

Os argumentos de Bertrand Russell contra a noção de causa

Resumo

O artigo expõe a argumentação de Bertrand Russell contra a noção tradicional de causa na filosofia. Russell pretendia mostrar que a natureza não é um sistema de causas; as relações de determinação expressas pelas ciências naturais têm um caráter muito diferente. A atual filosofia da física reforça estas asserções, mas não a conclusão de Russell, a saber, que o conceito de causa tem que ser abandonado. Noções causais são pragmaticamente importantes para predições e explicações de fenômenos macroscópicos.

Palavras-chave: Causalidade; Russell; Física; Ontologia; Leis.

Abstract

The article discusses Bertrand Russell's arguments against the traditional notion of cause in philosophy. Russell intended to show that nature is not a system of causes; the determination relations that appear in natural science are of a very different nature. Current philosophy of physics strengthens these assertions, but not Russell's conclusion, namely, that the concept of cause must be abandoned. Causal notions are pragmatically important for predicting and explaining macroscopic phenomena.

Keywords: Causation; Russell; Physics; Ontology; Laws.

* Doutor em Filosofia pela PUC-Rio (2011).

A natureza da causalidade ou causação permanece sendo um dos problemas mais intrincados da filosofia. Ele envolve, como seria de se esperar, uma vasta gama de questões lógicas, epistemológicas e metafísicas, além de novas considerações oriundas da filosofia da física. Evidentemente, grandes incursões e descobertas foram feitas desde as famosas diatribes de Hume contra a viabilidade de conceitos causais na metafísica (e, naturalmente, contra a própria metafísica). A filosofia de Hume, no entanto, continua a ser uma referência importante nas discussões sobre causação da atual filosofia analítica. Ironicamente, boa parte das teorias causais atualmente em voga são objetivistas, resistindo teimosamente às marés antimetafísicas do pensamento contemporâneo. Entre estas estão aquelas propostas por Mackie, Davidson, Ducasse e Salmon.¹ A abordagem de contrafactuais, cujo principal proponente é Davis Lewis,² ecoa nos escritos de Barry Loewer,³ David Albert,⁴ e mesmo no trabalho de filósofos opostos a uma postura objetivista, onde a causalidade é vista como uma realidade metafísica, não obstante as persistentes críticas à consistência mesma da ideia⁵. O foco deste artigo é apresentar e discutir as ideias defendidas por Bertrand Russell em *Sobre a Noção de Causa*,⁶ artigo publicado pela primeira vez em 1913. Neste trabalho, Russell fustiga a perspectiva da causalidade como um elemento indispensável ao conhecimento e à estrutura da realidade física. A violência da retórica empregada pelo filósofo galês faz com que as críticas de Hume pareçam uma mera escaramuça; Russell pretendia eliminar, de uma vez por todas, as ideias de causa e lei causal do léxico filosófico. O propósito ambicioso de sua argumentação já justifica um exame mais atento da mesma; no entanto, pretendemos mostrar que, exageros retóricos à parte, Russell aponta dificuldades genuínas em uma noção importante na filosofia e dada como certa pelo senso comum. A ideia aqui é articular algumas das respostas à ofensiva de Russell, enfatizando, ao mesmo tempo, que suas premissas estão essencialmente corretas. Se este é o caso, a causalidade é de fato um corpo estranho na metafísica, e, de certa

1 Mackie, 2005; Davidson 2005; Ducasse 2005; Salmon 2005.

2 Lewis, 2005.

3 Loewer, 2007.

4 Albert, 2003.

5 Sosa (2005) é um bom exemplo.

6 Russell, 1957.

forma, na física. Endossar esta conclusão, como veremos, é razoável e mesmo desejável. O que pretendemos contestar é a exclusão inapelável de noções causais do vocabulário filosófico. Embora consideravelmente enfraquecida, a ideia de causa permanece importante em incontáveis situações que requerem uma *descrição pragmática*. Vários filósofos têm argumentado neste sentido, e pretendemos fazer aqui uma breve análise de algumas de suas ideias. De qualquer maneira, o nosso ponto de partida é a provocante asserção de que “a lei da causalidade, como tanta coisa que ainda vigora entre os filósofos, é uma relíquia de épocas idas, que sobrevive, como a monarquia, apenas porque se supõe, erradamente, ser inofensiva”.⁷

Os argumentos de Russell

Os alvos de Russell são tanto a relação causa-efeito como uma relação de determinação quanto a ideia de lei causal. Por “relação de determinação” entende-se que uma causa *c* gera um efeito *e* quando ela determina seu surgimento. Podemos assumir que esta relação se dá sempre que a ocorrência de *c*, juntamente com um conjunto de leis *L*, implica na ocorrência de *e*. É importante lembrar que as leis e relações que nos interessam aqui são leis naturais e conexões entre eventos físicos. Embora existam muitas variações, a perspectiva discutida é a conjunção constante de eventos, proposta por Hume.⁸

O primeiro dos principais argumentos de Russell pode ser resumido de forma bastante simples. Ele parece nos conduzir à conclusão de que a ideia de causa é errônea porque causas com início e fim, e temporalmente contíguas aos seus efeitos, só são eficazes no momento em que geram o efeito, e então passam a deixar de existir como causa. Isto é contraditório, pois podemos “podar” a causa até termos somente a sua porção eficaz, obtendo uma causa instantânea, ou seja, sem duração. Os eventos que interessa embutir na relação de determinação acima descrita, no entanto, têm, obviamente, início e fim no tempo. Temos, portanto, um paradoxo (que doravante chamaremos de “o problema lógico”), que é expresso de forma espantosamente simples:

(...) pareceria que apenas as partes posteriores são relevantes ao efeito, já que as anteriores não são contíguas ao efeito e portanto (por defini-

7 Russell, 1957, p. 200.

8 Hume, 1999 [1748], p. 110-11, 126.

ção) não podem influenciá-lo. Assim seremos levados a diminuir ilicitamente a duração da causa, e por mais que a diminuamos, sempre sobrar uma parte anterior que poderia alterar-se sem modificar o efeito(...)⁹

