

Entre o geral e o particular: objeções à teoria necessitarista das leis¹

Between general and particular: Objections to the
necessitarian theory of laws

Renato Cesar Cani²

RESUMO

Neste artigo, analiso a concepção das leis da natureza conhecida como teoria DTA. Conforme a proposta de Dretske (1977), Tooley (1977) e Armstrong (1983), as leis da natureza deveriam ser identificadas a relações de necessitação entre universais. Meu objetivo é argumentar que essa concepção não é capaz de fornecer uma resposta adequada a duas dificuldades centrais para qualquer visão realista das leis: o *problema da identificação* e o *problema da inferência*. Mais precisamente, sustento que tanto a teoria platonista dos universais de Tooley quanto a teoria aristotélica dos universais de Armstrong, ainda que ofereçam soluções elegantes ao problema da identificação, sucumbem diante do problema da inferência. Basicamente, esse problema consiste na tarefa de explicar como é possível que enunciados sobre relações entre universais abstratos acarretem enunciados sobre regularidades concretas. Defendo, ainda, que a raiz das dificuldades enfrentadas pela teoria DTA reside na distinção entre necessidade nomológica e necessidade metafísica, bem como na dissociação entre a natureza das propriedades e o seu perfil causal. Por fim, aponto que essas dificuldades não devem nos afastar da busca por uma teoria realista das leis da natureza.

Palavras-chave: leis da natureza, necessitação, problema da inferência, Tooley, Armstrong.

ABSTRACT

In this paper, I analyze the conception of laws of nature known as DTA theory. According to the proposal advanced by Dretske (1977), Tooley (1977) and Armstrong (1983), laws of nature ought to be identified as necessitation relations between universals. My aim is to argue that this notion cannot provide an adequate response to two major difficulties that are presented to any realist account of laws: the *identification problem* and the *inference problem*. More precisely, I hold that both Tooley's Platonist theory of universals and Armstrong's Aristotelian theory of universals collapse in the face of the inference problem, even though they offer elegant solutions to the identification problem. Basically, this problem consists in explaining how it is possible for statements about abstract relations between universals to entail statements about concrete regularities. I also maintain that the root of the drawbacks faced by the DTA theory lies in the distinction between nomological and metaphysical ne-

¹ Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Agradeço a Michel Ghins e a Bruno Borge por valiosos comentários a uma versão anterior deste artigo.

² Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Campus Universitário Trindade, Caixa Postal 476, 88040-970, SC, Brasil. E-mail: renatocani@gmail.com

cessity, as well as the dissociation between the nature of a property and its causal profile. Finally, I point out that these drawbacks must not prevent us from searching for a realist understanding of the laws of nature.

Keywords: laws of nature, necessitation, inference problem, Tooley, Armstrong.

Introdução

Meu objetivo, neste artigo, é criticar a concepção realista das leis conhecida como teoria DTA. De forma geral, denominamos realismo nomológico (RN) a posição filosófica que afirma a *existência* de leis da natureza. Para os defensores do RN, as leis denotam fatos acerca do mundo (ou proposições que estão *fundamentadas* em certos fatos acerca do mundo). Logo, a abordagem proposta pelo RN ultrapassa a observação de regularidades e a análise de enunciados, uma vez que a questão das leis é posta em termos da estrutura da realidade que fundamenta tanto a verdade dos enunciados quanto a necessidade das regularidades. É nesse sentido que Mumford alega que o RN postula leis *na* natureza:

O que é essencial para que uma teoria seja classificada como realismo nomológico é que as leis sejam compreendidas como um acréscimo ao que existe (addition of being). Elas devem ser algo mais que as regularidades ou padrões encontrados no mundo (Mumford, 2004, p. 67).

