

TRADUÇÃO

Kant e a ciência natural

Hans Reichenbach¹

I. A repercussão da filosofia kantiana

A significação da filosofia de Kant se estende até o nosso tempo. Não somente as doutrinas de filósofos de orientações bastante diversas foram determinadas por Kant, mas também os cientistas fizeram uso de sua filosofia na crítica filosófica de teorias científicas da natureza ou na construção de sistemas de filosofia natural. Seja onde os cientistas tentaram continuar o pensamento de Kant adaptando-o às mudanças na ciência natural - como fez Helmholtz com relação ao problema da geometria -, seja onde o rejeitaram fundamentalmente, justamente para lançar luz sobre a especificidade de suas próprias concepções filosóficas - como fez Mach em sua crítica do conceito de “coisa em si” -, tanto num caso como no outro, comprova-se a ampla repercussão desta filosofia, que não podemos ignorar se queremos nos ocupar do pensamento filosófico dos dias atuais. Assim, a filosofia kantiana permanece viva hoje não somente no sistema de pensamento dos neokantianos, na chamada escola de Marburgo, que há cerca de 50 anos recriou um círculo de kantianos em sentido estrito, mas encontramos o pensamento de Kant igualmente em outras escolas de filosofia, ainda que algumas dessas escolas, como por exemplo a dos fenomenólogos, não coloquem tanta ênfase em sua relação com Kant. E esta ampla repercussão não vale apenas para a filosofia alemã, pois também os filósofos de outros países tomaram posição a favor ou contra Kant em seus escritos principais e o reconheceram como pedra angular do pensamento filosófico.

O início dessa ampla repercussão remete ao passado, já tendo começado quando Kant ainda vivia, pois, as obras principais de Kant, logo após seu aparecimento, provocaram um impacto duradouro e tornaram famoso seu autor. Aqui, devemos recordar que as épocas clássica e romântica da literatura alemã estiveram sob sua influência, que escritores como um Goethe e um Schiller leram e estudaram suas

¹ *Kant und die Naturwissenschaft*, publicado originalmente em *Naturwissenschaften*, 21, 601-606 (1933). <https://doi.org/10.1007/BF01503562>. Tradução de Alexandre Alves, doutorando no departamento de filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: alexandre.alves@ufrgs.br. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

críticas da razão e a elas se referiram em seus escritos, e que conversas sobre Kant costumavam ser mantidas com vivo interesse na sociedade letrada daquela época. Kant não é um daqueles autores que só foram descobertos e compreendidos muito tempo após a sua morte. Ele próprio pôde vivenciar o sucesso de seu pensamento e mesmo que o interesse em sua doutrina tenha oscilado e diminuído desde então, no mínimo, sua filosofia sempre constituiu o pano de fundo essencial para todas as outras doutrinas filosóficas. Este é um fato que nem mesmo os oponentes de Kant podem negar.

De onde provém essa repercussão tão abrangente? Qual é a razão para que um sistema filosófico, há 150 anos, tenha determinado a posição de tantos pensadores em grau tão elevado? Seria ingênuo acreditar que essa repercussão provenha de se ter encontrado aqui verdades finais e definitivas. A relação entre verdade e sucesso não é assim tão simples. Conhecemos casos nos quais a significância de verdades muito profundas só foi reconhecida muito tempo depois da morte de seu descobridor - e, talvez, mesmo então não encontraram o grau de reconhecimento que outras verdades, com mais sorte, encontraram imediatamente após o seu surgimento. E conhecemos outros casos ainda, nos quais realizações de significância muito mais medíocre receberam fama e reconhecimento, sem que o público que se refere a esses nomes tenha se dado conta de quão injustificada era tal fama. Muitas das grandes figuras da política e da guerra deveriam ser nomeadas aqui. Sucesso, repercussão, é um fenômeno sociológico, determinado por dois componentes, dos quais somente um tem relação com a qualidade da realização - o outro é dado pela situação sociológica. Ele é determinado pela medida na qual a realização em questão corresponde a uma necessidade sociológica e, assim, encontra as condições favoráveis para sua disseminação. Existem situações nas quais o desejo por uma determinada atitude espiritual [*geistigen Haltung*] permanece adormecido no seio das classes cultas [*Bildungsschichten*], sem que seus membros estejam cientes disso. E quem for capaz de expressar o espírito de seu tempo - não importando se tem consciência dessa função - será elevado numa onda de aprovação e entusiasmo, experimentando o sucesso pelo qual outros talvez tenham se esforçado em vão. É claro que a realização, à qual está reservado um tal destino feliz, tem que demonstrar certo grau mínimo de qualidade, mas não precisa ser superior a outras realizações similares. Acima de tudo, não precisa ser um conhecimento seguro, o único verdadeiro entre diferentes perspectivas contraditórias. A distinção que vem do sucesso não é nenhuma garantia de validade interna. O *que* o sucesso justifica é discussão e a tomada de posição em relação ao sistema de pensamento por ele selecionado. E esta é também a justificação para nossa tentativa de desenvolver a discussão com Kant nesta época de uma nova filosofia científica. Nesta discussão, não se trata apenas do indivíduo Kant, mas de Kant como o espírito de uma época, que o defendeu porque suas doutrinas tornaram-se a expressão de sua atitude espiritual.

II. O mundo científico-natural da representação em Kant

Qual foi a situação histórica a partir da qual nasceu a filosofia de Kant?

