

O que a realidade uniu, que o filósofo não separe! Modelos nas ciências da natureza e da sociedade.

Luiz Henrique de Araújo Dutra

UFSC/UnB/CNPq

As ciências da natureza e as ciências humanas, ou da sociedade, ou da cultura, são vistas como domínios irreconciliáveis do saber por grande parte da filosofia da ciência. Alguns sustentam que tal separação deve ser superada em nome do princípio de unidade da ciência, do qual não devemos abrir mão em virtude de boas razões ontológicas. Pois, afinal, se a realidade é a mesma, se ela é una, e se o conhecimento que temos dela é adequado, então tal conhecimento também deve ser unificado.

Contudo, essa empreitada requer esforços filosóficos hercúleos, uma vez que, de fato, as ciências naturais e as ciências humanas (ou as humanidades, se quisermos uma forma mais ampla de expressão) são diferentes em seus objetivos, estratégias investigativas e resultados. Na primeira seção deste texto, procuramos identificar aqueles que provavelmente são os principais aspectos nos quais se acredita que esses dois grandes domínios do saber diferem. Na seção 2, procuramos abordar dos pontos de vista emergentista e perspectivista os aspectos fundamentais de uma ontologia renovada que permitiria compreender as diferenças entre as ciências humanas e as ciências naturais mesmo no quadro da mais ampla diversidade de fenômenos por elas estudados.

Do ponto de vista naturalista, contudo, que está naturalmente associado a essa postura, o próprio conhecimento humano é uma classe de fenômenos emergentes, entre os quais se destaca a atividade de modelagem. Na seção 3, assim, discutimos a noção de modelo científico e, nessa seção, assim como na seguinte, argumentamos que os modelos funcionais são o elo comum, natural e necessário entre as ciências da natureza e as ciências da cultura, nos dispensando de qualquer discussão em termos do princípio de

unidade da ciência, mas tomando o tema como uma questão de fato metodológico.

I. A cisão tradicional

Não sabemos ao certo quando se deu o *divórcio* entre as disciplinas que tratam dos acontecimentos naturais e aquelas que tratam dos acontecimentos sociais, isto é, entre as ciências naturais e as ciências humanas. Isso também não importa muito, uma vez que já vimos a conhecer o casal separado. Contudo, provavelmente, essa divisão de tarefas cognitivas se baseia, entre outras coisas, na concepção dualista da natureza humana. E, assim, com certeza, pelo menos em Descartes já está o germe da demarcação entre as ciências da natureza e as ciências da sociedade, embora essas últimas fossem ainda mais incipientes que as primeiras.

Pensemos numa obra de Descartes como *As paixões da alma* (DESCARTES, 1953 [1649]), cuja primeira parte, que é um verdadeiro tratado de anatomia e fisiologia humana, antecipando o que séculos depois virá a ser a neurofisiologia, coloca o ser humano no seio da natureza, como um dos lugares nos quais alguns dos processos naturais mais notáveis se dão, como, por exemplo, o fenômeno do reflexo, descrito cientificamente pela primeira vez por Descartes. Entretanto, o restante da obra pode ser tomada como a inauguração — ou talvez, se pensarmos em alguns dos autores gregos mais sistemáticos, como Aristóteles, a *reinauguração* — de uma psicologia empírica, como, aliás, o próprio título do livro sugere. Como sabemos, Descartes se esforça muito — e sem sucesso — para mostrar que os processos fisiológicos iniciados no corpo, alguns dos quais provocados por acontecimentos externos, alcançam a alma, ou espírito, ou mente, e aí provocam modificações. Vista assim, essa obra já é um esforço para reconciliar a natureza e a mente humana e, desse modo, em última instância, a natureza e a sociedade, supondo que a sociedade humana seja produto do que os seres humanos fazem. É claro que, em certo sentido, esse é o caso, mas não da forma como tradicionalmente se concebe. Mas voltaremos adiante a esse ponto.

De qualquer maneira, uma concepção dualista dos seres humanos confere fundamento para a demarcação rígida entre as ciências naturais e as ciências humanas, ou ciências sociais, ou as humanidades, se quisermos empregar um termo mais abrangente. Embora os seres humanos sejam exemplares de uma espécie biológica e, assim, estejam sujeitos a uma série de determinações naturais, mesmo concebidos de forma perfeitamente naturalizada, como produtos da evolução da vida no planeta, esses indivíduos são dotados de consciência reflexiva e de linguagem, produtos também da evolução; e isso lhes oferece a possibilidade de criar toda aquela parte da realidade da qual as humanidades se ocupam. Além das disciplinas costumeiramente identificadas como ciências humanas ou sociais, como setores da psicologia, a antropologia, a sociologia etc., incluem-se nesse grupo as artes, as religiões, o Direito e a própria filosofia, para mencionarmos aquelas atividades cognitivas que, embora não sejam identificadas com o rótulo “ciência”, são disciplinas voltadas para o que os seres humanos fazem em sociedade: o mundo da cultura, digamos assim para resumir.

Mais especificamente, então, podemos dizer que tem havido com certeza pelo menos desde os pensadores modernos uma demarcação rígida entre as ciências naturais e as ciências culturais. Enquanto as primeiras se ocupam de tudo o que tem a ver com o determinismo natural, em seus diversos níveis e aspectos, as ciências da cultura se ocupam do que os seres humanos supostamente fazem porque querem, indo além do determinismo natural. Concebidas assim, as humanidades são as disciplinas que estudam a ação, aquilo que os seres humanos fazem não passivamente, isto é, como pacientes submetidos ao determinismo natural, mas ativamente, isto é, imprimindo propósito, finalidade, sentido próprio a sua existência. Isso não seria possível, obviamente, sem alguma margem de liberdade. A ideia muito simples mas muito fecunda do dualismo tradicional é que a liberdade do pensamento, da imaginação, por exemplo, se estende para tudo o que fazemos.

É claro que isso não é pacífico; muito pelo contrário. Embora tenha sido mais difícil atacar diretamente a distinção entre ciências da natureza e ciências da cultura, a distinção entre determi-

nismo e liberdade tem sido um dos temas mais polêmicos na tradição filosófica do ocidente. E, de fato, a conciliação entre as ciências da natureza e as ciências da cultura, pensam alguns, só parece possível se pudermos também conciliar o determinismo natural com a aparente liberdade de ação dos seres humanos. E, desse modo, inúmeros filósofos já se esforçaram para interpretar a noção de liberdade de tal modo que a ação livre dos seres humanos tenha lugar num mundo de total determinismo natural. Não é preciso nos ocuparmos de exemplos de tais pensadores, porque eles são tantos, mas é claro que muitos pensarão imediatamente em Kant e, mais recentemente, em alguém como Davidson, que, aliás, se dizia um seguidor de Kant a esses respeito. Isso envolve questões metafísicas complicadas que vamos deixar para mais adiante.¹

Se pudermos apontar as principais características ontológicas e metodológicas dos dois grupos de ciências, as da natureza e as da cultura, teremos o seguinte, ainda que talvez não de maneira exaustiva, mas pelo menos suficientemente informativa.

As ciências da natureza:

- (a) lidam com causas naturais
- (b) e com objetos materiais (ou físicos, que são reais);
- (c) descobrem leis (da natureza);
- (d) elaboram teorias (bem articuladas e abrangentes);
- (e) oferecem explicações;
- (f) são plenamente objetivas (atendo-se a questões de fato, ao que é o caso) e
- (g) tendem à unificação (convergindo e confirmando-se mutuamente).

Por sua vez, as ciências da cultura:

¹ Cf., por exemplo, DAVIDSON, 1980, ensaios 3 e II. Alguns dos pontos elencados a seguir, permitindo contrastar claramente as ciências humanas das ciências naturais, estão implícita ou explicitamente incluídos na abordagem desse autor. Por exemplo, em oposição às ciências naturais que, segundo Davidson, elaboram leis causais estritas, as ciências humanas elaboram, no máximo, generalizações empíricas que não possuem o status de leis do mesmo tipo.