Russell argumenta então que temos que aceitar um lapso de tempo entre a causa e seu efeito. Isto tampouco é satisfatório; de fato, Russell conduz o defensor das causas para uma armadilha.¹⁰ Dado que se supõe que uma causa seja suficiente para produzir seu efeito, nada impede que, durante o lapso entre causa e efeito, algum fator interfira na correlação e anule a causa. A especificação da causa deve incluir, então, a ausência de *todos* os fatores que podem determinar o resultado do processo. O problema é que entes sensíveis a influências externas podem ser modificados por uma miríade de fatores. Sendo assim, a causa corretamente descrita terá que incluir um vasto número de elementos. O resultado é uma noção de causa trivial. Um ente qualquer cujo comportamento é sensível a influências amplamente distribuídas pelo universo, por exemplo, teria como “causa” de sua configuração em um dado momento uma boa parte do universo, o que é absurdo. Evidentemente, estas correlações incluem a *nã -ocorrência* de uma série de eventos. O problema fundamental é que qualquer caracterização rigorosa da relação de determinação tem que citar inúmeros fatores que, intuitivamente, não podem ser causas. Para que um incêndio ocorra, por exemplo, é preciso que a represa nas redondezas não se rompa e impeça a combustão dos materiais em questão, que não haja um tsunami na área, que alguém não perceba o problema e tome as medidas adequadas etc. Anthony Eagle lembra que “todas as causas e impedimentos potenciais são necessários para que as leis da física determinem o efeito como consequência da causa; deixe qualquer um deles de fora, e a relação de determinação não se sustentará mais”.¹¹ Em outras palavras, não podemos distinguir, de forma não arbitrária, eventos que são normalmente considerados como causas de outros, que usualmente não o seriam. Esta constatação ecoa algo dito 31 anos antes da publicação de *Sobre o Conceito de Causa* por um improvável aliado – Friedrich Nietzsche. No aforismo 112 de *A Gaia Ciência*, de 1882, Nietzsche chama atenção para o que denomina arbitrariedade na seleção das causas e efeitos – uma operação que reflete mais os nossos interesses do que os processos naturais em si.

9 Russell, 1957, p. 204.

10 *Idem*, p. 206-208.

11 Eagle, 2007, p. 160. (Minha tradução.)

Causa e efeito: trata-se de uma dualidade que nunca existirá; temos diante de nós, na verdade, um continuum de que isolamos algumas partes [...] Uma inteligência que visse causa e efeito como continuum e não à nossa maneira, como um arbitrário retalhamento e divisão, que enxergasse o fluxo dos acontecimentos, repudiaria a ideia de causa e efeito e recusaria qualquer condicionalidade.¹²

Com exceção da recusa de “qualquer condicionalidade”, que Russell certamente não defenderia, a passagem ilustra sucintamente o que o segundo argumento pretende demonstrar. A descrição física de um evento não apresenta nenhum fator saliente que possa ser apontado como *a* causa – uma variável fundamental e distinta de meras condições.¹³ Para piorar as coisas, descrições físicas implicam em mais um problema para a metafísica da causalidade.

Do ponto de vista científico, mais especificamente do ponto de vista da física, que Russell vê como fundamental, não existem causas claramente delimitadas em relação a meras condições. Todas as correlações importam. Relações causais são normalmente vistas como assimétricas; a causa gera o efeito mas o efeito não determina a causa. Algo semelhante, portanto, teria de ocorrer nos formalismos da física para que fosse possível diferenciar causas e efeitos nos mesmos. Infelizmente, alega Russell, as equações básicas da física são bideterministas. Isto quer dizer que o estado *E* de um sistema *S* em um momento *t* determina toda a trajetória de *S* através do espaço de estados possíveis antes e depois de *t*. Dois sistemas em *E* em um momento *t* compartilham passados e futuros idênticos. Se cada evento macroscópico pode ser reduzido a certas condições microfísicas, a obtenção de um estado possível do sistema em *t* determina o que acontecerá com o mesmo e *o que já lhe ocorreu*. Nas palavras de Eagle, “(...) qualquer evento determina tanto seus antecedentes temporais quanto seus sucessores temporais”.¹⁴ Sendo assim, na física examinada por Russell, os consequentes determinam os antecedentes tanto quanto os antecedentes determinam os consequentes. A simetria das equações no tempo põe em dúvida a assimetria da causalidade e a própria ideia de relações causais.

12 Nietzsche, 2004, p. 110.

13 Estas considerações são as mesmas que levaram John Mackie a formular sua teoria de condições INUS, mas, ironicamente, também são um problema para sua formulação.

14 Eagle, 2007, p. 157. (Minha tradução.)

Nos movimentos dos corpos que se gravitam mutuamente, nada há que possa ser chamado causa, e nada que possa ser chamado efeito; só há uma fórmula. Certas equações diferenciais¹⁵ podem ser encontradas, que se apliquem a todo instante a qualquer partícula do sistema e que, dadas as configuração e velocidades num instante, ou as configurações em dois instantes, tornem teoricamente calculável a configuração em qualquer outro instante anterior ou posterior [...] Esta afirmação mantém-se na física, e não apenas no caso da gravitação. Mas nada há que possa adequadamente ser chamado de “causa” e nada que possa ser corretamente chamado de “efeito” em tal sistema.¹⁶

A passagem acima ilustra vivamente o otimismo de Russell em relação à ciência natural, sua crença na filosofia como uma disciplina que precisa de inspiração científica, e um determinismo que soa ultrapassado. Não discutiremos os dois primeiros temas por falta de espaço, mas o terceiro merece alguns comentários. As equações citadas por Russell não distinguem uma direção temporal. Trata-se de um fato inauspicioso para teóricos da causação como determinação, pois este tipo de formulação (e, evidentemente, o senso comum) quase sempre descreve a causa como antecessora do efeito. Dado que as relações que nos interessam aqui envolvem unicamente eventos físicos, algum vestígio de direção temporal teria que aparecer nos formalismos da física para justificar a classe de teorias em questão.¹⁷ O cientificismo de Russell, se é que podemos chamá-lo disso, não parece aqui tão pecaminoso ou abrasivo.¹⁸ Sua objeção é, pelo contrário, merecedora de um exame mais detalhado, que demonstrará a consistência da tese de que a física não se baseia em leis causais, e que podemos dispensar estas em muitos casos sem sacrificar nossa compreensão dos fenômenos.