Dentre todas as ciências, as ciências naturais matemáticas foram as que progrediram com mais força. No início do século que precede o de Kant, Galileu, por meio de seu modo de questionar a natureza e do método experimental, deu à física matemática aquela forma que a distingue da investigação natural antiga e medieval e que ainda constitui sua base até hoje. Numa carta, certa vez Galileu diferenciou esse método da filosofia natural especulativa da Idade Média: ele não quer “penetrar na *essência* verdadeira e íntima das substâncias naturais pela via da especulação”, mas sim investigar “as características empíricas” das coisas, “sua localização, seu movimento, sua forma e sua magnitude” e outras características similares por meio da observação de propriedades palpáveis.

É justamente esse método que ele utilizou ao estabelecer as leis da queda dos corpos e foi também o método que empregou seu jovem contemporâneo, Kepler, quando descreveu a trajetória dos corpos celestes em sua regularidade. Mais tarde, Newton, cuja obra está há apenas duas gerações de distância de Kant, seguiu o mesmo método com enorme sucesso quando estabeleceu as leis diferenciais para o movimento dos corpos celestes e demonstrou a homogeneidade entre o movimento do céu e a queda livre dos corpos na superfície terrestre. Ao mesmo tempo, por meio do cálculo diferencial, criado por Newton e Leibniz, a matemática se tornou uma ferramenta virtuosa na formulação das leis da natureza. Com essas descobertas, a mecânica se transformou no modelo para todas as ciências rigorosas da natureza, e tornou-se evidente que o conhecimento científico deveria se conformar ao ideal representado pela mecânica. As outras ciências naturais, em contrapartida, estavam bem atrás da mecânica. Na óptica, Newton estabelecera os primeiros princípios; a disputa sobre a natureza da luz entre os defensores da teoria da emissão e da teoria da onda continuaram, mas para os adeptos de ambas as teorias era evidente que a óptica devia ser investigada de acordo com o modelo da mecânica - seja como uma mecânica dos corpúsculos de luz, seja como uma teoria mecânica do éter. Sobre a eletricidade, nada era conhecido fora o fenômeno da eletrização por atrito, ao qual foi adicionada a teoria elétrica dos relâmpagos a partir de Franklin. O conceito de corrente elétrica e tudo o que está associado a ele ainda não existia. Do calor se tinha apenas representações imaginárias como de uma substância penetrante. O princípio de conservação da energia ainda era desconhecido e a teoria da combustão de Lavoisier coincide com os últimos anos de vida de Kant. Sobre a construção da matéria a partir dos átomos, ainda vigoravam representações primitivas que haviam sido desenvolvidas por Descartes e seus seguidores a partir da teoria atômica dos antigos. A química ainda se conformava completamente ao mundo conceitual

dos alquimistas que, na verdade, já haviam reunido uma grande quantidade de conhecimentos práticos, mas ainda eram incapazes de oferecer qualquer explicação conceitual clara das reações químicas. Ainda mais primitiva era a biologia. A primeira versão da doutrina da descendência [*Deszendenzlehre*] ainda não fora introduzida na época de Kant e a tentativa de encontrar leis biológicas ainda não havia sido feita.

O próprio Kant cresceu com fortes interesses científicos-naturais. Entre seus escritos, encontramos grande número de investigações de pura ciência natural, nas quais ele se mostra como um conhecedor preciso de fatos empíricos, que muitas vezes se esforça para descobrir conexões sistemáticas por trás desses fatos. Os próprios títulos de seus trabalhos revelam sua orientação científico-natural: “Pensamentos sobre a verdadeira medida das forças vitais”, “A questão se o mundo envelhece, de um ponto de vista físico” etc. O resultado mais importante desses trabalhos é a hipótese cosmológica, que desde então ficou associada a seu nome e ao de Laplace. Mesmo que essa hipótese não seja mais viável hoje, a maneira como Kant a fundamenta mostra claramente que ele levou em consideração todos os fatos conhecidos até então. Por exemplo, ele explica a grande distância entre Marte e Júpiter pela teoria de que, no anel formado pelos dois planetas, as várias partículas de matéria difusa, originalmente presentes no espaço entre suas órbitas, foram absorvidas por Júpiter; esta distância é, portanto, “a maior entre quaisquer dentre os planetas” porque o planeta em questão “tem uma massa maior do que todos os outros juntos”. Em conexão com as ideias do inglês Thomas Wright de Durham, se desenvolveu, assim, a noção de que a Via Láctea forma um cinturão contendo nossos sistemas estelares mais próximos; nesta mesma chave, já encontramos expressa a ideia de que as nebulosas de estrelas são galáxias independentes.

No entanto, é surpreendente que entre os escritos de Kant não se encontre um único que trate de matemática. Certamente, ele conhecia o tratamento matemático da mecânica, e o modo vívido como explicou, por exemplo, o movimento elíptico dos planetas - demonstrando que a aproximação do sol em um lado da elipse, ao modo de um pêndulo, deve ser seguida por um afastamento do outro lado - mostra sua clara compreensão dessas relações. Porém, o próprio Kant jamais realizou investigações matemáticas em sentido estrito e, em seus escritos, não utilizou nenhuma fórmula matemática. Isso é ainda mais digno de nota por ser justamente Kant quem cunhou o famoso slogan de que uma ciência só é realmente científica se contiver matemática. Parece que ele mais admirava a matemática do que a dominava autonomamente. A esse respeito, Kant se distinguia de seu predecessor Leibniz, que como ele, era um filósofo das ciências naturais matemáticas, e talvez essa seja a raiz psicológica da relação um pouco tensa que Kant tem com Leibniz.