- (a') lidam com normas, valores,
- (b') e objetos abstratos (ou mentais, que são imaginários);
- (c') alcançam no máximo correlações empíricas (não nomológicas ou legiformes);
- (d') elaboram descrições (mais, ou menos, abrangentes, limitadas a determinados domínios);
- (e') oferecem interpretações;
- (f') estão sempre carregadas de alguma subjetividade ou perspectiva parcial e
- (g') são disparatadas (não convergem e frequentemente se contradizem).

Poderíamos certamente acrescentar outros itens às listas acima, como, por exemplo, se adotarmos a perspectiva de Thomas Kuhn em seu clássico *Estrutura das revoluções científicas* (KUHN, 1970), que as ciências da natureza progridem através de revoluções e são essencialmente atividades de solução de quebra-cabeças, enquanto que as ciências da cultura nem chegam a adquirir um primeiro paradigma e a ter períodos de ciência normal, não podendo progredir da mesma forma que as ciências da natureza. É mesmo quando tomamos uma noção mais intuitiva e não muito esclarecida de progresso do conhecimento, costumamos pensar que as ciências da natureza são empreendimentos progressivos que, se não acumulam conhecimento da forma que certo realismo ingênuo imagina, pelo menos permitem aplicações tecnológicas, o que não é o caso com as ciências da cultura. Essas últimas, pensamos, não apenas não permitem aplicações — algum tipo de engenharia social ou cultural, seja lá como isso possa ser concebido —, mas permitem a convivência de concepções diversas, antagônicas mesmo, da sociedade. Ou seja, pelo menos parcialmente as ciências da natureza descobrem a *natureza* das coisas e, em contrapartida, sustentam-se, não haveria uma *natureza* das realidades culturais para ser descoberta — e por isso mesmo nenhuma aplicação tecnológica seria possível nesse domínio.

Na medida em que esse último ponto envolve questões metafísicas ou ontológicas de primeira linha, às listas acima expostas, de fato, devemos acrescentar ainda.

As ciências da natureza:

- (h) permitem dominar a natureza (através de aplicações tecnológicas), manipulando os acontecimentos.

Contudo, as ciências da cultura:

- (h') permitem apenas entender parcialmente (isto é, com grande indeterminação) os acontecimentos culturais, que não são manipuláveis.

Esses itens todos acima resumem certamente a maior parte da compreensão tradicional sobre a diferença entre os dois ramos aparentemente irreconciliáveis do saber humano. Eles mostram as ciências naturais, como já dissemos, como aquelas que se debruçam sobre o domínio do que é objetivo e determinado, e mostram as ciências da cultura como aquelas que se dedicam ao estudo do que é subjetivo ou, no máximo, intersubjetivo e racional. Em suma, as primeiras são o domínio das leis, as últimas, da razão, supondo que a razão é o guia da ação consequente.

Entretanto, há um item que claramente falta nas listas acima expostas e, nas décadas mais recentes na filosofia da ciência, diversos autores se deram conta de que ele pode ser o elo de ligação entre os dois domínios, ou pelo menos aquilo que, apesar do divórcio reconhecido, eles têm em comum, a saber, os modelos científicos. E mesmo a esse respeito haveria uma diferença importante, uma vez que as ciências da natureza, como dissemos acima, elaboram teorias, enquanto que as ciências da cultura não elaboram esse mesmo tipo de construção conceitual bem estruturada, mas, como vimos, apenas descrições dos acontecimentos culturais. Tem sido uma alegação bastante comum entre os teóricos das ciências humanas das últimas décadas que a iniciativa de elaborar teorias nas ciências da cultura revelaria o equívoco de equipará-las metodológica e ontologicamente às ciências da natureza. Assim,

podemos terminar nossas listas de características dos dois domínios do saber humano da seguinte forma.

As ciências da natureza:

- (i) elaboram modelos nomológicos (que derivam das teorias).

Mas as ciências da cultura:

- (i') elaboram modelos interpretativos (independentemente de haver teorias).

É claro que o entendimento adequado dessa última diferença depende de sabermos mais exatamente o que seriam esses dois tipos de modelos, os *nomológicos* e os *interpretativos*. Vamos nos ocupar adiante dessas questões, mas primeiro vamos atacar a problemática aqui considerada em sua frente ontológica.

2. A ontologia da emergência

O leitor atento notou certamente acima o item (b'), segundo o qual os objetos com os quais as ciências da cultura lidam são de natureza mental e imaginários — e não reais, pelo menos não no mesmo sentido em que podemos dizer que são reais os objetos com os quais lidam as ciências da natureza, conforme o item (b) acima, isto é objetos materiais ou físicos. Ora, essa recusa em conferir aos objetos culturais o status ontológico de *realidades*, afastando qualquer realismo social, está ligada também à doutrina conhecida como *individualismo metodológico*, isto é, a concepção segundo a qual os objetos culturais são puras decorrências interpretativas das ações dos indivíduos humanos. Ou seja, quando determinadas pessoas fazem certas coisas, elas mesmas ou outros observadores (interpretadores de sua ação) conferem a seu comportamento um *sentido* ou *interpretação* que não está nas coisas, mas em quem as observa. Assim, a sociedade e seus acontecimentos são apenas projeções nossas, ainda que tais produtos do mentalismo humano possam adquirir algum poder normativo sobre o comportamento futuro dos

indivíduos envolvidos em determinadas situações sociais.² Considerar a sociedade e a cultura de outra forma, de modo ontologicamente similar àquele das realidades físicas ou materiais com as quais lidam as ciências da natureza, segundo essa forma de ver as coisas, seria cometer o pecado metafísico da *reificação* e, no plano metodológico, postular falsas causas para os acontecimentos culturais. Em suma, as normas e valores sociais das quais as humanidades se ocupam normatizam o comportamento humano porque os indivíduos que os reconhecem, tácita ou explicitamente, dão seu assentimento a tais normas e valores, assim como a outros produtos da cultura humana. É por *sintonizar*, digamos, as mentes dos indivíduos envolvidos em determinado contexto social que normas e valores influenciam normativamente seu comportamento. Não há relação causal envolvida, nem leis, nem realidades exteriores às mentes dos indivíduos envolvidos, realidades essas que seriam de natureza social ou cultural. Essa é a concepção antirrealista bastante difundida.

Esse tipo de concepção é o que, a nosso ver, tem impedido que as ciências culturais ou sociais se desenvolvam plenamente — não para imitarem, obviamente, as ciências da natureza, mas para mostrarem suas qualidades próprias.

É claro que há certo *perspectivismo* não eliminável quando tratamos de *realidades culturais* — vamos chamá-las assim e vamos admitir que o realismo social seja sustentável, ainda que, como veremos, ele seja um *realismo perspectivista*.³ Esse ponto de vista alter-

² Vistos assim, os objetos culturais são todos espécies de *mitos* ou *ficções*. O comportamento supersticioso ou mitológico exibido pela pessoa comum, por exemplo, também está determinado por ficções, produtos da imaginação, coisas e situações que não são reais. O realismo social, por sua vez, não precisa negar que as realidades sociais sejam invenções nossas, não precisa supor nenhum tipo misterioso de existência. Basta que ele considere que os objetos culturais ganham autonomia em relação às vontades individuais. Embora esses objetos existam apenas da perspectiva humana, tal como comentaremos adiante, eles são de natureza plenamente objetiva. Um autor que já se tornou clássico a esse respeito é Karl Popper, ao defender sua teoria do Mundo 3 (POPPER, 1972).

