forma menos inequívoca e limitadora do que a dos casos atrás referidos. A óptica física antes de Newton ou o estudo do calor antes de Black e Lavoisier são exemplos de esquemas de desenvolvimento pré-paradigmáticos [...] Enquanto esse desenvolvimento continua, isto é, até que se chegue a um primeiro paradigma, o desenvolvimento de uma ciência aproxima-se mais do desenvolvimento das artes e da maior parte das Ciências Sociais do que a Astronomia, por exemplo, que tinha já adquirido na antiguidade e que hoje é comum a todas as ciências. Para perceber a diferença entre desenvolvimento científico pré e pós-paradigma, consideremos um exemplo simples. No começo do século XVIII, como no século XVII e antes dele, havia quase tantos pontos de vista sobre a natureza da eletricidade como o número de experimentadores

importantes, homens como Haukbee, Gary Desaguliers, Du Fay, Nollet, Watson e Franklin. Todos os conceitos que eles possuíam sobre a eletricidade tinham origem nas experiências e observações e também numa ou noutra das versões da filosofia mecânico-corpuscular que orientava toda a investigação científica da época. Contudo, esses elementos comuns davam aos seus trabalhos apenas uma vaga semelhança. Somos forçados a admitir a existência de várias escolas e subescolas em competição, indo cada uma buscar, com sua força, a sua ligação com uma versão particular (cartesiana ou newtoniana) da metafísica corpuscular, e dando cada uma delas relevo especial ao conjunto de fenômenos elétricos mais facilmente explicáveis por ela. As outras observações eram explicadas usando construções ad hoc ou eram deixadas como problemas importantes para investigações futuras. [...] Em épocas diferentes, cada uma dessas escolas trouxe contribuições significativas para o corpo de conceitos, fenômenos e técnicas de onde Franklin extraiu o primeiro paradigma para as ciências elétricas. Uma definição do cientista que exclua os membros dessas escolas deverá excluir igualmente os seus sucessores modernos. Contudo, alguém que se debruce sobre o desenvolvimento da eletricidade antes de Franklin pode muito bem tirar a conclusão de que, embora os praticantes no ofício fossem cientistas, o resultado imediato da sua atividade era algo menos do que ciência. Cada experimentador em eletricidade era forçado a construir o seu domínio de novo a partir da base, uma vez que o conjunto de convicções que ele podia tomar como certas era muito limitado. Ao fazer isso, a sua escolha de experiências e observações fundamentais era relativamente livre, porque o conjunto de métodos, padrão e fenômenos que cada teórico da eletricidade podia utilizar e explicar era extraordinariamente reduzido. Como consequência, durante a primeira metade do século, as investigações em eletricidade tendiam a andar em círculo, voltando sempre ao mesmo ponto. Descobriam-se novos efeitos repetidas vezes, mas muitos deles perdiam-se rapidamente de novo. (KUHN, 2012 [1961], p. 53-56).

[Estas] observações já devem começar a esclarecer o que é que considero ser paradigma. É, em primeiro lugar, um resultado científico fundamental que inclui ao mesmo tempo uma teoria e algumas aplicações tipo aos resultados das experiências e da observação. Mais importante ainda é um resultado cuja conclusão está em aberto e que põe de lado toda a espécie de investigação ainda por fazer. E, por fim, é um resultado aceite no sentido de que é recebido por um grupo cujos membros deixam de tentar opor-lhe rival ou de criar-lhe alternativas. Pelo contrário, tentam desenvolvê-lo e explorá-lo numa variedade de formas. [...] Os praticantes de uma especialidade científica madura aderem profundamente a determinada maneira de olhar e investigar a natureza baseada num paradigma. O paradigma diz-lhe qual o tipo de entidades com que o universo está povoado e qual a maneira como essa população se comporta; além disso, informa-os de quais as questões sobre a natureza que podem legitimamente ser postas e das técnicas que podem ser devidamente aplicadas na busca das respostas a essas questões. (KUHN, 2012 [1961], p. 59-61).