Em linhas gerais, o RN se opõe à visão empirista que rejeita a existência de conexões necessárias na natureza. Inspirados nos argumentos céticos de Hume, filósofos como Lewis (1973) caracterizam a natureza como sequências de eventos particulares isolados. Na medida em que não possuímos justificativa para postular a existência de conexões necessárias entre tais eventos, o realismo acerca das leis é tido como um devaneio metafísico que carece de fundamentação. Ainda que os regularistas neo-humeanos desenvolvam uma teoria acerca das leis, estas são compreendidas como enunciados universais dotados de certa função sistemática no interior da prática científica. Não se trata, portanto, do mesmo sentido empregado pelos defensores do RN, visto que estes defendem uma fundamentação metafísica para as leis.

A fim de motivar esse ponto de vista, os defensores do RN enumeram as vantagens explicativas da posição realista sobre o regularismo. Em primeiro lugar, do ponto de vista metafísico, as regularidades humeanas não são mais do que a sistematização de observações de eventos particulares. Logo, conceber uma lei como um enunciado universal do tipo “Todos os *F*'s são *G*'s” não *explica por que* determinada instância de *F* é também uma instância de *G*. Embora deflacionário, o

pressuposto regularista parece insuficiente para demonstrar de que modo as leis gerais explicam suas instâncias particulares. Em segundo lugar, os realistas afirmam que a postulação de leis fornece uma explicação mais adequada para a verdade de enunciados contrafactuais (cf. Armstrong, 1983, p. 103; Ghins, 2013, p. 52). Se a conexão entre propriedades *F* e *G* estiver fundada numa lei, segue que o enunciado “Se *Fa* fosse o caso, então *Ga* também o seria” é verdadeiro. Naturalmente, conceber a relação entre *F* e *G* como uma mera uniformidade não permite a realização de tal inferência. Em terceiro lugar, alguns filósofos alegam que o regularismo enfrenta problemas com as chamadas “leis vácuas”, isto é, leis que não possuem instâncias positivas (tais como a lei da inércia). Com efeito, o regularista não é capaz de explicar esses casos, visto que se trata de idealizações, não de generalizações (Ellis, 2002, p. 94). Voltaremos a esse ponto adiante.

Além da oposição ao regularismo, outro aspecto do RN que merece destaque é o deslocamento definitivo da questão das leis da natureza para o âmbito metafísico. Segundo os realistas, a postulação de leis traz vantagens explicativas que justificam o mérito e a pertinência de se empreender tal abordagem especulativa. Assim, o RN pode ser expresso por meio do comprometimento com duas teses: (i) há conexões necessárias na natureza, e (ii) as leis da natureza são as responsáveis por tais conexões.³ Mas o que são leis da natureza para o RN?

Penso que o primeiro passo para abordarmos essa pergunta seja retomar a distinção entre *lei científica* e *lei da natureza*. Em boa parte da literatura acerca das leis produzida durante o século XX, ambas as categorias aparecem como sinônimas. Dada a influência do empirismo lógico, as principais questões debatidas pelos filósofos da ciência do período foram os aspectos semânticos e lógicos das leis, bem como seu papel nas explicações científicas. Entretanto, à medida que o debate tem se deslocado do âmbito semântico e lógico para o metafísico, as noções de lei científica e lei natural têm se diferenciado. Basicamente, as leis científicas são os *enunciados* gerais que expressam as regularidades e os princípios explicativos relevantes ao domínio científico a que se referem (Bird, 2007, p. 203). Trata-se tanto de enunciados postos em termos quantitativos – como a lei dos gases ideais ou a lei de Coulomb – quanto qualitativos – como o princípio da exclusão de Pauli. Certamente, as leis científicas podem ser verdadeiras ou falsas; se forem verdadeiras, os defensores do RN alegam que elas o são *em virtude* da existência de leis da natureza. Dito de outro modo, o realista nomológico ale-

³ É possível aceitar (i) e negar (ii), como faz Mumford (2004). A rigor, a aceitação de (i) equivale ao realismo modal, isto é, comprometimento com a existência de modalidades reais, tese independente do realismo nomológico.

ga que ocorrem regularidades precisamente porque existem leis da natureza.