³ Mais recentemente, Ronald Giere (2006) defendeu uma forma de realismo perspectivista para teorias e modelos científicos. O que pretendemos sustentar, tal como o fizemos em nosso livro *Pragmática de modelos* (DUTRA, 2013), é esten-

nativo à concepção tradicional da sociedade e das ciências da sociedade mostra sua real força teórica na medida em que é associado à doutrina da *emergência*, resultando num *emergentismo social perspectivista*. O elemento perspectivista é óbvio, pois é claro que as realidades sociais ou culturais só existem para os indivíduos humanos capazes de compreendê-las. É preciso saber a língua e entender os conceitos. Portanto, é preciso fazer parte de uma subcomunidade epistêmica humana para dar-se conta da presença no mundo de determinados objetos culturais. O elemento emergentista dessa doutrina, contudo, não é óbvio, embora hoje se torne mais conhecido nos círculos de filósofos da ciência.

O emergentismo é uma ontologia e sua ideia fundamental é que a realidade é constituída de processos de complexidade cada vez maior, sendo que uns funcionam como condições de base para outros. Na literatura tradicional do emergentismo e mesmo em obras mais recentes, é comum o emprego da *metáfora dos níveis*. Mas, a nosso ver, essa forma de expressão é enganadora e, de fato, impede o bom entendimento daquilo que os emergentistas realmente desejam defender. Essa metáfora dos níveis (a saber: físico, químico, vital, mental e social) é enganadora, entre outras coisas, por fazer supor que há relações causais entre as realidades desses diferentes níveis. Há relações, mas elas nem sempre são causais. De fato, os conceitos causalistas têm pouca utilidade para entendermos as relações entre os diferentes processos emergentes, por exemplo, entre determinado processo emergente — ou, resumidamente, um *emergente* — e suas condições de base.

Um *emergente* — ou realidade, ou processo, ou sistema emergente — se entende em oposição ao que se denomina um *resultante*, utilizando aqui a terminologia introduzida por George H. Lewes, autor que é juntamente com John Stuart Mill um dos fundadores da tradição do emergentismo britânico.⁴ Um emergente é uma realidade (*mais*) estável, duradoura, recorrente, podendo em determinados casos ter seu comportamento descrito de forma no-

der esse perspectivismo para todos os objetos culturais, o que está de acordo com a posição de Popper em relação ao Mundo 3.

⁴ Cf. LEWES, 1875, e MILL, 1882 [1843].

mológica mais estrita, isto é, por meio de leis científicas. Um emergente sempre *decorre* de determinadas condições de base, mas a relação entre essas condições de base e o emergente não é uma relação de causa-e-efeito. Ao contrário, um resultante é *menos* estável, *menos* durável; é episódico e, portanto, menos recorrente, decorrendo de condições causais, fatores anteriores que o produzem, mas sem uma conexão nomológica.

O discurso causalista está tão consolidado em nossa visão científica do mundo desde a modernidade que dificilmente concebemos uma relação efetiva entre os acontecimentos que não seja causal; e mesmo os defensores da emergência empregam a terminologia causalista — e por isso mesmo se veem às voltas com problemas intrincados e aparentemente insolúveis, como aquele da causação descendente, isto é, da possibilidade de que um emergente possa influenciar o comportamento de suas condições de base.⁵ A nosso ver, o problema da causação descendente é um falso problema, pois o próprio problema da causação ascendente (das condições de base em direção ao emergente) é um falso problema. Trata-se de uma forma inadequada de descrever as relações entre essas duas instâncias, um emergente e suas condições de base.⁶

A distinção entre emergentes e resultantes é, em última instância, relativa e depende em parte da escala temporal humana, ou seja, do observador humano — e por isso já envolve certo perspectivismo. Ou seja, eventos muito rápidos ou muito lentos para a capacidade humana de observação costumam estar nos limites pragmáticos da realidade para nós. Embora possamos conceber que a realidade toda está em processo constantemente, tendemos a identificar os processos (muito) lentos com entidades, e os (mais) rápidos com modificações nessas entidades. Por isso devemos enfa-

⁵ Cf. o excelente volume *Downward Causation*, organizado por Peter Andersen e outros (ANDERSEN *et al.*, 2000). A mesma perspectiva causalista é adotada por Davidson, cuja posição a respeito da distinção entre as ciências da natureza e as ciências da sociedade mencionamos antes.

⁶ Cf. DUTRA, 2015, artigo no qual defendemos essa ideia e apresentamos uma alternativa, em suas linhas gerais, recolocada aqui em seguida. Cf. também, PATTEE, 2000, que também identifica o problema com a noção de causação descendente na ideia de causação em si.

tizar que um resultante é *menos* estável e *menos* durável. Um emergente, por sua vez, não é perene, já que encaramos todas as realidades no mundo como processos, e não como substâncias, tal como se concebe na metafísica tradicional. De qualquer forma, a relação entre um emergente e suas condições de base é diferente daquela que o resultante guarda com seus fatores anteriores, que não são propriamente condições de base, mas, antes, causas num dos sentidos usuais nos quais se emprega o termo “causa”, pelo menos desde a modernidade.

De fato, a relação causal é um dos temas polêmicos entre os filósofos desde sempre, e há diversas noções de causa. Há os que são mais liberais, digamos, e inclusivos, como Aristóteles, para quem as causas de uma realidade são seus porquês — e há diversos tipos de porquês, na visão aristotélica, as conhecidas causas material, formal, final e eficiente. Na modernidade, como sabemos, os filósofos se concentraram na noção de causa eficiente, mas, mesmo aí, há pelo menos duas interpretações principais. A causa de um acontecimento (ou realidade) no mundo pode ser tomada como o *poder* que determinado outro acontecimento (ou realidade) tem de *produzir* certo efeito. Tais poderes, como enfatiza Locke, são propriedades ocultas das coisas, mas podem ser localizados em determinadas circunstâncias. Numa concepção mais crítica e observacional, como aquela que se encontra em Hume e em Kant, a noção de causa é essencialmente temporal. A causa é um evento anterior no tempo, sendo seu efeito posterior no tempo. Essa relação temporal não envolve a ideia de poderes causais, mas apenas a ordem da experiência que temos das coisas, seja na versão falibilista de Hume, seja na versão fundacionista de Kant.⁷

Voltemos aos resultantes e aos emergentes. O motor de um automóvel é parte das condições de base de seu movimento, que é um fenômeno emergente. Isso é recorrente, salvo na ocorrência de variáveis intervenientes e não usuais. Há uma relação não apenas habitual, mas nomológica entre o funcionamento do motor e o

⁷ Esses são, obviamente, temas bastante conhecidos nesses autores, mas pode-se consultar LOCKE, 1996 [1690], HUME, 1996 [1777], e KANT, 2006 [1781 (A)/1787 (B)].

movimento do carro. Um acidente de carro, por sua vez, é um resultante. Os movimentos dos carros são fatores anteriores e, nesse sentido, causais, do acidente. Mas nem sempre que os carros se movimentam eles se chocam uns contra os outros. Isso até pode ser frequente em determinadas condições, mas não há uma relação necessária entre um carro se movimentar e se envolver em um acidente. Aproveitando os termos da metafísica tradicional, podemos dizer que *se movimentar* é essencial e necessário para um automóvel, mas *se chocar* com outros é acidental e contingente.