15 Uma equação diferencial é uma equação que apresenta derivativas (que expressam quanto uma quantidade está mudando em determinado ponto). A definição de força na segunda lei de Newton $F = dp/dt$ é uma equação diferencial, enquanto que $x + 3 = 100$ não o é.

16 Russell, 1957, p. 214.

17 Esta simetria das leis da física e seu contraste com a experiência cotidiana de processos irreversíveis nos leva a refletir e questionar não só sobre a direção da causalidade, mas também sobre a direção do próprio tempo (Albert, 2003; Price, 1996).

18 O que não quer dizer que a seguinte afirmação não seja um exagero: “... a razão pela qual a física deixou de procurar causas é que, na verdade, não existem”. Uma busca feita por Christopher Hitchcock na *Physics Review* revelou 76 artigos com os termos “causa”, “causas” e “causalidade” explícitos no título. Além disso, o critério que John Wheeler usa para rejeitar uma certa interpretação de um dos muitos paradoxos do mundo quântico é um “princípio de causalidade”.

Exploremos, então a questão do bideterminismo. David Albert¹⁹ denomina esta característica “invariância sob reversão temporal”. Que teorias possuem esta propriedade? A presença de algoritmos idênticos tanto para predição quanto para retrodição (cálculo de eventos passados) e uma forma lógica que garante que uma dinâmica rumo ao futuro pode também acontecer de forma inversa (como se alguém estivesse “voltando o filme”) implicam juntas invariância sob reversão temporal. O exemplo de Albert é especialmente relevante aqui, pois enfoca a mesma teoria que Russell toma como exemplo em sua exposição: a mecânica de Newton. Na simplificação discutida por Albert, toda a dinâmica do mundo físico é uma função do movimento de partículas, e tudo o que podemos dizer sobre isso está na relação infalível ($F = ma$) entre a força exercida m uma partícula em cada instante, sua aceleração no mesmo instante, e sua massa. Segundo Albert, se soubermos as posições e as velocidades atuais de todas as partículas do mundo, e que tipo de partículas elas são (para calcular as forças relevantes), sempre podemos calcular suas posições e velocidades em um momento posterior, não importando que momento escolhemos como “o presente”.²⁰ Se as leis de movimento implicam na transformação de um estado que se inicia às dez horas em outro às doze, as mesmas leis também implicam que o primeiro estado às sete e meia terá se transformado da mesmíssima maneira às nove e meia. Isto significa que os resultados da mecânica clássica independem totalmente do momento que escolhemos como o “agora”. Nas palavras de Albert:

Qualquer sequência de valores de posição velocidade para cada partícula em um conjunto isolado e compatível com a mecânica clássica, e que tem início em um momento t estaria necessariamente [...] igualmente de acordo com a mecânica clássica se começasse em t' .²¹

Esta invariância é chamada por Albert “simetria de translação temporal”.²² Albert cita outras simetrias interessantes na mecânica de Newton: mudanças em “posições absolutas”, “direções absolutas”, “velocidades absolutas” não fazem

19 Albert, 2003, p. 1-21.

20 Este é evidentemente um cenário onde o demônio de Laplace se encaixa confortavelmente. Ele é também o determinismo datado que citamos acima, e que contestaremos, via John Norton, mais adiante.

21 *Idem*, p. 6.

22 *Ibidem*.

diferença alguma, assim como a classe de mudanças que mais nos interessa aqui – hipóteses de inversão temporal. A direção do tempo não tem nenhum papel na mecânica de Newton. Isto significa que a velocidade aparente de qualquer partícula de matéria em qualquer filmagem de um processo clássico visto de trás para frente será igual e oposta à velocidade aparente da mesma partícula naquele momento do filme visto de frente para trás, e a aceleração aparente será idêntica em ambos os casos, tanto em direção quanto em magnitude. Se assistimos à bola de vôlei lançada para cima e sujeita à força gravitacional, veremos a bola se movendo para cima cada vez mais devagar, se o filme é reproduzido normalmente, ou a bola se movendo cada vez mais rápido para baixo, se “voltamos a fita”. Quanto à aceleração, veremos a bola acelerando constantemente rumo ao chão e com o mesmo ritmo, independentemente da direção temporal escolhida.

Já vimos que a lei de movimento discutida acima diz que certa relação matemática entre massa, força e aceleração é constantemente preservada. A massa de uma partícula depende somente das suas propriedades intrínsecas; a força exercida em uma partícula depende unicamente do conjunto de partículas existentes, e de suas posições relativas; a aceleração independe da direção em que o filme é exibido. Uma vez que as propriedades intrínsecas das partículas são preservadas na inversão temporal, e suas posições iniciais são as mesmas, um filme visto na ordem normal, que exhibe uma dinâmica compatível com as leis de Newton, terá uma dinâmica igualmente newtoniana quando visto de forma inversa. Se este é o caso, qualquer sequência na ordem temporal “real” pode, com a mesma probabilidade, acontecer “para trás.”²³

Sendo assim, o método para calcular situações futuras a partir do presente é o mesmo conjunto de instruções para calcular o passado a partir do presente. Suponhamos que é preciso calcular, por exemplo, as posições de um conjunto de partículas nas próximas duas horas. É necessário mapear as posições de todos os membros do conjunto e encaixá-las, juntamente com o ritmo de mudança destas posições (com o tempo fluindo rumo ao futuro), em uma fórmula ou algoritmo. As instruções para o cálculo de posições duas horas atrás consistem em encaixar suas posições presentes e seu ritmo de mudança com o tempo fluindo para trás no mesmo algoritmo. Portanto, se soubermos as posições atuais das partículas e as taxas de mudança destas posições com outro momento M em vista e soubermos também o tamanho do intervalo entre o presente e M , seremos capazes de calcular as posições de

23 *Idem*, p. 6-8.

todas as partículas em *M*. O ponto crucial aqui é a constatação de que pouco importa se *M* é um momento futuro ou passado. Logo, a teoria de Newton, considerada paradigmática por Russell, exhibe as características, explicitadas anteriormente, de uma teoria indiferente à direção temporal: os algoritmos para predição e retrodição são os mesmos, e tudo que acontece rumo ao futuro pode acontecer de forma invertida. A assimetria de determinação que esperaríamos encontrar em uma física causal, ou pelo menos aberta à causalidade, não existe aqui. A relação de determinação é (com o perdão do clichê) uma via de mão dupla, incompatível com a causalidade familiar à intuição.