Neste artigo, pretendo criticar uma versão específica de realismo sobre as leis, qual seja, o *necessitarismo categorialista* proposto por Dretske (1977), Tooley (1977) e Armstrong (1983) – doravante *teoria DTA*. Nessa visão, as leis são identificadas a relações de necessitação entre universais. Definirei, na próxima seção, alguns aspectos básicos da relação de necessitação. Na sequência, reconstruirei e criticarei tanto a versão platonista (Tooley) quanto a aristotélica (Armstrong) da teoria DTA. Pretendo argumentar que nenhuma das duas versões soluciona adequadamente o *problema da inferência*, que será definido adiante.

Relações entre universais

O compromisso com os universais é proposto pelos teóricos da DTA como uma forma de superar as limitações das teorias regularistas. Nesse sentido, Dretske (1977, p. 263) propõe o que chama de *ascensão ontológica*, isto é, em vez de pensar a natureza a partir de eventos isolados, o autor sugere que coloquemos a questão em termos das *propriedades*. Afirmar que as leis são relações entre universais significa, mais precisamente, que certas relações (contingentes) entre universais implicam conexões necessárias entre particulares. Logo, se o enunciado “Todos os *F*'s são *G*'s” expressa uma lei, o necessitarista sustenta que isso ocorre devido a uma relação existente entre as propriedades *F* e *G*. Conforme a notação proposta por Armstrong, chamemos essa relação *N* de modo que as leis possuam a forma $N(F,G)$. A existência da relação *N* implica que cada instância particular de *F* deverá ser, também, uma instância de *G*.

Segundo esse raciocínio, o recurso aos universais permite solucionar o problema da distinção entre generalizações acidentais e generalizações nomológicas, questão que se costuma denominar *problema da identificação* (van Fraassen, 1989). A intuição básica por trás da proposta necessitarista (que será detalhada a seguir) é que alguns enunciados são verdadeiros em virtude de relações entre universais, enquanto outros são verdadeiros em virtude de fatores contingentes. Desse modo, a diferença entre os enunciados “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata” e “Todos os metais dilatam quando aquecidos” consistiria no fato de que apenas o segundo enunciado – assumindo que ele seja verdadeiro – está fundamentado sobre uma relação entre os universais envolvidos, quais sejam, “ser um metal” e “ser dilatável mediante aquecimento”. No primeiro enunciado, não há razões para se postular a existência de uma relação semelhante.

Entretanto, uma dificuldade maior para a teoria DTA é o *problema da inferência*, que consiste na tarefa de demonstrar a validade do seguinte raciocínio: seja *P* um enunciado tal que (1) “É uma lei da natureza que *P*”. Então, segue que (2) “*P* é o caso”. Ora, se o realista afirma que as leis da natureza são fundamentadas em relações entre universais – de modo que (1) seja o caso –, então é razoável esperar que a existência dessas relações nos permita inferir que certos estados de coisas correspondentes serão o caso, isto é, (2). O problema surge porque (1) expressa uma afirmação metafísica acerca de categorias ontológicas abstratas e (2) expressa regularidades concretas. Logo, validar e explicar a inferência de (2) a partir de (1) é uma tarefa básica para qualquer posição realista sobre as leis.

Naturalmente, a solução para o problema da inferência exige que se esclareça em que sentido as leis DTA são necessárias. Ou, em outras palavras, quais as características da relação de necessitação? A despeito das particularidades de cada um dos seus proponentes, podemos afirmar que a necessidade envolvida nas leis DTA é um tipo de relação mais forte que a mera contingência e mais fraca que a necessidade lógica (Dretske, 1977, p. 263; Tooley, 1977, p. 672; Armstrong, 1983, p. 80). De acordo com essa caracterização, as leis da natureza – que possuem a forma $N(F,G)$ – expressam uma relação necessária *no mundo atual*. Logo, se a lei $N(F,G)$ for verdadeira e o estado de coisas *Fa* for o caso, então necessariamente *Ga* será o caso. Entretanto, os teóricos da DTA alegam que, em outros mundos possíveis, os universais *F* e *G* poderiam ser diferentemente relacionados, de modo que $N(F,G)$ fosse falsa em tais mundos.⁴

Com efeito, van Fraassen (1989) apresentou os dois problemas – da identificação e da inferência – como um dilema destrutivo a qualquer forma de RN. Segundo ele, uma resposta satisfatória a um dos problemas acarretaria, necessariamente, a impossibilidade de solucionar o outro. Na sequência, argumentarei que a teoria DTA, embora forneça uma resposta razoável ao problema da identificação, sucumbe diante do problema da inferência. Considerarei, primeiro, a formulação de Tooley.