Talvez que a característica mais extraordinária da educação científica, [...], seja a de se fazerem, com os manuais, obras escritas especialmente para estudantes. [...] esses livros [os manuais] apresentam, desde o começo, soluções concretas de problemas que a profissão aceita como paradigmas, e então pede-se aos estudantes que, quer usando um lápis e papel quer servindo-se dum laboratório, resolvam por si mesmos problemas modelados à semelhança, na substância e no método, dos que o livro lhes deu a conhecer. (KUHN, 2012 [1961], p. 48-50).

O paradigma que ele [o jovem cientista] adquiriu graças a uma preparação prévia fornece-lhe as regras do jogo, descreve as peças com que se deve jogar e indica o objetivo que se pretende alcançar. A sua tarefa consiste em manipular as peças segundo as regras, de maneira a que se alcançado o objetivo em vista. Se ele falha, como acontece com a maioria dos cientistas, pelo menos na primeira tentativa de atacar um problema, esse fracasso só revela a sua falta de habilidade. As regras fornecidas pelo paradigma não podem então ser postas em causa, uma vez que sem essas regras começaria por não haver *puzzle* para resolver. Não há dúvidas de que os problemas [ou *puzzles*] pelos quais o praticante da ciência madura normalmente se interessa pressupõem a adesão profunda a um paradigma. [...] A experiência mostra que, em quase todos os casos, os esforços repetidos, quer do indivíduo quer do grupo profissional, acabam finalmente por produzir, dentro do âmbito do paradigma, uma solução, mesmo para os problemas mais difíceis. Esta é uma das maneiras como a ciência avança. (KUHN, 2012 [1961], p. 65).

‘Algo especial’ é o que chamarei a exclusividade dos paradigmas. Em qualquer época, os praticantes de uma dada especialidade poderão reconhecer numerosos clássicos, alguns dos quais [...] praticamente incompatíveis entre si. Mas um dado grupo, se tem mesmo um paradigma, só pode ter um. [...] Essa característica dos paradigmas está estreitamente ligada a outra [...]. Ao aceitar um paradigma, a comunidade científica adere toda ela, conscientemente ou não, à atitude de considerar que todos os problemas resolvidos o foram de fato, e de uma vez para sempre. (KUHN, 2012 [1961], p. 51-52).

A minha posição ficará ainda mais clara se eu agora perguntar o que é que fica para a comunidade científica fazer quando existe um paradigma. A resposta - tendo em vista a resistência a inovações que existe e que é frequentemente escondida debaixo do tapete - é que, dado um paradigma, os cientistas esforçam-se, usando todas as suas capacidades e todos os seus conhecimentos, para opor cada vez mais de acordo com a natureza. Muito do seu esforço, principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento do paradigma, procura torná-lo preciso em áreas em que a formulação original fora, como não podia deixar de ser, vaga. Por exemplo, sendo já conhecido que a eletricidade era um fluido com partículas em interação mútua a distância, os teóricos da eletricidade após Franklin podiam tentar determinar a lei quantitativa da força entre partículas

elétricas. [...] Este tipo de problemas não constitui o único campo a conquistar que um paradigma propõe à comunidade que o aceita. Há sempre muitos outros campos onde o paradigma supostamente pode funcionar, mas em que não foi, de fato, ainda aplicado. O ajustamento do paradigma à natureza em tais casos ocupa com frequência os melhores talentos de uma geração. As tentativas no século XVIII de desenvolver a teoria de Newton das cordas vibrantes constituem um exemplo significativo [...]. Além disso, existe sempre um trabalho imenso, fascinante, para melhorar o acordo num campo onde se demonstrou já existir um certo acordo aproximado. Trabalho teórico em problemas desse tipo é ilustrado no século XVIII, com a investigação das perturbações que fazem desviar os planetas das suas órbitas keplerianas [...] E acompanhando todos esses problemas e muitos outros coloca-se toda uma série ininterrupta de barreiras experimentais. Teve de ser inventada e construída uma aparelhagem especial para permitir a determinação por Coulomb da lei da força eléctrica. (KUHN, 2012 [1961], p. 62-63).

