

Trecho do artigo *Logic of discovery or psychology of research?* De T.S. Kuhn, extraído do e-book *Criticism and the Growth of Knowledge*, Editado por I. Lakatos & A. Musgrave. Cambridge University Press, 2004 (tradução para o português: V.A. Janasi)

Entre as questões mais fundamentais sobre as quais Sir Karl e eu concordamos está nossa insistência em que uma análise do desenvolvimento do conhecimento científico deva levar em conta a maneira como a ciência foi efetivamente praticada. Sendo assim, algumas de suas generalizações recorrentes me assustam. Um deles fornece as frases de abertura do primeiro capítulo da *Lógica da Descoberta Científica*: 'Um cientista', escreve Sir Karl, 'seja teórico ou experimentador, apresenta declarações ou sistemas de declarações e os testa passo a passo. No campo das ciências empíricas, mais particularmente, ele constrói hipóteses, ou sistemas de teorias, e os testa contra a experiência pela observação e pelo experimento. 'A afirmação é praticamente um clichê, mas, na aplicação, apresenta três problemas. É ambíguo em sua falha em especificar qual dos dois tipos de 'declarações' ou 'teorias' está sendo testado. É verdade que essa ambiguidade pode ser eliminada por referência a outras passagens nos escritos de Sir Karl, mas a generalização que resulta é historicamente equivocada. Além disso, o erro se mostra importante, pois a forma inequívoca da descrição perde exatamente a característica da prática científica que quase distingue as ciências de outras atividades criativas.

Existe um tipo de 'declaração' ou 'hipótese' que os cientistas submetem repetidamente a testes sistemáticos. Tenho em mente declarações das melhores suposições de um indivíduo sobre a maneira correta de conectar seu próprio problema de pesquisa ao corpus de conhecimento científico aceito. Ele pode, por exemplo, conjecturar que um dado químico desconhecido contém o sal de uma terra rara, que a obesidade de seus ratos experimentais se deve a um componente especificado em sua dieta ou que um padrão espectral recém-descoberto deve ser entendido como um efeito do spin nuclear. Em cada caso, os próximos passos de sua pesquisa pretendem experimentar ou testar a conjectura ou hipótese. Se passar em testes suficientes ou rigorosos, o cientista fez uma descoberta ou pelo menos resolveu o quebra-cabeça que havia sido criado. Caso contrário, ele deve abandonar completamente o quebra-cabeça ou tentar resolvê-lo com o auxílio de alguma outra hipótese. Muitos problemas de pesquisa, embora de modo algum sejam todos, assumem esse formato. Testes desse tipo são um componente padrão do que chamei de "ciência normal" ou "pesquisa

normal", uma empresa que responde pela esmagadora maioria do trabalho realizado na ciência básica. No sentido usual, no entanto, esses testes são direcionados à própria teoria. Pelo contrário, quando envolvido com um problema de pesquisa normal, o cientista deve pressupor a teoria como as regras de seu jogo. Seu objetivo é resolver um quebra-cabeça, de preferência um no qual outros falharam, e a teoria é necessária para definir esse quebra-cabeça e garantir que, com brilho suficiente, ele possa ser resolvido. É claro que o praticante de tal empreendimento deve frequentemente testar a solução de quebra-cabeças conjectural sugerida por sua engenhosidade. Mas apenas sua conjectura pessoal é testada. Se falhar no teste, apenas sua própria habilidade, e não o *corpus* da ciência atual, é impugnada. Em resumo, embora os testes ocorram com frequência na ciência normal, esses testes são de um tipo peculiar, pois, na análise final, é o cientista individual e não a própria teoria que é testada.