Na literatura sobre a emergência também há noções como as de *propriedades emergentes*, assim como de *eventos, acontecimentos ou fenômenos emergentes*, e ainda *sistemas, estruturas ou realidades emergentes*. Embora todas essas noções possam ser tratadas do ponto de vista emergentista, concebendo a realidade toda como uma multiplicidade de processos capazes de interagir uns com os outros, a noção de sistema emergente nos parece mais adequada, supondo que um sistema é sempre uma configuração ou estrutura de elementos em relação. Tais elementos podem ser, por sua vez, outros sistemas e, de fato, segundo a concepção de que a realidade é composta de processos e não de entidades ou substâncias, todos os elementos identificáveis em qualquer sistema são sistemas menores. A física mais fundamental, se ela for possível (talvez a teoria das cordas, podemos pensar hoje), vai nos dizer quais são os limites desse tipo de análise, isto é, os elementos últimos que não poderiam ser descritos como sistemas.⁸

A noção de propriedade emergente também é indispensável deste ponto de vista, pois os elementos de um sistema estão em relação se houver alguma sintonia entre eles, o que se deve a suas propriedades. Se os elementos de determinado sistema forem identificados como sistemas menores, então as propriedades que possibilitam suas relações na composição do sistema maior são propriedades emergentes e, por sua vez, o sistema maior também adquire propriedades emergentes, que lhe permitirão figurar como elemento de um sistema maior ainda. Os termos “maior” e “menor”

⁸ Para uma discussão mais detalhada desses e de outros pontos a respeito da emergência, cf. DUTRA, 2017, cap. 3 e 4.

aqui empregados não devem ser entendidos em sentido espacial, mas *funcional*. O que, em última instância, distingue emergentes de resultantes é que os primeiros adquirem *funcionalidade própria*. Essa funcionalidade é que permite aos emergentes serem (mais) estáveis, duradouros etc. que os resultantes. Por exemplo, todos os compostos químicos estáveis ilustram bem o que os emergentistas defendem a este respeito. Assim, tomando o caso da água, podemos dizer que as propriedades dos átomos de hidrogênio e oxigênio lhes possibilitam estar no tipo de relação que constitui a molécula de água que, por sua vez, adquire estabilidade, funcionalidade própria, propriedades emergentes que são distintas daquelas de seus elementos constitutivos. É central na doutrina da emergência a ideia de que as propriedades emergentes de uma realidade (emergente) são irreduzíveis às propriedades de seus elementos, ou seja, de suas condições de base.

É também importante enfatizarmos que um emergente e suas condições de base são contemporâneos. Eles existem ao mesmo tempo no mesmo lugar do mundo. E essa é a principal razão para não podermos empregar a noção de relação causal (tal como concebida por Hume e por Kant) para entendermos a relação entre um emergente e suas condições de base, pois essas últimas não se dão no tempo antes do emergente. A categoria kantiana que se aplica aqui é aquela de *comunidade* — a terceira categoria de relação na tábua das categorias do entendimento segundo Kant.⁹ Isso, contudo, é claro, não elimina a outra noção causal discutida pelos pensadores modernos, a saber, a noção de *poder*. É claro que podemos supor que, por exemplo, o hidrogênio e o oxigênio possuem determinados *poderes* para sustentarem eles a existência da água como composto. E microfísica pode avançar no conhecimento de tais poderes, o que tem sido feito, de fato. Mas, como vaticina Locke, isso apenas faz avançar um pouco mais a fronteira entre o conhecido e o desconhecido; não eliminá-la de vez. De qualquer forma, como dissemos acima, tais *poderes* são propriedades emergentes das partes — e não causas no sentido da segunda categoria kantiana, o que pressupõe a anterioridade temporal da causa em

⁹ Cf. DUTRA, 2015.

relação a seu efeito. Os poderes são contemporâneos com aquilo que eles provocam no mundo.

Retomemos a ideia de que um emergente e suas condições de base estão no mesmo lugar e no mesmo tempo. Tomemos exemplos simples, alguns dos quais são comuns na literatura sobre a emergência. Os dois átomos de hidrogênio e o átomo de oxigênio estão ali nas mesmas coordenadas espaciotemporais em que se encontra a molécula de água. Um ser vivo está ali no mesmo lugar e no mesmo momento em que estão a funcionar seus órgãos vitais, mantendo-o vivo. Um pensamento está ali onde estão determinados neurônios em determinadas conexões e no mesmo momento em que isso se dá. Exemplos como esses são dados pelos emergentistas para argumentar, de um lado, que um emergente, materialmente falando, é a mesma coisa que seus elementos constituintes, suas condições de base, e, de outro, que ele é funcionalmente distinto dessas últimas. Essa é uma das razões por que a mencionada metáfora dos níveis é tão enganadora.

Um exemplo mais simples é o de um corpo qualquer, uma cadeira, digamos, quando consideramos seus elementos macroscópicos simplesmente, como seu assento, suas pernas e seu encosto. A cadeira está ali nas mesmas coordenadas espaciotemporais em que estão essas partes; mas sua funcionalidade é distinta daquela do assento, das pernas e do encosto. Nenhuma dessas coisas serve para sentar, mas, respectivamente, para acomodar uma parte do corpo da pessoa que se senta na cadeira (o que não é a mesma coisa que sentar, pois isso é algo que tem a ver com a pessoa como um todo), para sustentar esse assento e para acomodar as costas da pessoa que na cadeira se senta. Conceitualmente, o sistema cadeira é distinto de suas partes, embora não possa existir sem elas. A cadeira é conceitualmente distinta de suas partes porque é funcionalmente distinta delas, embora seja contemporânea com elas.

Um exemplo mais complicado — e raro entre os emergentistas até hoje — é o de uma instituição, que está *ali* onde e quando estão as pessoas que a ela pertencem e o que elas fazem. Enfatizamos o termo “ali” acima porque, de fato, no caso de realidades sociais, sua localização espacial é um tanto difusa, enquanto que, por

outro lado, é possível localizar temporalmente uma instituição, pelo menos se soubermos datar seu início e, se ela tiver termo, quando ele se deu. Do mesmo modo, a funcionalidade da instituição é distinta de seus elementos constitutivos que são, basicamente, indivíduos humanos.

Os objetos culturais mais simples, como alguns dos quais se ocupam as ciências humanas, são exemplos talvez mais acessíveis da emergência. Tomemos uma escultura. Enquanto objeto cultural, apreciado como obra de arte pelas pessoas, a escultura está ali nas mesmas coordenadas espaciotemporais em que está seu *estofa* (empreguemos esse termo pouco usual em português nesse sentido) ou seu *suporte material*, como é mais comum dizer, sua *documentação*, como dizia Carnap (1969) em seu sistema construcional a respeito dos objetos culturais em geral. Mas conceitual e funcionalmente, a escultura é diferente do material que foi usado para fazê-la, mármore, digamos, ou barro, ou metal etc. Assim consideradas as realidades culturais em geral, retomando o exemplo anterior, podemos dizer que as pessoas são a *documentação* das instituições, mas que essas são, é claro, distintas das pessoas que congrega.

No plano metafísico, portanto, o emergentismo coincide com o materialismo. Mas no plano conceitual é distinto, se por materialismo estivermos considerando uma de suas formas reducionistas. Além disso, o materialismo emergentista é perspectivista, como já mencionamos; e isso está claro nos casos das realidades sociais emergentes. A escultura que emerge como obra de arte quando o escultor trabalha a argila, ou o metal, ou a pedra etc., só pode ser reconhecida como arte por aqueles indivíduos que pertencem a determinada sub-comunidade epistêmica. Mas não apenas nesse caso das realidades sociais ou culturais há perspectivismo. É preciso ser um ser humano dotado de consciência reflexiva, linguagem e certo conhecimento do mundo para reconhecer numa bactéria um ser vivo e num copo d'água um agregado de moléculas, assim como, em um grupo de pessoas se comportando de determinado modo, uma instituição em funcionamento.