Necessitarismo ante rem: os universais transcendentais

No artigo “The Nature of Laws” (1977), Michael Tooley propõe e defende uma versão de realismo nomológico baseado na postulação de universais. Segundo o autor, identificar as relações entre universais como os *truthmakers* das

⁴ Essa interpretação da necessidade envolvida nas leis é mais fraca do que aquela proposta pelos *disposicionalistas*. Os defensores das disposições também são realistas acerca das leis, mas as definem como relações *necessárias*: ou fracamente necessárias (as leis são verdadeiras em todos os mundos em que os universais relacionados existam) ou fortemente necessárias (as leis são necessariamente verdadeiras em todos os mundos possíveis, inclusive naqueles onde os universais relevantes não são instanciados). A diferença entre o disposicionalismo e a teoria DTA é que esta sustenta o monismo categórico, visão segundo a qual as disposições dos objetos (como a disposição da água para dissolver o sal) podem ser reduzidas às suas propriedades categóricas (i.e., qualitativas e não modais).

leis é o único modo “aceitável e não circular” de explicar as condições de verdade dos enunciados nomológicos (Tooley, 1977, p. 667). Na terminologia de Tooley, leis são *relações nomológicas* (R) com as seguintes características: (i) R é uma relação de ordem irredutivelmente superior aos universais que relaciona, isto é, não pode ser analisada em termos desses universais de ordem inferior; (ii) R é contingente, no sentido de que sua existência não é logicamente necessária; (iii) R acarreta a verdade de certos fatos (nomológicos) acerca de particulares (Tooley, 1977, p. 678-679). A fim de evitar possíveis objeções nominalistas de que sua proposta seria inflacionária, Tooley propõe a análise da possibilidade da existência de leis primitivas sem instâncias positivas. Com efeito, o autor considera as *leis não instanciadas* como um caso frutífero capaz de demonstrar, de um só golpe, a incoerência do regularismo e a inevitabilidade da postulação de universais. Se o argumento proposto por Tooley estiver correto, então ele terá comprovado que sua proposta não possui elementos metafísicos além daqueles estritamente necessários.

Todavia, em que consiste uma lei não instanciada? Essencialmente, trata-se de um enunciado nomológico que não dispõe de instâncias confirmatórias. Um possível exemplo é a chamada lei da inércia da mecânica clássica, segundo a qual todos os corpos permanecem em repouso ou em movimento retilíneo uniforme caso não sofram a ação de uma força exterior. A rigor, não há qualquer caso na natureza de um corpo sobre o qual não seja imposta força alguma. Logo, não há instâncias positivas para confirmar a verdade dessa lei. Tampouco é possível deduzi-la a partir de outras leis, visto que a inércia é um dos princípios fundamentais da dinâmica. Segundo Tooley, casos como este trazem problemas para os regularistas, uma vez que, nessa visão, o conteúdo das leis é o próprio conjunto de casos particulares em que a uniformidade é instanciada. Se uma generalização não possui instâncias, isso indica que o regularista não pode considerá-la uma lei sob seus próprios pressupostos. Em todo caso, alguém poderia argumentar que o exemplo mencionado – o da lei da inércia – não é suficiente para demonstrar a existência de leis não instanciadas, dado que há teorias físicas mais atuais que não recorrem à inércia nas suas explicações de fenômenos físicos.

Desse modo, Tooley adota uma estratégia alternativa para apoiar seu argumento, qual seja, a análise de *experimentos de pensamento* supostamente capazes de sustentar que leis não instanciadas são *logicamente possíveis*. Experimentos de pensamento são instrumentos imaginativos largamente utilizados tanto na ciência quanto na filosofia a fim de sustentar (ou criticar) certas conclusões. O primeiro deles é o caso da *partícula fundamental* (Tooley, 1977, p. 669).