Mais problemas

Já observamos que a física na qual Russell depositou tanta confiança é datada, ou melhor, a perspectiva onde a mesma é uma teoria fundamental da realidade está desacreditada. Isto se deu, obviamente, com a revolução quântica. Esta nova perspectiva, como se sabe, não só fez ruir os alicerces clássicos da física como lançou sérias dúvidas sobre o determinismo bem-comportado e sem arestas em que Russell se apoiou. Todavia, parece que o nêmesis da causalidade pode rir por último. A mecânica quântica é, como escreveu memoravelmente John Norton, “patologicamente acausal”,²⁴ e mesmo a física clássica pode em certas situações violar o determinismo. Ainda que isto abale o argumento físico contra a causalidade, temos uma lacuna nas relações de determinação, o que debilita a perspectiva de encontrarmos leis causais baseadas nestas últimas. A física se mostra ainda mais hostil à causalidade do que pensava Russell.

Norton concorda com Russell sobre a inexistência de causas no coração da física. O experimento de pensamento a seguir, adaptado de um de seus artigos,²⁵ foi escolhido para justificar tanto as asserções relativas à obsolescência da perspectiva de Russell quanto àquelas referentes a seus acertos. Os elementos relevantes no experimento são: um domo situado em um campo gravitacional que aponta para baixo e uma massa esférica que desliza sem atrito sob a superfície sob ação da gravidade. Juntos, estes elementos formam um sistema perfeitamente compatível com a mecânica de Newton. No entanto, eles exibem um comportamento acausal, para o qual a teoria newtoniana sequer pode apontar probabilidades.

24 Norton, 2007, p. 19. (Minha tradução.)

25 *Idem*.

Suponhamos que a massa tem uma posição inicial na borda do domo, conforme a ilustração a seguir. Agora imaginemos que a massa é impulsionada rumo ao cume. Um impulso demasiado forte fará com que a massa ultrapasse o cume e caia do outro lado. Uma velocidade inicial menor, porém, produz a trajetória T_1 , onde a massa sobe, perde ímpeto e cai. Uma velocidade ligeiramente menor produz a trajetória T_2 . A reprodução deste padrão leva à eventual chegada da massa ao cume, onde ela, se lançada com a velocidade inicial exata, repousará. Podemos imaginar agora que a massa permanece no cume por tempo indeterminado.



Dado que a mecânica de Newton é, como vimos, reversível no tempo, podemos gerar um movimento perfeitamente compatível com a teoria se “voltarmos a fita”. Isto significa que a teoria em questão permite que uma massa repousando no cume por um período arbitrariamente escolhido se mova *espontaneamente* na direção da borda! Este é um comportamento que viola a interpretação usual da mecânica de Newton, vista como um baluarte do determinismo. Este não é o único indício de que comportamentos acausais são muito menos anômalos na descrição matemática da natureza do que se pensava.²⁶ De fato, a relatividade geral oferece mais cenários onde a ideia de um “presente que fixa o passado” é inaplicável. Norton observa que para que haja determinismo é necessário que um pedaço do espaço-tempo possa ser tomado como o “presente”. É preciso também que esteja correlacionado com todos os momentos futuros, de forma que estes lá estejam “contidos” ou “sinalizados”. Infelizmente, na relatividade geral porções do espaço-tempo podem estar de tal forma isoladas uma das outras que não é possível encontrar um “presente” que satisfaça estes critérios. Os esquemas conceituais da ciência, enfim, exibem um catálogo de “patologias acausais”. O aperfeiçoamento da física a tornou, não obstante o abandono do determinismo universal, ainda mais receptiva aos argumentos de Russell contra o conceito de causa. Isto se torna menos surpreendente e irônico quando consideramos o fato de a causalidade ser vista tão frequentemente como uma relação de determinação, aparentada àquelas da ciência.

²⁶ *Idem*, p. 23-28, para os detalhes matemáticos.

Algumas respostas

Qual o caminho a seguir, então? Devemos responder ao chamado de Russell e dar as costas de uma vez por todas ao vocabulário causal? A passagem dos argumentos acima para esta conclusão é a falácia fundamental em nossa discussão. A quase onipresença do conceito de causa no discurso teórico não pode ser tratada com tamanho desdém. As razões para mantermos a ideia de causalidade em circulação são considerações puramente pragmáticas, mas ainda assim indispensáveis. Precisamos do conceito de causa para diferenciar estratégias eficazes e ineficazes, ou seja, para articular e planejar a forma como intervimos no mundo. Não podemos, por exemplo, elaborar políticas de saúde pública sem a adoção de máximas como “A obesidade causa câncer” e “o benzeno causa leucemia”. A utilidade do conceito aparece, então, nas situações concretas enfrentadas por agentes no mundo. É perfeitamente válido mencionar causas e efeitos em situações que envolvem a possibilidade de manipular certos fatores para a obtenção de outros. Nos exemplos supracitados, o que interessa é diminuir a incidência de câncer na população, e o vocabulário causal se presta a este objetivo. O que não devemos esperar é que a natureza reproduza estas ideias em sua estrutura mais profunda. Cabe citar a sensatez de Norton em resumir este contraste entre utilidade e realidade: “A tese negativa afirma que a ciência não é fundamentalmente baseada em causa e efeito. Isto *não* [ênfase do autor] significa dizer que as noções de causa e efeito são meras ficções; isto seria demasiadamente severo.”²⁷ Norton enriquece sua constatação com uma interessante analogia envolvendo o progresso da ciência.²⁸ A teoria geral da relatividade descreve a gravidade não como uma força, como se pensava, mas como uma curvatura do espaço-tempo. A teoria quântica, como sabemos, suplantou a descrição de elétrons como simples partículas (eles apresentam também propriedades de ondas). No entanto, os físicos não podem, e talvez nunca possam, se dar ao luxo de abandonar completamente as teorias refutadas. As teorias da vanguarda são às vezes muito difíceis de manipular. Uma demonstração da órbita dos planetas a partir da relatividade geral de Einstein, por exemplo, é perfeitamente possível, mas pouco prática tendo em vista sua complexidade. Já que a curvatura do espaço-tempo como um todo não faz grande diferença neste contexto, podemos simplesmente fazer os cálculos com os conceitos herdados de Newton;