Mas é claro que a ciência normal nem sempre tem êxito e ao reconhecer esse fato deparamos com a segunda grande vantagem da investigação de base paradigmática. Ao contrário de muitos dos antigos teóricos da eletricidade, o praticante de uma ciência madura sabe com precisão razoável a que tipo de resultado pode chegar com a sua investigação. Está, pois, numa posição especialmente favorável para detectar um problema de investigação que saia fora do esperado. Por exemplo, como Galvani ou Roentgen, ele pode deparar com um efeito que sabe não ter razão para ocorrer. [...] Como se vê por estes exemplos e por muitos outros, a prática científica normal de solucionar *puzzles* pode levar, e leva de fato, ao reconhecimento e isolamento de uma anomalia. Um reconhecimento dessa natureza é, penso eu, pré-condição para quase todas as descobertas de novos tipos de fenômenos e para todas as inovações fundamentais da teoria científica. Depois de um primeiro paradigma ter sido alcançado, uma quebra nas regras do jogo preestabelecido é o prelúdio habitual para uma inovação científica importante. [...]. O processo para [os fatos] ajustar-se melhor dá origem a muitos dos problemas *standard* da ciência normal. E há, quase sempre, cientistas convictos que conseguem resolvê-los. Porém, nem sempre conseguem, e quando falham repetidas vezes e cada vez mais, então, o seu setor da comunidade científica depara com o que algures chamei de 'crise'. Ao reconhecer que algo está fundamentalmente errado na teoria com que trabalham, os cientistas tentarão articulações mais fundamentais da teoria do que as que eram admitidas antes. [...] Ao mesmo tempo, irão começar mais ou menos ao acaso experiências na zona da dificuldade, na esperança de descobrir algum efeito que sugira a maneira de pôr a situação a claro. É só em situações desse gênero que, penso eu, uma inovação fundamental na teoria científica é, não só inventada, mas aceite. (KUHN, 2012 [1961], p. 67-71).

Para Kuhn, uma revolução científica define-se como uma mudança do paradigma de uma comunidade. De fato, não se pode imaginar transformação mais total, mais profunda, se nos lembrarmos do carácter da dominação paradigmática, da sua influência sobre os membros da comunidade e do seu papel primordial na investigação que conduzem. Kuhn descreve as revoluções científicas a dois níveis que importa não confundir: a atividade e as concepções do membro individual da comunidade e a atividade da comunidade como tal. Enquanto que, durante os períodos normais, uma comunidade se caracteriza justamente pela estreita semelhança desses dois níveis de descrição, em período de ‘crise’ é necessário recorrer ao estudo das relações que ligam e opõem o comportamento do membro ao da sua comunidade para compreender os traços mais característicos das revoluções científicas. [...] É durante o período de indecisão entre um (paradigma) e outro (paradigma) que a comunidade se entrega ao que Kuhn chama uma investigação ‘extraordinária’. Desde que a existência de um paradigma rival, adotado por um certo número de membros da sua comunidade, coloque ao homem de ciência o problema da legitimidade do seu próprio paradigma, este já não pode servir de ‘regra do jogo’ e a investigação normal torna-se, em virtude desse fato, impossível. [...] Em época de crise, os problemas já não são estudados enquanto *puzzles*, mas para provar o valor do tipo de solução baseado num paradigma e refutar o rival. Em cada campo, as experiências têm por objetivo demonstrar o poder e a fecundidade dum paradigma e apanhar em falso o adversário. É no fim desse período, o único em que o valor de um paradigma é realmente confrontado com a prova dos fatos, que a decisão é tomada, com a eventual conversão da maioria dos membros da comunidade. Nesse momento, o paradigma vencido será radicalmente suprimido da memória da comunidade. (KUHN, 2012 [1961], p. 109-113).

Referências

KUHN, Thomas. **A função do dogma na investigação científica**. Trad. Jorge Dias de Deus. Curitiba: UFPR/SCHLA, 2012 [1961].