O tão discutido problema da causação descendente, por fim, que preferimos chamar de *determinação* descendente, também

pode ser reelaborado de forma compreensível e solúvel dado o que dissemos acima, embora em sua formulação tradicional — causalista — seja um pseudoproblema. A ideia de determinação *descendente* (essa é também uma metáfora, ligada à metáfora dos níveis) é aquela segundo a qual um sistema (retro-)age sobre suas condições de base. Em outros termos, o comportamento dos elementos das condições de base de um emergente se altera a partir de sua entrada na estrutura do emergente. A molécula de água como realidade emergente, por exemplo, inibe determinadas propriedades do oxigênio e do hidrogênio livres. No exemplo mais simples da cadeira, essa estrutura e sua funcionalidade determinam o comportamento de suas partes. A perna de uma cadeira fora da cadeira pode ser apenas um pedaço de madeira, e ter outras funcionalidades; mas na cadeira essa perna é uma subestrutura de sustentação, e não pode cumprir outras funções no mundo.

Contudo, se quebrarmos a molécula de água, o oxigênio e o hidrogênio voltam a ter suas propriedades conhecidas. E retirada da cadeira, aquela perna vai poder ter outros propósitos. Assim, melhor do que dizer que a estrutura emergente *inibe* determinadas propriedades dos elementos de suas condições de base é dizer que o emergente *modula* o comportamento desses elementos. O emergente como realidade nova no mundo é parte das condições determinantes daquelas realidades que figuram como elementos de suas condições de base. O mesmo se pode dizer das pessoas que pertencem a determinada instituição, pois elas terão seu comportamento modulado pela instituição, não causal mas normativamente. E aquela escultura, uma vez reconhecida como obra de arte, contará com maior proteção social do que os demais objetos materiais. Por exemplo, ela será colocada numa galeria de arte ou num museu, e seu destino no mundo será diferente por ser uma escultura — e não uma porção de um material qualquer.

Uma das dificuldades com a noção de determinação descendente (ou, na interpretação comum dessa determinação como *causação*) é que, normalmente, os *poderes causais* são atribuídos às partes de um todo e não a esse último. Isso decorre da perspectiva molecularista (ou, se quisermos do atomismo que ela envolve) do

materialismo tradicional reducionista e não emergentista. Ao contrário, a abordagem emergentista acima exposta é molarista. Isto é, ela parte do todo — ou de um contexto maior — para compreender as partes — ou os contextos menores, os elementos, que se encaixam nesse todo. Desse ponto de vista molarista, não há nenhum mistério no fato de que a funcionalidade de um sistema acarrete modificações nas funcionalidades de suas partes constituintes.

Todas as realidades existem graças a seus fatores condicionantes, e esses fatores determinam o comportamento das coisas tanto na categoria de *estimulantes* quanto naquela de *inibidores*. No caso dos seres vivos, por exemplo, domínio no qual essas duas noções têm sido amplamente empregadas, o fato é que as condições do meio interno de um organismo funcionam tanto como estimulantes de determinadas propriedades das substâncias nele encontradas quanto como inibidores de outras de suas propriedades. Fora do organismo, as mesmas substâncias não apresentam os mesmos fenômenos, não manifestam algumas de suas propriedades, mas manifestam outras, que são estimuladas pelas condições ambientais diversas aí encontradas. É fácil vermos, portanto, com esse caso como o todo determina em alguma medida o funcionamento de suas partes.

É claro que se a abordagem analítica molecularista for adotada, ela poderá permitir descobertas importantes, mostrando como o funcionamento das partes acarreta o funcionamento do todo, o que não é, obviamente, nada surpreendente, já que é claro que as partes de um sistema qualquer são dele constitutivas. Elas são uma porção de suas condições de base, embora, do ponto de vista molarista, ainda seja sustentável que o sistema como um todo, na medida em que interagir com outros sistemas, terá nesse ambiente no qual se encontra o restante de suas condições de base.

O que isso quer dizer, em última instância, é que nem as causas no sentido temporal (de Hume e Kant), nem os poderes no sentido atomista (discutido por Locke) são suficientes para explicar uma realidade qualquer. Se se trata de um resultante, isso até pode ser suficiente em muitos casos, embora talvez não em todos, a saber, aqueles em que as condições ambientais presentes (e não ante-

riores) também funcionam como fatores condicionantes (estimulantes ou inibidores). Mas não é suficiente, certamente, no caso dos emergentes, caso em que é sempre preciso considerar a funcionalidade do sistema e a forma como ela afeta a funcionalidade de suas partes.

3. Tipos de modelos

O termo “modelo” é bastante polissêmico, e não pretendemos aqui nem explorar isso, nem contribuir para aumentar tal polissemia, mas apenas chamar a atenção para aquilo que nos parece haver de essencial na noção de *modelo científico*. Em nosso livro *Pragmática de modelos* (DUTRA, 2013), discutimos longa e detalhadamente essa noção, comparando-a com outras com as quais frequentemente ela é confundida, como aquela de modelo semântico ou conjuntista, utilizada pelos lógicos, e também com algumas com as quais ela guarda um parentesco legítimo, como a noção de modelo como réplica. E talvez devamos começar com essa noção, dada sua concretude indiscutível e seu uso frequente na vida comum e também nas ciências.

São réplicas ou modelos em escala as maquetes utilizadas na arquitetura e nas engenharias em geral, alguns brinquedos, como as reproduções de aviões, carros, navios etc., que encontramos às vezes também como peças de decoração, e diversas outras formas de representação dos mais diversos tipos de objetos. Assim, incluem-se nessa categoria alguns artefatos que possuem utilidade tecnológica, como as réplicas utilizadas em testes nos túneis de vento, por exemplo, ou mesmo científica, como modelos do corpo humano ou de partes dele que há nos laboratórios de anatomia, modelos do átomo que encontramos nos laboratórios de química etc. Alguns defendem que esses últimos tipos de modelos concretos não são de utilidade propriamente científica, no sentido de terem pelo menos valor heurístico na pesquisa, mas apenas de utilidade pedagógica, uma vez que são utilizados para ilustrar o que já se sabe de determinadas coisas. O valor heurístico dos modelos é, sem dúvida, um de seus aspectos mais importantes, e voltaremos

adiante a esse aspecto. De qualquer maneira, o que esse primeiro tipo de modelo deixa patente é que os modelos em geral são, em primeiro lugar, formas de *representação*, quer essas representações sejam meramente ilustrativas, quer elas tenham algum papel adicional em alguma atividade cognitiva.

Sendo então os modelos, em primeiro lugar, formas de representação, eles são de natureza icônica e em sua categoria podemos incluir também fotografias e retratos em geral, mapas, desenhos, diagramas de todos os tipos, plantas baixas de edificações etc. Também essas formas de representação costumam ser em escala. Por exemplo, tomemos o mapa de determinada região ou cidade; é óbvio que um mapa útil é aquele que é muito menor do que a região do mundo que ele mapeia, e esse é também o caso das plantas baixas e de outras formas de diagramas utilizadas nas diversas áreas técnicas. Ou seja, essas formas de representação devem ser simplificadas em relação à estrutura ou coisa representada pelo menos no tamanho — e por isso mesmo os denominamos *modelos em escala*. Mas essa não é a única forma de distorção que um modelo pode conter em relação à estrutura da qual ele é uma representação. Tomemos, por exemplo, aqueles diagramas que se encontram em trens e estações de metrô ou de estradas de ferro, que representam as linhas servidas pelos trens e que, na maioria das vezes, distorcem as distâncias e mesmo a posição geográfica das estações e linhas umas em relação às outras. Esse tipo de distorção nesse tipo de modelo não compromete o entendimento, mas, ao contrário, contribui para ele.