27 Idem, p. 28. (Minha tradução.)

28 Idem, p. 28-32.

na gravidade relativamente fraca do sistema solar os planetas se comportam *como se* obedecessem a uma “força” gravitacional. Outro exemplo interessante mencionado por Norton é a utilização do conceito “calórico”. A teoria calórica do calor diz que este último é um fluido, chamado “calórico”, que flui de corpos mais quentes para corpos mais frios. A medida de temperatura expressa a densidade do fluido. O trabalho de Joule, Clausius e Thomson mostrou, porém, que o calor pode ser convertido em outras formas de energia, tornando a teoria calórica obsoleta. O calor passou a ser “identificado com a distribuição desordenada de energia nos inúmeros subsistemas componentes de um determinado corpo; no caso dos gases, a energia térmica reside na energia cinética das moléculas de gás, o que confirma uma teoria cinética do calor.”²⁹

A teoria calórica, no entanto, ainda pode ser utilizada quando os processos estudados não apresentam “conversão entre energia térmica e outras formas de energia, como trabalho”.³⁰ Quando temos condução de calor ao longo de uma barra de metal, por exemplo, o calor se comporta como um fluido. Como é muitíssimo provável que a energia fluirá das regiões de energia média mais alta (maior temperatura) para as de energia média mais baixa (temperatura menor), uma previsão fundamental da teoria calórica é reproduzida: o calor se move das regiões mais quentes para as mais frias.

As teorias de vanguarda têm, então, uma “capacidade gerativa”; elas podem reviver uma ontologia superada, utilizando seu vocabulário em um discurso do tipo “verdade com uma pitada de sal”, com o objetivo de simplificar as descrições. Em condições restritas, temos bons motivos para usar os conceitos de outrora ao descrever certos fenômenos. O mesmo ocorre com a ideia de causa. Causas não precisam ser componentes fundamentais da natureza para que as evoquemos em determinados contextos. Em certos cenários, explicações causais podem ser utilizadas como uma articulação sucinta das condições que produzem este ou aquele fenômeno. Norton conclui que causas não são simples invenções, já que sua utilização não é arbitrária ou ilógica. Conceitos causais funcionam relativamente bem em um grande número de situações, e substituí-los com descrições científicas mais precisas é com frequência oneroso ou impraticável. Seria irracional, por exemplo, substituir a asserção “antibióticos curam diarreia” por uma descrição das correlações bioquímicas entre o princípio ativo do medicamento e o metabolismo das bactérias que ele combate.

29 Idem, p. 29. (Minha tradução.)

30 Ibidem. (Minha tradução.)

Norton nos lembra, porém, que sua analogia tem uma importante limitação.³¹ O elemento calórico e a força gravitacional da mecânica de Newton também *diferem* de forma marcante de causas metafísicas, por estarem envolvidos em *descrições quantitativas* precisas. Russell já havia chamado atenção para este ponto, ao enfatizar a utilização de equações diferenciais e cálculos nelas baseados. Norton concorda com Russell que os conceitos de causa e efeito não nos fornecem nada tão exato quanto as previsões da física clássica. Sendo assim, ele conclui que o vocabulário causal não é um conjunto de termos científicos. Ao invés disso, temos um esquema conceitual semicientífico, uma “ciência popular” (*folk science*),³² que substitui análises quantitativas por *descrições qualitativas*. Estas últimas, de qualquer maneira, têm seu papel na ciência: Norton cita o uso do conceito *vácuo* na física clássica para exemplificar.³³ Vácuos não têm poderes ativos na física clássica, mas os físicos costumam tratá-los como se o tivessem. Isto faz sentido quando o vácuo está rodeado por um fluido com pressão positiva. O suposto poder de sucção do vácuo advém totalmente da pressão do fluido que o cerca, e a teoria “popular” que descreve a sucção o faz qualitativamente. Quando queremos uma descrição quantitativa do fenômeno, o poder do vácuo é substituído pelo poder ativo de um diferencial de pressão. A descrição qualitativa é apenas um “atalho”, uma explicação simplificada da sucção. A utilização deste tipo de descrição é perfeitamente razoável se não cedermos à tentação de tomar os “entes” imaginados como reais. Segundo Norton, “Nenhum dano é feito contanto que nem os poderes ativos do vácuo nem o princípio causal sejam levados demasiadamente a sério.”³⁴

Se a posição de Norton é correta, precisamos de uma descrição mais apurada das condições que permitem um uso consistente do vocabulário causal. O filósofo Adam Elga³⁵ mostra que podemos assumir muitos dos sistemas que nos interessam em situações práticas como relativamente isolados de influências externas, salvo certos fatores a que são mais sensíveis. As características macroscópicas de uma rocha em uma superfície estável, por exemplo, são, de acordo com a termodinâmica, compatíveis com muitas

31 Norton, 2007, p. 31.

32 Norton, 2007, p. 30-32. O termo *folk science* é provavelmente uma modificação da *folk psychology* de Daniel Dennett (Dennett, 1999, p. 33-55).

33 Idem, p. 31-32.

34 Idem, p. 32. (Minha tradução.)

35 Elga, 2007.

mudanças em sua configuração microscópica. A rocha não será afetada pelas forças forte e fraca, pois estas não exercem muita influência em eventos fora da escala atômica.³⁶ Além disso, a porção do universo que habitamos não contém muitos objetos macroscópicos com forte carga eletromagnética, nem distribuições de massa que flutuam violentamente, afetando a gravitação. Sendo assim, podemos assumir que “diferenças em fatos distantes só significam pequenas diferenças nas forças que agem em objetos comuns”.³⁷ Podemos aplicar nossas ideias corriqueiras de manipulação, e, portanto, de causa e efeito, em situações cotidianas, pois lidamos com objetos razoavelmente isolados. Não temos que especificar, portanto, uma infinidade de elementos que trivializam o conceito de causa quando interagimos com objetos e processos usuais. Estes últimos são sensíveis apenas a um número limitado de fatores, que podemos manipular. Os objetos que interessa caracterizar em termos causais se comportam de forma muito diversa daqueles correlacionados com praticamente todo o seu ambiente. Tomemos o movimento browniano de partículas como exemplo. Esta dança errática é o movimento imprevisível de partículas suspensas em um líquido ou gás.