Este não é, no entanto, o tipo de teste que Sir Karl tem em mente. Ele está acima de tudo preocupado com os procedimentos através dos quais a ciência cresce e está convencido de que o "crescimento" ocorre não principalmente por acréscimo, mas pela derrubada revolucionária de uma teoria aceita e sua substituição por uma melhor. (A subsunção sob 'crescimento' de 'derrubada repetida' é, ela própria, uma estranheza linguística cuja razão de ser pode se tornar mais visível à medida que prosseguimos.) Com essa visão, os testes que Sir Karl enfatiza são aqueles que foram realizados para explorar as limitações da teoria aceita ou sujeitar uma teoria atual à tensão máxima. Entre seus exemplos favoritos, todos eles surpreendentes e destrutivos em seus resultados, estão os experimentos de Lavoisier sobre calcinação, a expedição ao eclipse de 1919 e os recentes experimentos sobre conservação de paridade. Todos, é claro, são testes clássicos, mas ao usá-los para caracterizar a atividade científica, Sir Karl perde algo terrivelmente importante neles. Episódios como esses são muito raros no desenvolvimento da ciência. Quando ocorrem, geralmente são provocados por uma crise anterior no campo relevante (experimentos de Lavoisier ou de Lee e Yang) ou pela existência de uma teoria que concorre com os cânones de pesquisa existentes (relatividade geral de Einstein). Esses são, no entanto, aspectos ou ocasiões para o que chamei de "pesquisa extraordinária", um empreendimento no qual os cientistas exibem muitas das características que Sir Karl enfatiza, mas que, pelo menos no passado, surgiu apenas de forma intermitente e sob circunstâncias bastante especiais em qualquer especialidade científica.

Sugiro então que Sir Karl caracterizou todo o empreendimento científico em termos que se aplicam apenas às suas partes revolucionárias ocasionais. Sua ênfase é natural e comum: as façanhas de um Copérnico ou Einstein fazem uma leitura melhor

do que as de um Brahe ou Lorentz; Sir Karl não seria o primeiro se ele confundisse o que chamo de ciência normal de uma empresa intrinsecamente desinteressante. No entanto, nem a ciência nem o desenvolvimento do conhecimento provavelmente serão compreendidos se a pesquisa for vista exclusivamente através das revoluções que produz ocasionalmente. Por exemplo, embora o teste de compromissos básicos ocorra apenas em ciências extraordinárias, é uma ciência normal que divulga os pontos a serem testados e a maneira de testar. Ou, novamente, é para a prática normal e não extraordinária da ciência que os profissionais são treinados; se, no entanto, são eminentemente bem-sucedidos em substituir e substituir as teorias das quais a prática normal depende, essa é uma singularidade que deve ser explicada. Finalmente, e esse é o meu ponto principal, uma análise cuidadosa da empresa científica sugere que é uma ciência normal, na qual o tipo de teste de Sir Karl não ocorre, em vez de uma ciência extraordinária que quase distingue a ciência de outras empresas. Se existe um critério de demarcação (acho que não devemos buscar um critério nítido ou decisivo), ele pode estar exatamente na parte da ciência que Sir Karl ignora.

Em um de seus ensaios mais sugestivos, Sir Karl traça a origem da "tradição da discussão crítica [que] representa a única maneira viável de expandir nosso conhecimento" para os filósofos gregos, entre Thales e Platão, os homens que, como ele o vê, incentivaram a discussão crítica entre as escolas e dentro das escolas. A descrição que acompanha o discurso pré-democrático é mais adequada, mas o que é descrito não se parece em nada com a ciência. Pelo contrário, é a tradição de reivindicações, reconvenção e debates sobre fundamentos que, exceto talvez durante a Idade Média, caracterizaram a filosofia e grande parte das ciências sociais desde então. Já no período helenístico, a matemática, a astronomia, a estática e as partes geométricas da óptica haviam abandonado esse modo de discurso em favor da resolução de quebra-cabeças. Outras ciências, em número crescente, passaram pela mesma transição desde então. Em certo sentido, para virar a visão de Sir Karl, é precisamente o abandono do discurso crítico que marca a transição para uma ciência. Uma vez que um campo tenha feito essa transição, o discurso crítico se repete apenas em momentos de crise, quando as bases do campo estão novamente em risco. Somente quando eles precisam escolher entre teorias concorrentes os cientistas se comportam como filósofos. Acho que é por isso que a brilhante descrição de Sir Karl das razões para a escolha entre sistemas metafísicos se assemelha muito à minha descrição das razões para a escolha entre teorias científicas. Em nenhuma das opções, como tentarei mostrar em breve, os testes podem desempenhar um papel bastante decisivo.