Porém, apesar dessa falta de trabalhos matemáticos, não poderíamos nomear muitos filósofos atuais que demonstrem um conhecimento tão abrangente da

ciência natural de seu tempo e uma necessidade tão intensa de participação no trabalho intelectual científico-natural quanto Kant. A oposição na qual está a filosofia acadêmica [*Schulphilosophie*] atual contra as ciências naturais seria completamente incompreensível para esse filósofo do qual a filosofia acadêmica deriva sua genealogia espiritual. Pois a obra filosófica de Immanuel Kant está profundamente arraigada no modo de pensar da ciência natural e nela vê, logicamente, a forma originária [*Urform*] de todo conhecimento.

III. Teoria de conhecimento como análise da razão

Contudo, existe uma diferença profunda entre o modo filosófico de pensar de Kant e o modo como trabalha a ciência da natureza. Essa diferença se mostra no fato de que Kant invariavelmente abandona o emergente método indutivo, que vai dos fatos a sua condensação unitária, ali onde ele transita da ciência natural para a filosofia da ciência natural. Mesmo para Kant, existia a possibilidade de construir a análise filosófica de modo similar ao da ciência natural, de acordo com o material factual disponível, do mesmo modo como a própria ciência natural repousa sobre os fatos da percepção. Porém, ele não consegue ver esse caminho indutivo e nunca considera sua filosofia como uma filosofia da ciência natural. Ele quer mais do que isso: Kant constrói um sistema filosófico enraizado na própria razão pura, um sistema que não inclui qualquer experiência. Assim, ele converte a relação indutiva entre ciência natural e filosofia em uma relação dedutiva. Seu caminho não vai indutivamente do conceito de conhecimento da ciência vigente à filosofia, mas ao contrário, do sistema filosófico, ele deduz o conceito de conhecimento da ciência.

Sabemos como se parece um sistema filosófico assim adquirido. Ele se agrupa em torno do conceito do *juízo sintético a priori*, ou seja, de um juízo que tem caráter de certeza e, portanto, não é vazio, que não é analítico ou, como costumamos dizer hoje, não é tautológico. Kant vê juízos desse tipo nas propriedades do espaço e do tempo e também em certas proposições universais da ciência natural, como os axiomas da mecânica, o princípio de causalidade e o princípio de conservação da substância, entre outros. O conhecedor da ciência natural daquele tempo de fato se depararia com esses princípios, que estão no centro do modo de pensar científico-natural. A redução da mecânica a alguns poucos princípios fundamentais, a partir dos quais se desenvolve toda a mecânica na forma de uma descrição espaço-temporal possuindo necessidade estrita, a implementação universal do princípio da conexão conforme a leis [*gesetzlichen Verknüpfung*] etc., efetivamente lançavam o problema da fonte da reivindicação de certeza que está associada a essas proposições. Kant desenvolve a resposta de que aqui se trata de proposições que se originam não do mundo da experiência, mas da razão humana. Ele queria dizer que isso de forma

alguma contradizia a ideia do caráter outrossim totalmente empírico da ciência natural.

Se, porém, todos os nossos conhecimentos se iniciam *com* a experiência, isso não significa que eles provenham *da* experiência. Pois bem poderia ser que nossos conhecimentos por experiência sejam eles próprios um composto do que recebemos mediante impressões e daquilo que a nossa própria capacidade de conhecer (simplesmente posta em ação pelas impressões sensíveis) produz por si mesma, acréscimo esse que não distinguimos dessa matéria-prima, enquanto a nossa atenção não despertar por um longo exercício que nos torne hábeis para separá-los (*Kritik der reinen Vernunft*, Einleitung, I, A 1-2).

Com essas palavras, Kant desenvolve o seu programa científico, pois a abstração dessa parte racional do conhecimento é o tema de seu sistema filosófico.

Mas, é aqui que se realiza a característica virada [*Wendung*] de Kant. Ele procura descobrir a parte racional do conhecimento não pela análise da ciência natural, mas por uma “crítica da razão pura”. Em correspondência com essa orientação, a obra que leva esse célebre título não inclui quaisquer observações e apenas poucos exemplos científico-naturais. Ela fala de uma maneira bastante geral das propriedades mais gerais das coisas, exigidas pela razão, e tenta mesmo deduzir a partir da lógica as categorias, ou seja, as formas mais gerais do processo científico-natural de conhecimento. Assim, o conceito de conhecimento cunhado por Kant não nasce a partir de uma consideração comparativa das ciências naturais, mas a partir de uma pura intuição da razão. O resultado dessa análise da razão é aquele que, desde então, é pressuposto pelos filósofos como a forma originária do conceito de conhecimento.