Partículas sujeitas a uma dinâmica deste tipo são extremamente sensíveis a praticamente qualquer mudança em seu ambiente. Ainda que seu deslocamento seja determinado, o imenso número de fatores contribuintes inviabiliza ou trivializa explicações causais do fenômeno.³⁸ O mesmo ocorre, diz Elga, com objetos ultrasensíveis como “rochas precariamente equilibradas ou a um passo de se partir em dois.”³⁹ Felizmente, os sistemas que podemos manipular são muito menos sensíveis, como indica o exemplo da rocha em uma superfície estável. Uma vez satisfeito o requerimento de estabilidade, os conceitos causais podem ser utilizados. Este insight é o mesmo que levou John Mackie a formular a ideia de “campo causal” isolado.⁴⁰

Assim é obtida uma saída para o segundo problema exposto por Russell.

36 As forças forte e fraca são as forças nucleares. A forte mantém os quarks dentro dos prótons e nêutrons e estes dois últimos dentro do núcleo dos átomos. A força fraca determina a desintegração radioativa de certos elementos como o urânio (Greene, 2001, p.25).

37 Idem, p. 109. (Minha tradução.)

38 Ainda assim, Elga nos ensina a atribuir probabilidades a tais sistemas. (Ver Elga, 2007, p. 113-117.)

39 Idem, p. 111. (Minha tradução.)

40 Mackie, 2005, p. 47-47.

O próprio Russell, de fato, indica a saída em seu artigo.⁴¹ Ele observa:

O caso em que de um evento A se diz que “causa” outro evento B, que os filósofos consideram fundamental, é na verdade apenas o exemplo mais simplificado de um sistema praticamente isolado.⁴²

“Praticamente isolado” quer dizer um sistema que muito provavelmente será estável durante um determinado intervalo de tempo, a menos que haja alguma intervenção. É correto, dizer, portanto, que Russell antecipou a saída apontada por Elga, embora não a tenha aceito como tal. E por que não? Russell assume que a maior exatidão das explicações científicas elimina por explicação as leis causais metafísicas. Todavia, Norton argumentou com êxito em favor da tese de que certos conceitos podem aparecer em explicações consistentes mesmo não tendo uma base ontológica sólida. Diante deste fato, devemos concordar com Eagle:

(...) podemos rejeitar a exigência de que a linguagem usada na prática seja interpretada representacionalmente, talvez sustentando que

o uso desta linguagem em uma prática dada pode ser compreendido de forma perfeitamente naturalista sem imaginar que cada sentença significativa de uma prática correta deva corresponder a alguma parte da realidade que satisfaz este conteúdo.⁴³

A obsolescência de um esquema conceitual diante da vanguarda científica, enfim, não implica na necessidade de seu abandono. O reconhecimento desta obsolescência é vantajoso também porque significa que não temos que resolver o primeiro problema apontado por Russell – o problema lógico – da mesma forma que não temos que resolver o problema da ação à distância na gravitação de Newton. É interessante observar que Russell não propõe um substituto *prático* para o vocabulário causal. Parece razoável afirmar que, em um imenso número de situações concretas (que envolvem sistemas isolados), não há nenhum candidato à altura. Russell foi prematuro, portanto, em seu

41 Russell, 1957, p. 218-219. Elga não menciona a ideia de Russell em parte alguma.

42 *Ibidem*.

43 *Idem*, p. 179. (Minha tradução.)

clamor pelo abandono do conceito de causa, e sua conclusão é, a despeito da engenhosidade de suas premissas, tão fantasiosa quanto os sonhos metafísicos por ele combatidos.

A caracterização da causação defendida por Norton – onde ela aparece como uma ferramenta conceitual pragmática – pode ser complementada com uma série de colocações muito interessantes, defendidas por Eagle⁴⁴ e Peter Menzies. Ambos destacam tanto a inutilidade de postular causas como uma realidade fundamental quanto a possibilidade de explorá-las em cenários práticos e relativos a um determinado contexto. As duas formulações são muito semelhantes; utilizaremos aqui a de Menzies.

O objetivo de Menzies em seu artigo “Causation In Context”⁴⁵ é demonstrar que a ideia de causação é intensamente contextual, o que significa que o valor de verdade de juízos causais é relativo a uma perspectiva. Estas considerações evidentemente reforçam os ataques de Russell contra leis causais metafísicas. O que elas *não* justificam, no entanto, é a necessidade do abandono do vocabulário causal como um todo. Dentro de determinados domínios, relações causais têm valores de verdade objetivos.

Menzies menciona vários cenários para exemplificar e reforçar esta tese. A seguir examinaremos dois deles, com o segundo levemente modificado. Menzies inicia sua argumentação em favor da causação contextual com a hipótese de uma grande fome na Índia, introduzida primeiramente por H.L.A. Hart e A. Honoré.⁴⁶ A causa apontada pela ONU pode ser a incompetência do governo indiano em estocar reservas, mas um camponês vitimado pela fome pode afirmar que foi uma seca severa a causa da calamidade, enquanto a inaptidão do governo foi uma mera condição auxiliar. A ONU, por sua vez, pode retrucar que a seca é que teve o papel de condição auxiliar. Quem tem razão nesta controvérsia? Dependendo de como descrevemos o cenário, os dois pontos de vista podem ser considerados corretos.⁴⁷ No primeiro contexto, o enunciado seguinte é verdadeiro:

(1) A inaptidão do governo no acúmulo de reservas causou a fome e a seca foi uma condição para a causa.

44 *Idem*, p. 156-190.

45 Menzies, 2007.

46 Citados em Menzies, 2007.

47 *Idem*, p. 195-215.

Já o ponto de vista do camponês, igualmente justificado, diz que:

(2) A seca causou a fome e a incompetência do governo foi uma condição para a causa.

Menzies observa que estes pontos de vista contrastantes preservam as mesmas regularidades, probabilidades e contrafactuais. É verdadeiro em ambos contextos, por exemplo, que se a seca não tivesse acontecido ou o governo tivesse estocado comida, a fome não teria ocorrido.