Aqui temos outro aspecto essencial dos modelos; eles simplificam ou distorcem a estrutura representada e o fazem em certa medida, dependendo do uso que vão ter e das limitações que são impostas à própria forma de representação que eles são. Por exemplo, uma maquete se distancia do edifício original não apenas na escala, mas também nos materiais utilizados. Isso é necessário, sob pena de tornar a maquete algo talvez mais difícil de construir do que o edifício representado. Assim, em última instância, podemos dizer que os modelos sempre introduzem distorções em relação às estruturas que modelam, mas na medida em que isso, por um lado,

ajuda na própria representação e, por outro, não compromete mas favorece o entendimento da estrutura modelada.

Esses primeiros modelos de natureza meramente icônica não fazem mais do que reproduzir ou representar, por assim dizer, as partes do objeto do qual são modelos, a articulação entre tais partes, o arranjo delas, a estrutura da coisa representada. Eles são modelos estáticos, mas há também modelos dinâmicos. Um protótipo é também um modelo — em geral em escala 1:1 e feito dos mesmos materiais — cuja natureza é dinâmica. Um protótipo é também um modelo, embora ele não contenha distorções em relação ao tipo de objeto do qual ele é um protótipo. Por exemplo, um protótipo de uma máquina qualquer deve ser perfeitamente igual aos exemplares que serão fabricados. Mas aqui temos também uma estrutura que não apenas é representativa da estrutura da coisa modelada, mas que simula o funcionamento dela. Desse modo, vemos que os modelos em geral, e não apenas os protótipos, são objetos de simulação, embora os modelos representativos e estáticos sejam objetos de um tipo mais simples de simulação do que um protótipo.

Hoje existem também modelos dinâmicos digitais, aqueles produzidos por programas de computador, que recriam as condições de funcionamento de máquinas e outros artefatos, assim como de estruturas naturais. Esses modelos digitais são formas mais elaboradas de representação e de simulação, mas o mais importante é que eles nos revelam um terceiro aspecto essencial dos modelos em geral; eles devem exibir as regularidades do funcionamento das coisas e, se for o caso, as leis que são responsáveis por tais regularidades. As simulações do clima por computador, por exemplo, são um dos exemplos importantes hoje desse tipo de modelo.

Os modelos que servem para simulações porque reproduzem o comportamento de um sistema ou estrutura, sejam eles modelos mecânicos, como é o caso de um protótipo, sejam modelos digitais, podem também ser chamados de *modelos nômicos*. A ideia é que esses modelos exibem as mesmas regularidades de comportamento que as coisas modeladas por eles. Como dissemos, esse tipo de modelo tem servido não apenas para fins ilustrativos e pedagó-

gicos, mas também como verdadeiros instrumentos de descoberta científica. Muitas vezes, o que se infere do comportamento de alguma coisa por meio de tais modelos se confirma na observação direta da realidade em questão, como é o caso com os modelos climáticos mais bem elaborados. E se o comportamento das coisas modeladas se dá segundo alguma lei natural, por exemplo, o modelo pode conduzir à descoberta disso e à formulação da lei e sua articulação em uma teoria científica. Os modelos que alcançam isso e exibem leis podem então ser chamados de *modelos nomológicos* num sentido mais estrito da expressão, mas pretendemos reservar o termo “nomológico” para uma diversidade de casos, incluindo também quaisquer regularidades, mesmo que não formulemos uma lei exata, nem uma lei probabilística, mas, digamos, apenas enunciados que relatam propensões ou disposições.

A noção de modelo nomológico não é nova nas ciências, pelo menos nas ciências da natureza. Por exemplo, desde Galileu estruturas como o plano inclinado e o pêndulo têm sido tratadas como modelos nomológicos, pois essas estruturas exibem as leis da mecânica clássica. Essas estruturas são encontradas muitas vezes nos laboratórios de física elementar, e são tomadas apenas como ilustrativas da teoria, como dispositivos pedagógicos. Elas o são, sem dúvida, porque ajudam o estudante a entender melhor alguns dos casos de comportamento mecânico das coisas das quais a teoria fala. Mas o mais importante nesses dispositivos concretos que ilustram ou representam situações das quais a teoria mecânica trata é que eles, esses dispositivos, são representações de *situações ideais*. O plano inclinado e o pêndulo do laboratório de física elementar não exibem as leis da mecânica de forma exata, mas apenas aproximada. Mas os físicos falam também do *plano inclinado ideal* e do *pêndulo ideal*, que seriam aquelas estruturas nas quais as leis da mecânica seriam instanciadas com exatidão, pois em tais modelos ideais não há interferência de outros sistemas, não há a ocorrência de variáveis intervenientes, como, por exemplo, atrito e resistência do ar. Portanto, o plano inclinado concreto e o pêndulo concreto, no laboratório, são representações daquelas situações ideais que, elas sim, são modelos da teoria mecânica.

Esses são os verdadeiros modelos científicos, os modelos ideais. Muitas vezes, esses modelos ideais, inteiramente abstratos, são inferidos da teoria científica. Mas o mais importante é que, muitas outras vezes, não há teoria, mas há modelos. E, ao contrário, o que pode acontecer é que, a partir de alguns modelos, chegamos à teoria. Esse é o caso, por exemplo, dos paradigmas (no sentido de exemplares) dos quais Thomas Kuhn fala na *Estrutura das revoluções científicas* (KUHN, 1970). A solução para o problema é dada por um paradigma (como exemplar) e ainda não há teoria; ela vai ser elaborada mais tarde, com o desenvolvimento da matriz disciplinar durante o período de ciência normal.

Assim, os modelos concretos e digitais, representativos que são, dos quais falamos antes, são modelos, de fato, desses modelos científicos abstratos ou ideais. Esses é que devem ser o foco de nossa atenção. Esses modelos são verdadeiras *máquinas nomológicas abstratas*, para utilizarmos aqui a expressão “máquina nomológica” que Nancy Cartwright associa à noção de modelo científico.¹⁰ O plano inclinado concreto é uma máquina nomológica, assim como é uma máquina nomológica nosso sistema solar, diz Cartwright. Mas, a nosso ver, eles são estruturas concretas que instanciam ou representam as máquinas nomológicas abstratas ou ideais, que são aquelas que exibem perfeitamente as leis mecânicas em questão.

O fato de denominarmos esses modelos de *nomológicos* não deve nos conduzir a pensar que eles são possíveis apenas nas ciências da natureza, que são aquelas que tradicionalmente se supõe que podem descobrir leis. Se entendermos por *enunciados nomológicos* todos aqueles que descrevem de forma regular o comportamento recorrente de alguma coisa no mundo, tal como mencionamos antes, então os modelos nomológicos, nesse sentido do termo, se encontram também em toda parte nas ciências humanas, assim como se encontram no saber comum, em nossas formas não profissionais de entender a realidade que nos rodeia no dia-a-dia. A atividade de modelar como a construção de *réplicas abstratas* de situa-

¹⁰ Cf. CARTWRIGHT, 1999, que introduz a noção de máquina nomológica e a associa à noção de modelo científico. Cf. ainda DUTRA, 2013, que discute os modelos científicos como *máquinas nomológicas abstratas*.

ções ou observadas, ou possíveis, está presente em todas as atividades cognitivas, tanto as profissionalizadas, como as mais diversas ciências, quanto as que exercemos o tempo todo para nos movermos no mundo natural e no mundo social. É nessa atividade de construção de réplicas abstratas que devemos então nos concentrar.

Esses modelos abstratos são objetos cuja realidade é perspectivista, assim como todos os demais objetos culturais. É claro que há modelos mentais, que são as versões pessoais dos modelos abstratos. Mas o que as ciências estudam para poderem entender melhor o mundo são os modelos objetivos, isto é, os modelos abstratos, essas realidades perspectivistas e culturais que elaboramos, esses habitantes do Mundo 3 de que fala Popper. Assim, os modelos mentais que possuímos e os modelos digitais e concretos que elaboramos são modelos (como representações) desses modelos abstratos, dessas realidades da cultura científica.