O fato de o conceito de conhecimento assim obtido estar tão bem sintonizado com o conceito científico-natural de conhecimento da época de Kant pode parecer-nos suspeito. Contudo - e é isto que é surpreendente - este fato foi considerado, pelo próprio Kant e por seus seguidores ao longo de várias gerações, como a maior conquista de sua filosofia. Kant acreditava ter mostrado o conceito de conhecimento da ciência natural matemática está fundado na própria natureza da razão. Ele não conseguiu ver que apenas tinha analisado aquela razão que tinha se desenvolvido com a ciência natural matemática e que esse estágio do conhecimento não significa que esse seja o estágio final. Porém, foi justamente por ele não conseguir ver isto, por construir um sistema dedutivo que justificava o nível de conhecimento de sua época como um *a priori*, que ele obteve o sucesso histórico que obteve. Pois, de acordo com o sistema filosófico, o desejo ardente vai além das camadas de pessoas que nele acreditam. Ele consiste em uma necessidade profunda de apreender aquilo que experienciamos como incondicionalmente necessário e aquele que for capaz de demonstrar que o nosso mundo não poderia ter sido diferente, será celebrado por muitos como o arauto da mais alta sabedoria. Tanto isto é verdade, que podemos

afirmar que quanto mais fechado é o sistema, mais uniforme é a sua estrutura de pensamento. Na arquitetura de um sistema filosófico jaz uma poderosa força de sugestão que venda os olhos de seus adeptos para as arbitrariedades ou para as condições empíricas que constituem a base desse sistema. A necessidade de unidade está vinculada à necessidade estética; a crença de que a verdade deveria ser construída nas formas de uma simples regularidade parece ser um dos desejos infantis da humanidade mais profundamente enraizados, e em muitos o desejo de harmonia do sistema de conhecimento é mais forte do que a capacidade de testar os fatos sem prejuízos. Aqui, estamos lidando com forças de proporções sociológicas; residem aqui os fatores que condicionam o sucesso de um sistema de pensamento diante do público mais amplo e é também aqui que, com certeza, está a fonte de onde advém o sucesso de Kant nas camadas cultas da sociedade.

IV. Os princípios fundamentais da ciência natural de Kant à luz da ciência atual

E hoje? Qual é o aspecto da filosofia kantiana se considerada do ponto de vista da ciência natural de nossos dias?

Uma coisa é clara: a ciência natural mudou muito desde aquela época. A mecânica galilaica e newtoniana foi substituída pela teoria einsteiniana da gravitação, na qual espaço, tempo e gravitação são combinados de uma maneira uniforme e para a qual a lei da atração de Newton apresenta somente uma forma aproximada. A geometria, que para Kant ainda era o exemplo mais seguro de uma ciência sintética *a priori*, se dissolveu numa multiplicidade de geometrias, e se tornou uma questão empírica qual dessas geometrias vale na realidade. Ao lado dos fenômenos mecânicos, surgiram os fenômenos elétricos, revelando não somente uma nova esfera de regularidades físicas, mas também deslocando a mecânica de sua posição privilegiada. Ocorre que a matéria, em suas partículas mais elementares, é de natureza elétrica e que a mecânica apresenta somente uma descrição relativamente crua da matéria em geral. A teoria da luz e da radiação levou à descoberta do quantum de energia e a relação entre o problema dos quanta e o das partículas elementares de matéria conduziu àquelas notáveis representações da natureza ondulatória da matéria, que hoje interpretamos como uma rejeição do princípio de causalidade estrita e como uma transição para a regularidade estatística. É evidente que uma mudança profunda como essa deve, ao mesmo tempo, influenciar os resultados de qualquer pensamento filosófico que tenha seu ponto de partida na ciência natural, e devemos rastrear com mais precisão quais posições do sistema kantiano são afetadas por essas mudanças.

O problema do espaço constitui o pano-de-fundo do interesse de Kant, pois aqui ele crê poder mostrar um domínio no qual o surgimento de juízos sintéticos *a priori* se torna incontestável. A certeza com que expressamos os axiomas da geometria

euclidiana lhe parece ser uma prova de que proposições não tautológicas também podem assumir o caráter de intuições apriorísticas. E aqui ele vê ainda uma justificção especial dessa concepção, pois ele crê poder demonstrar que o caráter apriorístico da geometria se baseia no seu caráter especificamente intuitivo. A *intuição pura* lhe aparece como a fonte de discernimento [*Einsicht*], que o entendimento, por si só, jamais poderia adquirir. Essa ideia kantiana da necessidade intuitiva da geometria euclidiana foi, então, adotada por outras orientações filosóficas e utilizada para defender a posição kantiana em face da descoberta das geometrias não-euclidianas, o que teve lugar na era pós-kantiana. De acordo com o pensamento de Kant, as geometrias não-euclidianas foram vistas como logicamente livres de contradição, mas descrevendo figuras não representáveis pela intuição, e acreditou-se que, desta forma, seria possível justificar a posição especial da geometria euclidiana.

Contudo, o desenvolvimento da física matemática não confirmou essa interpretação. Já Helmholtz reconheceu que a capacidade de intuição do homem não é uma predisposição rígida, mas está sujeita a adaptação e desenvolvimento, e que temos que abordar a posição intuitiva preferencial da geometria euclidiana como um produto do hábito imemorial que se fundamenta no caráter euclidiano de nosso ambiente físico. As estruturas corpóreas, por meio das quais realizamos relações geométricas, ou seja, os corpos rígidos e os raios luminosos, conformam-se em sua mútua ordenação às leis da geometria euclidiana, e esse fato empírico deve ser considerado como a fonte de tal hábito. É, portanto, essencial ter em mente que se trata efetivamente aqui de um fato, ou seja, de uma propriedade empiricamente constatável, que não deve ser de modo algum concebida como necessária. Poderia ocorrer que nossos instrumentos de medida percebessem sistemas geométricos inteiramente diferentes ao serem transportados. A ideia do convencionalismo, segundo a qual a geometria euclidiana sempre pode ser preservada mediante a escolha apropriada de uma definição de congruência, não constitui aqui uma objeção, pois a geometria euclidiana se aplica ao nosso mundo a partir de uma definição muito natural de congruência, a saber, a definição por meio do corpo rígido, e isto é o fato natural que historicamente levou à construção da geometria euclidiana. Num mundo construído mais intrinsecamente, no qual se possa manter a geometria euclidiana somente por uma via definitiva mais complicada, com toda certeza não teria se desenvolvido nenhuma posição preferencial para a geometria euclidiana; ao contrário, nesse caso a humanidade teria, desde cedo, concebido outras geometrias. E Helmholtz demonstrou que a partir daqui surge a possibilidade de visualizar intuitivamente [*veranschaulichen*] geometrias não-euclidianas. Helmholtz escreveu:

pela expressão muito mal utilizada “representar-se” ou “ser capaz de pensar como algo ocorre”, entendo - e não vejo como se possa entender por essas expressões alguma outra coisa sem perda de sentido -, o poder de imaginar toda a série das

impressões sensíveis se algo assim acontecesse num único caso que fosse (Helmholtz, 1921, p. 5).

Na continuação desse pensamento demonstra-se não somente a possibilidade da visualização intuitiva de geometrias não-euclidianas, mas também evidencia-se o fundamento para a aparente necessidade da geometria euclidiana: na verdade, não se trata de inferências intuitivas que fazemos ao representar relações de medida euclidianas, mas puras inferências lógicas que derivam seu caráter cogente de já termos definido inconscientemente em nossa intuição relações de medida euclidianas, das quais então deduzimos as proposições apropriadas (cf. Reinchenbach, 1928, § 9-13). Recentemente, até mesmo iniciaram-se tentativas para demonstrar a equivalência intuitiva dos espaços não-euclidianos utilizando meios cinematográficos (cf. Gerhards 1932).

Assim, a concepção kantiana de que nossa intuição do espaço repousa sobre uma faculdade apriorística especial do ser humano cai inteiramente por terra.² A ciência natural atual não reconhece nenhuma necessidade intuitiva. Isto não precisa ser interpretado - como infelizmente ocorre com muitos físicos -, como significando que a representação intuitiva em geral deva ser banida da física. Longe disso, nos parece que é justamente o oposto que vale. Todas as teorias físicas sempre deveriam ser intuitivamente representáveis; porém, isso não significa que a física esteja sujeita a alguma coação específica da intuição, mas ao contrário, que nossa faculdade da intuição está fundamentalmente em condição de tornar intuitivamente representável qualquer teoria logicamente livre de contradições. Sob certas circunstâncias, essa seria uma tarefa difícil, mas em princípio ela deve ser sempre resolúvel.

A doutrina kantiana do tempo corre em paralelo com sua teoria do espaço. Na verdade, ela é desenvolvida com muito menos detalhe - de fato, parece apenas como uma repetição de suas ideias sobre a teoria do espaço -, mas a física mais recente criou, com a doutrina einsteiniana do tempo, um sistema cuja representabilidade intuitiva pode hoje ser afirmada com tanta segurança quanto sua incompatibilidade com a doutrina kantiana.

A doutrina kantiana da substância teve um destino análogo. Para Kant, a substância também é um conceito apriorístico, cuja natureza particular se mostra, sobretudo, na lei da conservação da substância, e os seguidores de Kant quiseram ver uma confirmação renovada das ideias do mestre no princípio da conservação da energia estabelecido posteriormente. Contudo, desenvolvimentos ulteriores, sobretudo na física einsteiniana, não lhes deram razão. Não estamos pensando aqui no fato de que

² Não vejo como a recente defesa da doutrina kantiana do espaço feita por H. Driesch (1933, p. 51) possa refutar as teses que foram por mim desenvolvidas em outros textos. Ao contrário, a tentativa feita por Driesch de separar a intuição “pura” da intuição “empírica” me parece como uma mera repetição das ideias de Kant, contra que continuam valendo todos os meus argumentos.

as leis de conservação da massa e da energia, se tomadas isoladamente, se provaram falsas, apenas se tornando novamente viáveis quando foram unificadas como uma lei tensorial da teoria da relatividade. O que temos em mente é a percepção, hoje indubitável, de que todas as leis de conservação desse gênero são de natureza empírica, e que nós devemos, em princípio, aventar a possibilidade de que as leis de conservação tenham apenas caráter estatístico.

Com esses pensamentos, chegamos ao problema contemporâneo do conceito físico de conhecimento, ao problema da regularidade, cujo desenvolvimento também se encontra numa contradição peculiar com a doutrina de Kant. Para Kant, o princípio de causalidade era um dos pilares mais importantes de seu conceito de conhecimento. Neste princípio expressa-se, segundo Kant, um juízo sintético *a priori*, porém, em sua concepção, se trata de uma forma mais geral de aprioridade do que a dos juízos de representação do espaço, pois a causalidade não envolve necessidade intuitiva. Em sua opinião, aqui reside uma aprioridade a partir de puros conceitos que, todavia, não é, como ele reconhece com razão, de natureza lógica. Que o princípio de causalidade não seja um juízo analítico, uma tautologia, já Hume o reconhecia, e Kant, que “despertou de seu sono dogmático”, como ele diz, justamente por causa desse pensamento de Hume, construiu sua teoria dos juízos sintéticos *a priori* com vistas à resolução desse problema. Ele sustentava que estamos absolutamente convencidos da necessidade do princípio de causalidade, apesar de seu caráter não tautológico, e acreditava poder mostrar que sempre preservaremos o princípio de causalidade, mesmo se não for possível demonstrar a cadeia causal específica, subjacente em um caso particular. Nesta versão, sua linha de pensamento foi adotada por muito tempo pela ciência natural. O princípio de causalidade era considerado como um postulado que tentamos aplicar constantemente na construção do conhecimento, e que nós, mesmo quando nos deparamos com a mais difícil das situações, descrevemos como sendo inaplicável, no máximo, temporariamente, mas nunca como sendo inválido, pois esse princípio está profundamente arraigado na própria estrutura da razão humana.