Há, no entanto, uma boa razão pela qual os testes pareciam fazê-lo, e ao explorá-lo, o pato de Sir Karl pode finalmente se tornar meu coelho. Nenhum empreendimento de solução de quebra-cabeças pode existir, a menos que seus profissionais compartilhem critérios que, para esse grupo e para esse período, determinem quando um determinado quebra-cabeça foi resolvido. Os mesmos critérios determinam necessariamente a falha em obter uma solução, e qualquer um que escolher pode ver essa falha como a falha de uma teoria em passar em um teste. Normalmente, como já insisti, não é visto dessa maneira. Somente o praticante é culpado, não suas ferramentas. Mas, sob circunstâncias especiais que induzem uma crise na profissão (por exemplo, falha grosseira ou falha repetida pelos profissionais mais brilhantes), a opinião do grupo pode mudar. Um fracasso que anteriormente era pessoal pode então parecer o fracasso de uma teoria em teste. Posteriormente, como o teste surgiu de um quebra-cabeça e, portanto, apresentava critérios de solução estabelecidos, ele se mostra mais severo e mais difícil de escapar do que os testes disponíveis em uma tradição cujo modo normal é o discurso crítico e não a resolução do quebra-cabeça.

Em certo sentido, portanto, a severidade dos critérios de teste é simplesmente um lado da moeda cuja outra face é uma tradição de solução de quebra-cabeças. É por isso que a linha de demarcação de Sir Karl e a minha coincidem com tanta frequência. Essa coincidência é, no entanto, apenas em seus resultados; o processo de aplicá-las é muito diferente e isola aspectos distintos da atividade sobre a qual a decisão - ciência ou não-ciência - deve ser tomada. Examinando os casos irritantes, por exemplo, a psicanálise ou a historiografia marxista, para os quais Sir Karl nos diz que seu critério foi inicialmente concebido, concordo que eles não podem agora ser adequadamente rotulados como "ciência". Mas chego a essa conclusão por um caminho muito mais seguro e mais direto que o dele. Um breve exemplo pode sugerir que, dentre os dois critérios, teste e resolução de quebra-cabeças, o último é ao mesmo tempo menos equívoco e mais fundamental.

Para evitar controvérsias contemporâneas irrelevantes, considero a astrologia em vez de, digamos, a psicanálise. A astrologia é o exemplo mais frequentemente citado por Sir Karl de uma 'pseudo-ciência'. Ele diz: "Ao tornar suas interpretações e profecias suficientemente vagas, [astrólogos] foram capazes de explicar qualquer coisa que pudesse ter sido uma refutação da teoria, se a teoria e as profecias fossem mais precisas. Para escapar à falsificação, eles destruíram a testabilidade da teoria." Essas generalizações captam algo do espírito do empreendimento astrológico. Mas, tomados literalmente, como devem ser para fornecer um critério de demarcação, eles são

impossíveis de apoiar. A história da astrologia durante os séculos em que era intelectualmente respeitável registra muitas previsões que falharam categoricamente. Nem mesmo os expoentes mais convencidos e veementes da astrologia duvidavam da recorrência de tais falhas. A astrologia não pode ser barrada das ciências por causa da forma em que suas previsões foram expressas.

Nem pode ser impedido por causa da maneira como seus praticantes explicaram o fracasso. Os astrólogos apontaram, por exemplo, que, diferentemente das previsões gerais sobre, digamos, propensões de um indivíduo ou uma calamidade natural, a previsão do futuro de um indivíduo era uma tarefa imensamente complexa, exigindo a máxima habilidade e extremamente sensível a pequenos erros nos dados relevantes. A configuração das estrelas e dos oito planetas mudava constantemente; as tabelas astronômicas usadas para calcular a configuração no nascimento de um indivíduo eram notoriamente imperfeitas; poucos homens conheciam o instante de seu nascimento com a precisão necessária. Não é de admirar, portanto, que as previsões falhem com frequência. Somente depois que a própria astrologia tornou-se implausível é que esses argumentos pareceram indagadores. Hoje, argumentos semelhantes são usados regularmente ao explicar, por exemplo, falhas na medicina ou na meteorologia. Em tempos de dificuldade, eles também são implantados nas ciências exatas, campos como física, química e astronomia. Não havia nada não científico na explicação do fracasso do astrólogo.