Outro exemplo da relatividade de juízos causais é ainda mais interessante, pois envolve mais do que dois juízos aparentemente conflitantes. Trata-se de uma situação representativa de cenários onde o *mesmo* fator pode aparecer como causa e cura de uma doença. Ei-lo: Margarida é uma mulher jovem, fértil e sexualmente ativa. Ela toma pílulas anticoncepcionais, que trazem risco de trombose em mulheres com um certo fator bioquímico X. Infelizmente, Margarida tem o fator X e desenvolve trombose. Podemos assumir que, por tomar a pílula, ela evitará uma gravidez, mas se não utilizasse a pílula ou outro anticoncepcional ela engravidaria. É melhor que ela não engravide, pois mulheres com o fator X inevitavelmente têm trombose na gravidez.

Podemos extrair daí três conclusões aparentemente antagônicas:

(3) As pílulas causaram a trombose de Margarida; não tendo engravidado, sua doença se deve à interação entre o fator X e a medicação.

No entanto, existe uma correlação negativa entre trombose e uso de pílulas anticoncepcionais, já que estas evitam a concepção, uma causa de trombose. Portanto, podemos afirmar que:

(4) Margarida tem trombose *apesar de* ter tomado a pílula.

Para complicar as coisas ainda mais, pode-se afirmar que, uma vez que os dois efeitos se anulam, é evidente que:

(5) As pílulas tomadas por Margarida não fizeram diferença para a trombose, já que ela teria a doença com ou sem o uso do medicamento.

Menzies procura explicar estes enunciados conflitantes como respostas adequadas para questões distintas. Ele vê os juízos causais em geral como extremamente sensíveis à contextualização. A explicação é inseparável da pergunta que

é feita. É possível elaborar diferentes explicações causais para o mesmo evento em diferentes contextos. Isto ocorre porque as perguntas sobre o porquê de um fato variam bastante. Voltando ao exemplo da fome na Índia, Menzies diz que podemos nos questionar sobre a razão da calamidade *neste momento* e não em outro. O que diferencia esta época das demais é a seca; portanto, faz sentido assumir a seca como causa e a inaptidão do governo como uma condição que faz parte do cenário onde a causa interfere. Ainda assim, poder-se-ia perguntar: “por que a fome ocorreu na Índia, se existem tantos outros países vitimados pela seca?” Neste caso, faz mais sentido evocar a incompetência do governo indiano em comparação com suas contrapartidas. A presença da seca é uma condição compartilhada com diversos países, o que significa que não pode diferenciá-los.

O próximo passo de Menzies é sistematizar seu *insight*, dando-lhe uma forma quantitativa.⁴⁸ A ideia é expressar, por meio de equações, uma concepção de causas onde elas são “fazedoras de diferença” (*difference makers*). A ancestralidade da ideia remete a Hume; da mesma forma que David Lewis, Menzies explora ele explora a segunda definição de causação do escocês, aquela que diz que “se o primeiro objeto não tivesse aparecido, o segundo nunca teria existido”.⁴⁹ Sendo assim, a teoria de Menzies depende também de análises contrafactuais.

A abordagem via fazedores de diferença tem três premissas cruciais.⁵⁰ A primeira consiste na conceitualização de um cenário como um tipo de sistema. Isto envolve generalizações sobre o comportamento de cada tipo de sistema. A segunda premissa diz que sistemas de certo tipo, quando isolados, tendem a se comportar de uma determinada forma. A ideia aqui é assumir um curso de evolução “típico” ou “normal” para sistemas não sujeitos a intervenção. A terceira premissa diz que caso haja um desvio em relação à evolução natural do sistema, deve-se buscar algo que provocou a diferença, ou seja, uma intrusão no sistema, sem a qual ele teria apresentado seu comportamento costumeiro.

A expressão quantitativa destas ideias envolve a introdução de vários graus de liberdade na representação da estrutura causal de um estado de coisas. Isto tem que ser feito se quisermos expressar e explicar a sensibili-

48 *Idem*, p. 209-215.

49 Hume, 1999, p. 146 (Minha tradução.) A primeira definição é naturalmente, “uma sucessão que exemplifica uma regularidade”.

50 Menzies, 2007, p. 201-202.

dade a contextos dos juízos causais.⁵¹ A verdade destes juízos é relativa a um modelo causal. Este modelo especifica que tipo de sistema comporta a estrutura causal de um estado de coisas. O sistema é descrito com variáveis que expressam as suas variações relevantes, e com um conjunto de generalizações que governam o seu comportamento. Isto é expresso via uma tripla ordenada $\langle U, V, E \rangle$. U é um conjunto de variáveis exógenas com valores determinados por fatores externos ao modelo; V é um conjunto de variáveis endógenas, cujos valores são uma função de fatores internos ao modelo; E é um conjunto de equações estruturais. O valor de uma variável X faz diferença para o valor de outra variável Y em um modelo causal padrão se e somente se os valores padrão (*default values*) das variáveis são x para a variável X e y para Y , e existem valores x' e y' diferentes de x e y tais que a substituição de $X = x$ por $X = x'$ implica em $Y = y'$.

Como esta estrutura em mente, podemos reformular os exemplos de sensibilidade a contextos de uma forma mais interessante. Começemos pela fome na Índia. As variáveis empregadas serão as seguintes:

$S = 1$ se há seca na Índia, 0 se este não é o caso.

$R = 1$ se o governo tem reservas de comida, 0 se este não é o caso.

$F = 1$ se há fome na Índia, 0 se este não é o caso.

As equações estruturais deste modelo serão $S = 1$, $R = 0$, e $F = S \ \& \ \sim R$. As duas primeiras equações definem os valores das variáveis exógenas S e R . A terceira define o valor da variável F como uma função de S e R . Se quisermos compreender as relações de influência de acordo com as equações estruturais, devemos manter os valores das variáveis exógenas: $S = 1$ e $R = 0$. Estes valores serão uma base para a avaliação de dependências contrafactuais diversas. Sendo assim, a fome depende contrafactualmente tanto da seca quanto da inaptidão do governo. Esta dupla dependência, no entanto, é inútil para explicarmos como a fome depende da seca em determinado contexto, e da falta de preparo do governo em outro. No entanto, se ajustarmos os valores de certas variáveis, teremos pontos de partida para o cálculo das relações causais.