A diferença entre modelos nomológicos e modelos interpretativos, que mencionamos antes ao recuperarmos aquelas diferenças tradicionalmente assinaladas entre as ciências naturais e as ciências humanas não se sustenta sob essa perspectiva. Se os modelos nomológicos, no sentido mais amplo do termo “nomológico” que estamos tomando aqui, são os modelos que exibem regularidades, probabilidades e propensões em geral, então eles não diferem basicamente dos modelos interpretativos. A noção de modelo interpretativo, em contraste com o modelo nomológico, no âmbito das ciências humanas, seria aquela de um modelo que não exhibe leis ou regularidades do comportamento das coisas, mas, ao contrário, as razões de ser, no caso da ação humana — que são, obviamente, os casos que mais nos interessam nas ciências humanas —, as razões que um indivíduo teria para agir.

Segundo essa noção de modelo interpretativo, supomos que uma pessoa aja em determinado contexto, representando mentalmente tal contexto pelo menos em alguma medida e, por assim dizer, antecipando interna e privadamente a ação que vai realizar. Desse modo, a ação do indivíduo pode ser representada no modelo como racional, porque ela vai estar conectada com a situação na

qual o indivíduo age e com a representação interna que esse indivíduo tem da situação na qual age. Ora, com isso, não estamos construindo um modelo que seja diferente daquele modelo que conecta as condições de base de uma realidade nova com essa última e sua funcionalidade. A ação do indivíduo em determinada circunstância é uma realidade emergente, cujas condições de base são os elementos ambientais da situação na qual ele se insere e sua representação interna desse ambiente. E foi assim exatamente que caracterizamos os próprios modelos nomológicos, como veremos a seguir.

4. A atividade de modelagem: o método unificado

Tal com os comentários acima sugerem, a relação de modelagem é reversível, ou simétrica, se quisermos dizer assim; ou seja, quando determinada estrutura é modelo de outra, essa última, por sua vez, também é modelo da primeira. Por exemplo, o plano inclinado concreto que encontramos no laboratório de física elementar é modelo do plano inclinado ideal, mas esse último também é modelo daquele; a maquete de uma casa é modelo dessa, mas a casa também é modelo da maquete, e assim por diante.

Contudo, embora a *relação* de modelagem seja simétrica, a *atividade* de modelagem costuma ser assimétrica ou não reversível. É claro que sempre elaboramos um modelo com o objetivo de entender melhor determinada coisa ou situação no mundo, muitas vezes algo observável, embora nem sempre. E é por isso que o modelo elaborado para representar determinada situação sempre envolve algum tipo de distorção ou simplificação, como também dissemos acima. O que motiva a elaboração do modelo, via de regra, é trazer a situação menos conhecida ou menos compreendida para um domínio mais conhecido. Por isso também podemos dizer que a relação entre um modelo e a estrutura da qual ele é modelo é uma relação de analogia. Pode ser uma analogia de forma, como é comum, mas pode ser também uma analogia de comportamento. E isso ocorre tanto nas ciências como na vida comum.

Quando dizemos, por exemplo, que os pais e os professores devem ser modelos para seus filhos e alunos, para os mais jovens, estamos dizendo não que os mais jovens devam imitar o comportamento dos mais velhos tal e qual, mas que devem procurar adaptar o que há de essencial no comportamento dos mais velhos para as situações que eles, os mais jovens, vão viver e que certamente serão diferentes daquelas situações vividas pelos mais velhos. Assim sendo, as distorções ou simplificações que a modelagem implica são para desconsiderar o que não é essencial e para preservar o que é essencial em dada situação. Por exemplo, um mapa e uma maquete devem guardar as proporções espaciais entre os objetos que representam, mas, como sabemos, não precisam e nem devem guardar o mesmo tamanho, caso em que o mapa e a maquete seriam inúteis.

Esse caso do modelo que construímos do comportamento das pessoas em geral, tão comum no dia-a-dia de todos nós, é um caso paradigmático. Depois de observarmos o comportamento de alguém por um período, espontaneamente, somos capazes de prever o que a pessoa vai fazer em determinados tipos de situações. Fazemos isso inconscientemente, embora possamos também fazer de maneira consciente e deliberada. Mas o importante é que apreendemos algum aspecto essencial do padrão de comportamento da pessoa, e somos capazes de relacionar suas respostas de ação diante de determinados estímulos ambientais. Nosso modelo é interpretativo de sua ação, mas ele não deixa de ser também nomológico. É claro que erramos muitas vezes, o que não é de espantar, pois, além de não termos em conta todas as variáveis envolvidas na ação de uma pessoa, trabalhamos com um modelo de seu comportamento, isto é, com uma forma simplificada de conhecimento dela. Mas mesmo sendo uma forma simplificada e, portanto, limitada de conhecimento que temos daquela pessoa, nossos modelos são em parte fiéis ao que observamos, são úteis em alguma medida, embora não sejam infalíveis.

O que temos nas ciências em geral — tanto as ciências da natureza quanto as ciências da cultura — não é essencialmente diferente disso. Em todas elas elaboramos modelos para entender-

mos melhor determinadas situações no mundo. Tais modelos representam de maneira limitada e falível as coisas que desejamos entender melhor, mas eles são úteis em alguma medida. É claro que quando lidamos com eles de maneira sistemática e procuramos confrontá-los com novas observações das coisas, podemos reelaborar tais modelos, torná-los mais fiéis, em alguns aspectos, mais próximos das coisas que eles representam.

É claro também que alguns modelos são sugeridos pelas teorias em determinado domínio de investigação, se elas existem. Mas outros modelos provêm diretamente da experiência, seja ela espontânea, seja informada por teorias previamente assumidas. É importante, contudo, notarmos que nem na vida comum, nem nas ciências, mesmo quando há alguma teoria ou compreensão mais abrangente das coisas, nunca lidamos com a totalidade da teoria ou da compreensão que temos, mas sempre de maneira parcelar, localizada, através do exame dos modelos. Por isso podemos dizer que os modelos abstratos e mais bem elaborados que encontramos nas disciplinas científicas são, afinal, o principal objeto de conhecimento com o qual lidamos. É sobretudo através deles que fazemos algum progresso no entendimento das coisas.

Desse modo, outra daquelas diferenças sempre apontadas entre as ciências da natureza e as ciências da cultura é irrelevante, ou seja, a falta de teorias nas ciências da cultura. Pois se há teoria, essa última é apenas uma fonte a mais de modelos. Mas se não há, os modelos vão surgir de qualquer forma. E é com eles que sempre vamos trabalhar. Essa atividade de modelagem é a metodologia básica e unificada de todas as disciplinas científicas, de qualquer ramo, assim como é também a metodologia da vida comum. Os modelos fazem no domínio do método o que a emergência faz no domínio da ontologia. Se a perspectiva emergentista, como vimos, nos permite dizer que a diferença entre as ciências da cultura e as ciências da natureza é apenas uma diferença de complexidade, porque os eventos e propriedades, as realidades sociais ou culturais emergem de condições de base mais complexas, a metodologia dos modelos nos permite dizer que a diferença de método entre as ciências da natureza e as ciência da cultura consiste apenas no fato

de que, via de regra, os modelos nas ciências humanas são também mais complexos, porque eles representam situações mais complexas no mundo. Essa não é uma diferença desprezível, é claro, mas não faz das ciências da cultura algo completamente diferente das ciências da natureza.