A moderna teoria quântica não foi a primeira a superar essas ideias. Já antes disso, o conceito kantiano de casualidade havia sido criticado a partir de considerações puramente filosóficas, em conexão com a crítica filosófica do conceito de probabilidade. Ainda que possa parecer atrativa num primeiro momento, se submetida a uma crítica mais acurada, a doutrina kantiana revela falhas essenciais, das quais não consegue se desvencilhar. Trata-se de dois pontos de vista que devemos agora mencionar.

Inicialmente, se consideramos o procedimento pelo qual estabelecemos uma lei especial da natureza, notamos que nunca estamos lidando com certezas, mas sempre somente com probabilidades. Isto deriva do fato de que em tais casos

dependemos da inferência indutiva, ou seja, da suposição de que uma regularidade observada anteriormente se repetirá da mesma maneira, e a natureza enigmática dessa inferência, que já levava Hume ao desespero, não pode ser de modo algum eliminada postulando-se uma regularidade universal na natureza. Pois a suposição de uma tal regularidade, mesmo quando ela é aplicável, nada diz sobre o caso particular; ela não pode, de modo algum, justificar a nossa crença de que o encadeamento uma vez observado revele a lei permanente. Assim, a teoria apriorística da causalidade, proposta por Kant, não está em condições de solucionar o problema da indução.

No entanto, uma vez que admitimos a posição especial da inferência indutiva e sua justificação, a questão do princípio de causalidade ganha um novo aspecto. Pois, então, podemos colocar em discussão a questão se o princípio de causalidade é válido em geral, ou seja, se o postulado da causalidade pode ser aplicado em quaisquer circunstâncias. Esta questão é, em princípio, decidível utilizando-se os meios da inferência indutiva. Não faz diferença que a decisão mesma tenha apenas a forma de uma asserção de probabilidade; em geral, em todos os casos do gênero se trata, essencialmente, apenas de asserções de probabilidade (cf. Reinchenbach, 1932, p. 32).

Nesse sentido, a questão de qual forma a afirmação causal deve expressar pode ser colocada com mais precisão. Uma vez que todas as asserções sobre a natureza têm apenas caráter provável, a afirmação causal deve ser concebida como uma asserção de convergência; isso equivale à afirmação de que à medida que mais e mais fatores são tidos em conta, a probabilidade da previsão pode ser trazida tão perto da certeza quanto desejado. E é justamente nesta forma que se torna nítida a verificabilidade empírica dessa asserção, pois pode muito bem ser o caso que existam limites determinados pelas próprias leis da natureza a tal aumento no grau de certeza. Esta é a forma lógica na qual a concepção causal da mecânica quântica tem que ser aplicada; o princípio de incerteza de Heisenberg expressa a asserção de que existe tal limite para a probabilidade de predições que impede que se chegue à certeza.

Com essa abordagem do problema da causalidade, colapsa a última e mais importante posição da crítica kantiana do conhecimento. Devemos agora investigar a questão do impacto desse choque no sistema de conhecimento kantiano.

V. Crítica lógica da ideia de “*a priori*”

Kant não apenas afirmou a existência de juízos sintéticos *a priori* no sentido de um fato, mas também tentou fundamentar esse fato. É esta fundamentação que temos que investigar agora; ela culmina na ideia, que se tornou célebre, dos pressupostos necessários de todo conhecimento.

Recordemos, uma vez mais, a passagem da obra principal de Kant citada acima. Em consonância com esse programa, Kant investiga o método pelo qual surge o conhecimento, e descobre que nele colaboram dois componentes distintos: as impressões dos sentidos fornecem o material para o conhecimento, o conteúdo da percepção, e o entendimento adiciona o processamento desse material que, como afirma Kant, converte mera *percepção* em *experiência*. É esse processamento que ele investiga de mais perto. Kant descobre que aqui se trata de uma ordenação dos conteúdos da percepção conforme princípios determinados; esses princípios, porém, não são dados pelas próprias percepções, mas são acréscimos que se originam da razão humana. Ele classifica esses princípios apriorísticos como *formas da intuição* e *categorias*, conforme sejam ou não princípios apreendidos intuitivamente. Estes princípios, assim prossegue a linha de raciocínio de Kant, são por um lado necessários, vinculativos para a razão humana, pois esta não pode evitar pensar no arcabouço fornecido por eles; por outro lado, porém, eles não são vazios, não são tautológicos. É por essa razão que eles são *juízos sintéticos a priori*, e Kant acredita ter esclarecido a existência peculiar, que de início parece inapreensível, de tais juízos por meio da ideia de que eles são os pressupostos necessários do conhecimento.