No entanto, a astrologia não era uma ciência. Em vez disso, era um ofício, uma das artes práticas, com grandes semelhanças com engenharia, meteorologia e medicina, pois esses campos eram praticados até pouco mais de um século atrás. Os paralelos com um medicamento mais antigo e com a psicanálise contemporânea são, penso eu, particularmente próximos. Em cada um desses campos, a teoria compartilhada era adequada apenas para estabelecer a plausibilidade da disciplina e fornecer uma justificativa para as várias regras de ofício que governavam a prática. Essas regras haviam provado seu uso no passado, mas nenhum profissional supôs que elas fossem suficientes para evitar falhas recorrentes. Uma teoria mais articulada e regras mais poderosas eram desejadas, mas seria absurdo abandonar uma disciplina plausível e muito necessária com uma tradição de sucesso limitado simplesmente porque esses desiderados ainda não estavam à mão. Na ausência deles, no entanto, nem o astrólogo nem o médico poderiam fazer pesquisas. Embora tivessem regras a serem aplicadas, não tinham quebra-cabeças para resolver e, portanto, nenhuma ciência para praticar.

Compare as situações do astrônomo e do astrólogo. Se a previsão de um astrônomo falhasse e seus cálculos fossem verificados, ele poderia esperar para corrigir a situação. Talvez os dados estivessem errados: observações antigas poderiam ser reexaminadas e novas medidas feitas, tarefas que apresentavam uma série de quebra-cabeças calculistas e instrumentais. Ou talvez a teoria necessitasse de ajustes, seja pela manipulação de epiciclos, excêntricos, equantes etc., ou por reformas mais fundamentais da técnica astronômica. Por mais de um milênio, esses foram os enigmas teóricos e matemáticos em torno dos quais, juntamente com suas contrapartes instrumentais, se constituiu a tradição da pesquisa astronômica. O astrólogo, por outro lado, não tinha tais enigmas. A ocorrência de falhas poderia ser explicada, mas falhas específicas não deram origem a enigmas de pesquisa, pois nenhum homem, por mais habilidoso que fosse, poderia usá-los em uma tentativa construtiva de revisar a tradição astrológica. Havia muitas fontes possíveis de dificuldade, a maioria delas além do conhecimento, controle ou responsabilidade do astrólogo. As falhas individuais foram correspondentemente pouco informativas e não refletiram sobre a competência do prognóstico aos olhos de seus colegas profissionais. Embora a astronomia e a astrologia fossem praticadas regularmente pelas mesmas pessoas, incluindo Ptolomeu, Kepler e Tycho Brahe, nunca havia um equivalente astrológico da tradição astronômica de resolver quebra-cabeças. E sem quebra-cabeças, capazes de desafiar e depois atestar a ingenuidade de cada praticante, a astrologia não poderia ter se tornado uma ciência, mesmo que as estrelas tivessem, de fato, controlado o destino humano.

Em resumo, embora os astrólogos fizessem previsões testáveis e reconhecessem que essas previsões às vezes fracassavam, eles não fizeram e não puderam se engajar no tipo de atividade que normalmente caracteriza todas as ciências reconhecidas. Sir Karl tem razão em excluir a astrologia das ciências, mas sua concentração excessiva nas revoluções ocasionais da ciência impede que ele veja a razão mais certa para fazê-lo. Esse fato, por sua vez, pode explicar outra singularidade da historiografia de Sir Karl. Embora ele enfatize repetidamente o papel dos testes na substituição de teorias científicas, ele também é obrigado a reconhecer que muitas teorias, por exemplo, o ptolomaico, foram substituídas antes de serem realmente testadas. Em algumas ocasiões, pelo menos, os testes não são necessários para as revoluções pelas quais a ciência avança. Mas isso não é verdade para quebra-cabeças. Embora as teorias citadas por Sir Karl não tenham sido postas à prova antes de seu deslocamento, nenhuma delas foi substituída antes de cessar adequadamente para apoiar uma tradição de solução de quebra-cabeças. O estado da astronomia foi um escândalo no início do século XVI. A maioria dos astrônomos, no entanto, achava que

os ajustes normais de um modelo basicamente ptolomaico poderiam resolver a situação. Nesse sentido, a teoria não havia falhado em um teste. Mas alguns astrônomos, entre os quais Copérnico, consideram que as dificuldades devem estar na própria abordagem ptolomaica, e não nas versões particulares da teoria ptolomaica desenvolvidas até agora, e os resultados dessa convicção já estão registrados. A situação é típica. Com ou sem testes, uma tradição de solução de quebra-cabeças pode preparar o caminho para seu próprio deslocamento. Confiar nos testes como a marca de uma ciência é perder o que os cientistas costumam fazer e, com isso, a característica mais característica de sua empresa.