E mesmo em cada um desses ramos há diferenças de complexidade a serem consideradas. O que os modelos eficientes em cada domínio de investigação devem fazer adequadamente é representar tanto as condições de base de uma realidade quanto a funcionalidade própria, emergente, dessa realidade. Esse é um aspecto dos modelos científicos no qual eles diferem dos modelos concretos e mais comuns, como mapas e maquetes. Os modelos abstratos que encontramos nas ciências são bons instrumentos de investigação quando são capazes de reproduzir a dinâmica de uma realidade, isto é, de representar tanto as condições de base que lhe dão lugar quanto a funcionalidade emergente dessa realidade. É quando fazem isso que eles realmente nos ajudam a entender melhor o mundo.¹¹

Nesse aspecto não há nenhuma diferença entre as boas investigações nas ciências humanas e nas ciências naturais. Em ambos os casos, os bons modelos são aqueles que são capazes de representar as condições de base de uma realidade e sua funcionalidade própria, emergente, de forma dinâmica. Como eles são capazes de representar a relação necessária entre determinadas condições de base e a realidade emergente, esses modelos são de natureza nomológica e interpretativa ao mesmo tempo. Eles não precisam exatamente exibir leis, mas devem exibir regularidades comparáveis àquelas das situações e coisas que representam. Eles podem, por exemplo, exibir apenas tendências, propensões ou dispo-

¹¹ Em nosso já mencionado livro sobre os modelos científicos (DUTRA, 2013), que faz uma extensa e detalhada discussão das concepções de modelos que há na literatura e apresenta uma concepção própria, esse aspecto não foi acrescentado. É a abordagem emergentista (que discutimos em nosso livro ora no prelo, DUTRA, 2017) que nos permitiu perceber que um modelo científico, via de regra, incorpora na mesma estrutura a realidade modelada e suas condições de base.

sições, mas serão igualmente úteis no entendimento das coisas a que se referem.

Isso quer dizer que a atividade de modelagem nas ciências deve poder capturar o caráter emergente das coisas, das diferentes realidades em relação a suas condições de base. E por isso também a atividade de modelagem está relacionada com a perspectiva molar. E essa é uma razão para sustentarmos que a perspectiva causalista ou molecular apenas acrescenta elementos aos modelos científicos mais bem elaborados. Os melhores modelos, portanto, não são causais, mas emergentistas de uma forma sofisticada, integrando elementos causais e outras formas de relação entre as coisas em uma estrutura única e dinâmica. Eles possuem poder preditivo porque são nomológicos, mas possuem também poder interpretativo, porque conectam determinado emergente com suas condições de base, permitindo entender as coisas de forma mais ampla.

Uma diferença que haveria entre os modelos nas ciências humanas em relação àqueles das ciências naturais é que naquelas a intencionalidade estaria incluída, isto é, eles seriam modelos intencionais. Quando modelamos a ação proposital de uma pessoa, ligando suas opiniões, desejos etc. ao que a pessoa faz, esses modelos são certamente intencionais no sentido usual do termo. Mas os modelos nas ciências culturais são intencionais também no sentido filosófico do termo “intencionalidade”, a noção devida a Franz Brentano. Ou seja, nesses modelos uma realidade é representada de forma relacional; ela está voltada para outras realidades, o que não seria uma característica das realidades estudadas pelas ciências naturais, daqueles fenômenos que Brentano denominou *físicos*. Não desejamos desconsiderar esse aspecto, mas devemos enfatizar que a intencionalidade contida nos modelos elaborados pelas ciências da cultura é um tipo de relação não causal, certamente, como Davidson, por exemplo, também enfatiza. Isso, contudo, não torna esses modelos intencionais essencialmente diferentes dos demais, uma vez que o que qualquer modelo faz é representar relações entre determinados fatores. Um modelo causal representa a relação entre causas e efeitos, um modelo intencional representa a relacionalidade ou *in-existência* de uma realidade em face de outra, para

utilizarmos outro termo de Brentano (2009 [1874]). Ora, a relação que um modelo qualquer, tal como descrevemos esse tipo de estrutura acima, estabelece entre uma realidade e suas condições de base comporta tanto as noções causalistas quanto as intencionais. A relacionalidade necessária dos objetos culturais em face de outros é a mesma que há entre um emergente e suas condições de base. Esses modelos intencionais são funcionais do mesmo modo que os modelos causais e outros tipos de modelos científicos que representam adequadamente o funcionamento das coisas no mundo.

5. Considerações finais

Neste texto procuramos mostrar que há uma metodologia comum a todos os ramos das ciências, seja no domínio das ciências da natureza, seja no domínio das ciências da cultura. Essa é a metodologia dos modelos ou, se quisermos, da atividade de modelar, ou modelagem. Como vimos, o que há de mais interessante nesses modelos elaborados pelas ciências é o fato de eles representarem ao mesmo tempo e de forma dinâmica um emergente e suas condições de base, reproduzindo as funcionalidades das partes (ou seja, das condições de base) e a funcionalidade do todo (do emergente) e suas relações.

Como também vimos, mesmo os modelos intencionais ou interpretativos, no sentido em que o termo é utilizado correntemente na filosofia das ciências humanas, são modelos desse mesmo tipo. O que os modelos colocam em evidência com relação às realidades que modelam são as relações fundamentais e, portanto, a conexão entre as funcionalidades parciais e a funcionalidade geral de um sistema. Isso quer dizer, como também comentamos, que nem sempre esses modelos são causais, embora eles sejam sempre relacionais.

Vista sob essa óptica, a questão da unidade entre as ciências da natureza e as ciências da cultura não é um problema a ser discutido em termos de princípios, mas é uma questão de fato metodológico. Isto é, ao nos concentrarmos no que há de essencial na atividade de modelagem, percebemos que espontaneamente há algo

de básico que é comum a esses dois grandes domínios do saber, que é a construção de modelos abstratos funcionais. Não é preciso, portanto, unir aquilo que a própria realidade já uniu.

* * *

Referência bibliográficas

ANDERSEN, Peter B.; EMMECHE, Claus; FINNEMANN, Niels O.; CHRISTIANSEN, Peder V. (orgs.), *Downward Causation. Mind, Bodies, and Matter*. Aarhus (Dinamarca): Aarhus University Press, 2000.

BRENTANO, Franz. *Psychology from an Empirical Standpoint*. Londres e Nova York: Routledge, 2009 [1874].

CARNAP, Rudolf. *The Logical Structure of the World*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 1969.

CARTWRIGHT, Nancy. *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

DAVIDSON, Donald. *Essays on Actions and Events*. Oxford: Oxford University Press, 1980.

DESCARTES, René. *Les passions de l'âme*. In *Oeuvres et lettres*. Paris: Gallimard, 1953 [1649].

DUTRA, Luiz H. de A. *Pragmática de modelos*. Natureza, estrutura e uso dos modelos científicos. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

DUTRA, Luiz H. de A. Emergência sem níveis. *Scientiae Studia* (São Paulo), vol. 13, n. 4, p. 841–65, 2015.

DUTRA, Luiz H. de A. *Autômatos geniais*. A mente como sistema emergente e perspectivista. Brasília: Editora da UnB, 2017 [no prelo].

GIERE, Ronald N. *Scientific Perspectivism*. Chicago e Londres: The University of Chicago Press, 2006.

HUME, David. *Inquiries concerning Human Understanding and concerning the Principles of Morals*. (Ed. Selby-Bigge.). Oxford: Clarendon Press, 1996 [1777].

KANT, Immanuel. *Critique of Pure Reason*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006 [1781 (A)/1787 (B)].

KUHN, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

LEWES, George H. *Problems of Life and Mind* (The Foundations of a Creed, vol. I). Boston e Nova York: Houghton, Mifflin and Co., 1875.

LOCKE, John. *An Essay concerning Human Understanding*. Indianapolis: Hackett, 1996 [1690].

MILL, John S. *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. Nova York: Harper & Brothers, 1882 [1843].

PATTEE, Howard H. Causation, Control, and The Evolution of Complexity. In ANDERSEN *et al.*, p. 63–77, 2000.

POPPER, Karl R. *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. Oxford: Oxford University Press, 1995 [1972].