Esse argumento de Kant é o ponto focal de toda a sua filosofia e foi descrito por seus adeptos como irrefutável. Entretanto, depois de termos visto que justamente esses princípios estabelecidos por Kant - sobretudo, a geometria euclidiana, o tempo absoluto e o princípio de causalidade - perderam sua validade na física atual, devemos investigar a questão se esta é compatível com esse argumento ou se devemos rejeitar a posição kantiana.

Agora estamos em condição de demonstrar que o argumento de Kant é, de fato, insustentável. Ele se baseia em uma superestimação errônea da parte da razão no conhecimento.

Isso ficará evidente com as seguintes considerações. É bem verdade que, ao lado do material fornecido pela percepção, no ato de conhecimento se dá uma transformação [*Umformung*], ou seja, um processo de pensamento no qual são utilizados certos princípios. Porém, esses princípios estão sujeitos a certas limitações. Uma vez que todo conhecimento visa inferir dados futuros a partir da observação dos dados da percepção, e toda transformação do pensamento está orientada para essa finalidade, então essa transformação está sujeita a uma regulação: só são úteis aqueles princípios que conduzem a previsões futuras corretas. Ora, se o entendimento trabalha com um sistema de princípios que lhe é inerente por natureza, então não é possível saber de antemão se manter esse sistema de princípios conduzirá ou não a previsões corretas. Na verdade, os princípios nomeados por Kant são relativamente amplos, e por isso é possível, até certo grau, organizar o conteúdo das proposições de experiência individuais de forma a preservar os princípios. Assim, é possível,

por exemplo, manter o princípio de causalidade mesmo quando não for possível especificar as conexões causais subjacentes em cada caso individual. Contudo, há limites; em certas circunstâncias, o material da experiência assume um caráter tal que a preservação dos princípios deixa de ser possível. Tal colisão só poderia ser eliminada se os princípios fossem vazios, ou seja, analíticos, na descrição de Kant. Mas, justamente por serem sintéticos, como Kant corretamente reconheceu, devemos aventar a possibilidade de que o sistema subjacente de princípios do conhecimento entre em contradição com nossa experiência que se amplia continuamente.

É justamente isso o que ocorreu com o desenvolvimento da ciência natural matemática. Os conteúdos da experiência, especialmente aqueles que estão condensados na teoria da relatividade e na teoria quântica, não podem ser unificados com os princípios nomeados por Kant. Numa formulação mais precisa, isso significa dizer que, na verdade, apenas alguns princípios individuais deveriam ser rejeitados, enquanto outros poderiam ser mantidos, e que, além disso, dentro de certos limites, é possível escolher *quais* princípios serão mantidos e quais serão abandonados. Porém, em todo caso, é verdade que o conjunto de todos os princípios não pode mais ser preservado. Por essas razões, as precondições do conhecimento, nomeadas por Kant, não são mais as precondições de nosso conhecimento da natureza *hoje*.

Que conclusões devemos tirar desse fato quanto à avaliação do pensamento de Kant? Um caminho seria nos contentar com uma generalização dos princípios kantianos; ainda que os princípios nomeados por Kant ainda não sejam os definitivos, permanece a possibilidade de que tais precondições derradeiras de fato existam e que devam ser gradualmente descobertas. Essa ideia foi desenvolvida, sobretudo, pelos neokantianos (Cassirer), que prestaram um grande serviço revisando o sistema kantiano, que originalmente era rígido demais. Entretanto, esta concepção também nos conduz a dificuldades, pois, se não podemos decidir se um sistema de princípios é o sistema definitivo, então a ideia de um tal sistema definitivo se torna um postulado vazio, para o qual não podemos encontrar qualquer utilidade na ciência. E, de fato, esse postulado não pode ser justificado de modo algum, pois aqui entra em cena aquele argumento, delineado acima, segundo o qual não pode ser dito de nenhum sistema de princípios que ele seja consistente e compatível com toda experiência futura; daí se segue que um tal sistema definitivo não pode existir. Ao invés disso, o vínculo entre a totalidade da experiência e o sistema de precondições deve ser expresso da seguinte forma mais complexa: para toda totalidade da experiência existe um sistema de precondições pertinentes, mas, inversamente, para todo sistema de precondições dado pode ser construída uma totalidade da experiência que contradiz esse sistema de precondições. Portanto, não existe algo como o sistema mais geral possível de precondições sintéticas.

Em vista dessa situação, só resta um caminho, que é rejeitar completamente

a ideia kantiana de um sistema de precondições últimas do conhecimento. Segundo essa concepção alternativa, a única questão é a das precondições do conhecimento *de um período particular*. Essas precondições - que, no estado atual da ciência incluem, por exemplo, o espaço riemanniano, a estrutura encadeada da causalidade, o princípio da energia, o princípio dos quanta etc. - têm o significado de proposições da experiência com alto grau de generalidade. Elas apresentam asserções empíricas sobre o mundo e são, portanto, *a posteriori*, justamente na medida em que nossa experiência atual tem propriedades tais que a tornam compatível e consistente com esses princípios. Assim, a ideia kantiana de precondições necessárias do conhecimento cai por terra; as precondições do conhecimento não são necessárias, mas adquiridas por via empírica e sujeitas à regulação constante da experiência.