Suponhamos então que a situação típica na Índia é a ausência de secas e de preparo do governo. Um novo modelo padrão $M1$ pode ser criado, onde os valores das variáveis exógenas passam a ser $S = 0$ e $R = 0$. Neste novo con-

51 *Idem*, p. 203.

texto, a seca influencia a fome, ao contrário da falta de preparo do governo. Temos então os seguintes condicionais contrafactuais verdadeiros (“M1” significa que os condicionais são relativos à escolha deste modelo): $(S = 1 \rightarrow_{M1} F = 1) \ \&\ (S = 0 \rightarrow_{M1} F = 0)$. A ideia expressa aqui é a seca fazendo a diferença em relação à fome. A falta de reservas de alimentos é apenas uma condição já tomada como certa, não fazendo diferença para o resultado.

A flexibilidade do modelo pode ser enfatizada com mais uma modificação nos valores das variáveis exógenas. Imaginemos que a situação usual inclui secas regulares, com se responsabilizando pelas reservas de comida. Tanto S quanto R terão valor 1 neste modelo; denominemo-lo M2. Como consequência, temos o seguinte par de condicionais verdadeiros: $(S = 1 \rightarrow_{M2} F = 0) \ \&\ (S = 0 \rightarrow_{M2} F = 0)$. Neste contexto, a seca é apenas uma condição, e não faz diferença no resultado, mas uma falha do governo leva a um desastre, e merece ser apontada como causa.

Convém retornar agora ao exemplo da trombose de Margarida. As variáveis serão:

X = 1 se Margarida possui o fator bioquímico X, 0 se este não é o caso.

P = 0 se Margarida não toma pílulas anticoncepcionais, 1 se ela o faz, e 2 se ela usa outro tipo de contraceptivo.

G = 1 se Margarida está grávida, 0 se este não é o caso.

T = 1 se Margarida sofre de trombose.

O modelo causal com os valores reais das variáveis exógenas tem as seguintes equações:

$$X = 1$$

$$P = 1$$

G = 1 se P = 0 e 0 em todos os outros casos

T = 1 se $(G = 1 \ \&\ X = 1)$ ou $(X = 1 \ \&\ P = 1)$; 0 se estas condições não são satisfeitas.

O modelo pode ser ajustado quando modificamos as considerações sobre seu estado usual. Se o sistema em questão for uma mulher sexualmente ativa, com o fator X, e deixando de usar a pílula, os valores das variáveis exógenas serão $X = 1$ e $P = 0$. Com estes valores temos um modelo M1, onde a pílula não tem efeito sobre a trombose de Margarida, pois ela teria a doença de qualquer maneira. Os condicionais causais são $(P = 1 \rightarrow_{M1} T = 1) \ \&\ (P = 0 \rightarrow_{M1} T = 1)$.

Montemos então um modelo M2, onde o sistema é uma mulher sexualmente ativa, com o fator X e que não toma pílula, mas usa outro tipo de contraceptivo. Os valores de X e P serão 1 e 2, respectivamente. Com estes ajustes, a pílula tomada por Margarida causa a sua doença: $(P = 1 \rightarrow_{M2} T = 1) \ \& \ (P = 2 \rightarrow_{M2} T = 0)$. Se o problema é definido desta maneira, é correto dizer que a pílula causou a doença de Margarida. A conciliação de juízos conflitantes neste exemplo é especialmente interessante, já que a situação proposta tem fortes paralelos na vida real. Antidepressivos são receitados para pacientes com distúrbio bipolar, mas podem exacerbar os efeitos da doença, e tratamentos quimioterápicos podem causar neoplasmas.

Conclusão

Russell empregou argumentos poderosos contra uma concepção de causalidade ultrapassados pelo desenvolvimento da ciência. Sua contribuição para o debate em torno da causalidade é significativa; teorias causais baseadas em considerações metafísicas e/ou determinação têm um duro desafio a encarar. Todavia, a conclusão a que chega Russell – a causalidade é uma quimera – está baseada em uma falácia. Teorias causais podem ser mais flexíveis e mais relevantes do que Russell pensava. O teórico da causalidade pode utilizar estes esquemas consistentemente enquanto estiver consciente de certas limitações do conceito. Ei-las: (1) É preciso adotar uma postura pragmática no lugar de uma postura metafísica (Norton, Elga, Menzies); (2) Os objetos imersos em relações causais têm que estar relativamente isolados (Russell, Elga); (3) É preciso atentar para a relatividade das explicações a um modelo (Eagle, Menzies). Uma vez conscientes destas limitações, podemos utilizar explicações causais consistentes.

Referências Bibliográficas

- Albert, D. *Time and Chance*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2003.
- Davidson, D. *Causal Relations*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Dennett, D. *Brainstorms*. Tradução de Luís Henrique de Araújo Dutra. São Paulo: Unesp, 1999.
- Ducasse, C.J. *On the Nature and Observability of the Causal Relation*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Eagle, A. *Pragmatic Causation*. In: PRICE, H. & CORRY, 2007.
- Elga, A. *Isolation and Folk Physics*. In: PRICE, H. & CORRY, 2007.
- Greene, B. *O Universo Elegante*. Tradução de José Viegas Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- Hume, D. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Introdução de Tom L. Beauchamp. New York: Oxford University Press, 1999.
- Kim, J. *Causes and Counterfactuals*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Lewis, D. *Causation*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Loewer, B. *Counterfactuals and the Second Law*. In: PRICE, H. & CORRY, 2007.
- Mackie, J. L. *Causes and Conditions*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Nietzsche, F. *A Gaia Ciência*. Tradução de Jean Melville. São Paulo: Martin Claret, 2004.
- Norton, J. D. *Causation as a Folk Science*. In: PRICE, H. & CORRY, 2007.
- Price, H. *Time's Arrows and Archimedes' Point*. New York: Oxford University Press, 1996.
- Price, H. & CORRY, R. (orgs.) *Causation, Physics, and the Constitution of Reality: Russell's Republic Revisited*. New York: Oxford University Press, 2007.
- Russell, B. *Sobre a Noção de Causa*. In *Misticismo e Lógica*. Tradução de Wilson Velloso. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1957.
- Salmon, W. *Causality: Production and Propagation*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Sosa, E. *Varieties of Causation*. In: SOSA & TOOLEY, 2005.
- Sosa, E. & Tooley, M. (orgs.). *Causation*. New York: Oxford University Press, 2005.