VI. A função histórica da filosofia kantiana

O próprio Kant não estava tão longe da possibilidade do desenvolvimento descrito acima, como se poderia acreditar inicialmente. Ocasionalmente, ele fala que a aplicabilidade dos princípios *a priori* por ele nomeados “pressupõe uma certa ordem da natureza” e, portanto, não se aplica absolutamente a todos os conteúdos possíveis de experiência. “Essa concordância da natureza com nossa faculdade de conhecer é pressuposta *a priori* pelo poder de julgar ..., ao passo que o *entendimento*, *ao mesmo tempo*, *a reconhece como objetivamente accidental...*”. Porém, Kant acredita que, caso essa “concordância” não ocorra, o homem deveria renunciar ao domínio científico da natureza. “Pode-se muito bem pensar que seria impossível para nosso entendimento descobrir uma ordem compreensível na natureza” (*Kritik der Urteilskraft*, Einleitung, seção V, XXXVI).

Só podemos nos admirar com a presciência contida nessas palavras; contudo, devemos notar, ao mesmo tempo, que são as limitações que o próprio Kant estabelece, por meio de seu método, que o compelem a tal avaliação de seu próprio sistema. Dissemos acima que a realização peculiar de Kant foi a de ter desvelado o conceito de conhecimento científico-natural de sua época na forma de uma análise da razão humana. A esse respeito, ele ainda é um representante do classicismo filosófico: ele acredita no caráter absoluto da razão humana, que é imutável e cuja estrutura só se revela na forma de um sistema filosófico. A aplicação prática, assim como o resultado real de seu método filosófico, estão em notável contradição com tal racionalismo dogmático: o que Kant queria era uma análise da razão, mas o que ele conseguiu foi uma análise da ciência natural de sua época. O destino histórico de Kant se funda nessa contradição involuntária. À sua forma racionalisticamente sistemática ele deve o reconhecimento dos espíritos filosóficos de seu tempo e do século seguinte. Porém, ao seu conteúdo cientificamente orientado ele deve sua repercussão real, sua resso-

nância na classe dos cientistas naturais, bem como a penetração de seu pensamento no modo de pensar dos especialistas em ciência natural até o nosso presente. Como é tão frequente na história dos processos sociológicos, o impacto de um sistema de pensamento se baseia em fatores diferentes daqueles definidos como fundamentos por seu criador: em conexão com isto, a repercussão do sistema de pensamento assume uma figura distinta daquela que corresponde diretamente a seu conteúdo. Assim, também o kantismo se tornou hoje algo essencialmente diferente daquilo que Kant teria esperado. Sua crítica da razão se converteu em uma análise da ciência natural, na medida em que realizamos conscientemente aquilo de que ele ainda não tinha consciência. Não é tarefa daqueles que hoje levam a cabo a elaboração filosófica da ciência da natureza a de se apoiarem, de qualquer forma que seja, nas formulações conceituais de Kant, e me parece que o verdadeiro erro dos kantianos é o de se aferirem às formulações conceituais de Kant para, assim, salvar fragmentos individuais do sistema - um procedimento que parece conduzir inevitavelmente a uma colisão após outra com o desenvolvimento contínuo na ciência natural. Seria por demais pretencioso continuar um sistema epistemológico numa época em que o acervo de conhecimentos científicos passa pelas maiores transformações de sua história. O desenvolvimento histórico se realiza por caminhos raros e tortuosos, e não podemos exigir que a continuidade de uma linha de evolução se manifeste na forma ingênua de um conteúdo imutável. No cadinho do processo histórico realiza-se uma mistura e uma transmutação peculiar das substâncias e das forças envolvidas. Seu resultado parecerá diferente do esperado por aqueles que contribuíram com os ingredientes - mas, se se verifica que uma das ideias introduzidas se converteu realmente em uma força, então esse processo pode ser descrito como um sucesso histórico de primeira ordem. A grandeza de uma realização histórica não consiste em *predizer* um desenvolvimento futuro, mas sim em *produzi-lo*. E é esse o juízo que devemos ter hoje sobre Kant: seu sistema já não possui qualquer valor para nós, sua doutrina pertence ao passado tanto quanto a imagem científica de mundo do século XVIII - mas, com toda certeza, Kant é um dos poucos filósofos cujo trabalho forjou o caminho no qual a filosofia da ciência atual continua a progredir.

Referências

- Driesch, H. (1933). *Philosophische Gegenwartsfragen*. Leipzig: Emmanuel Reinicke.
- Helmholtz, H. von. (1921). *Über den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome. Schriften zur Erkenntnistheorie*. Nova edição. Berlim: Julius Springer.
- Gerhards, K. (1932). Nichteuklidische Kinematographie. *Die Naturwissenschaften*. 20, 925-928. <https://doi.org/10.1007/BF01504702>.
- Kant, I. (1998). *Kritik der reinen Vernunft*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Kant, I. (2009). *Kritik der Urteilskraft*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.

Reichenbach, H. (1928). *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre*. Berlin: Walter de Gruyter.

Reichenbach, H. (1933). Kant und die Naturwissenschaft. *Die Naturwissenschaften*, 21, 601-606; 624-626. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01503562> (Último acesso em 05 de fevereiro de 2023) <https://doi.org/10.1007/BF01503562>.

Reichenbach, H. (1932). Die Kausalbehauptung und die Möglichkeit ihrer empirischen Nachprüfung. *Erkenntnis*, vol. III.

Recebido em: 05.02.2023

Aceito em: 10.08.2023