Imaginemos um mundo em que existam dez tipos de partículas fundamentais e que o modo de interação entre as partículas deste mundo dependa do tipo ao qual elas pertencam. Suponhamos que haja apenas interações entre duas (e não mais) partículas, isto é, uma partícula do tipo X_1 pode

interagir ou com outra partícula do tipo X_1 ou com uma partícula de algum dos tipos $\{X_2, X_3, \dots, X_{10}\}$. Nesse cenário, há 55 tipos possíveis de interações entre partículas fundamentais. Tooley nos convida a supor que, após observar e estudar cuidadosamente 54 desses tipos de interações possíveis, tenhamos condições de afirmar que conhecemos 54 leis que descrevem essas interações. Além disso, cada uma das 54 leis não pode ser derivada a partir do conjunto das outras leis conhecidas, isto é, trata-se de leis primitivas. Imaginemos, por fim, que jamais tenha sido observada qualquer interação entre partículas dos tipos X_9 e X_{10} , e que esse mundo possua tal configuração que partículas X_9 e X_{10} jamais venham a interagir umas com as outras. Diante desse experimento, Tooley conclui o seguinte: “Numa situação como essa, parece muito razoável acreditar que haja alguma lei *não derivada* com respeito à interação de partículas dos tipos X_9 e X_{10} ” (Tooley, 1977, p. 669). No entanto, o autor acrescenta que essa visão é inconsistente com a alegação de que generalizações não instanciadas (*i.e.*, vacuamente verdadeiras) só podem ser admitidas como leis caso sejam implicadas por alguma lei instanciada – como creem os regularistas.

Tooley defende uma conclusão análoga no experimento de pensamento sobre a *propriedade emergente* (Tooley, 1977, p. 685). Suponhamos que haja propriedades emergentes e que a configuração do mundo seja tal que, se certas condições contrafactuais fossem satisfeitas, dada propriedade emergente P seria instanciada. Nesse cenário, o condicional “Se certas condições C fossem o caso, haveria experiências de P ” só pode ser tornado verdadeiro por um universal não instanciado, isto é, transcendente. Ambos os experimentos de pensamento visam a descrever situações nas quais possuiríamos boas razões para postular a existência de universais e de leis sem instâncias positivas. Admitir universais não instanciados equivale a afirmar que as propriedades possuem *prioridade ontológica* com relação às suas exemplificações concretas. Tal visão é caracterizada como *ante rem* (*i.e.*, antes da coisa), sendo normalmente identificada a um realismo do tipo platonista.

No entanto, Tooley parece mitigar o viés platonista de sua proposta afirmando que seus argumentos não demonstram que o realismo platônico seja verdadeiro, mas apenas fornecem razões para crer que essa posição, “[...] compreendida somente como a doutrina segundo a qual há universais não instanciados, não é incoerente” (Tooley, 1977, p. 686). Não obstante, o autor se refere à relação entre universais e particulares como “reflexão” ou “exemplificação”, isto é, fatos acerca de objetos particulares *refletem* ou *exemplificam* propriedades e relações existentes no nível dos universais (Tooley, 1977, p. 673). Esse modo de se referir aos universais sugere o compromisso com a anterioridade e a transcendência dos universais, caracterizando uma visão platonista.⁵

Retornemos ao caso da partícula fundamental. Por meio desse caso, Tooley espera mostrar que relações entre universais são a *melhor explicação* das condições de verda-

⁵ Os pressupostos platonistas de Tooley são ressaltados por van Fraassen (1989, p. 98), bem como por Lucero e Azar (2015, p. 123).

de leis não instanciadas (Tooley, 1977, p. 688). Todavia, se as leis sem instâncias positivas são tornadas verdadeiras por fatos acerca dos universais, por que não generalizar esse resultado e afirmar que relações entre universais são os *truthmakers* de todas as leis? Isso resultaria numa concepção elegante e uniforme. Nesse sentido, a solução de Tooley ao problema epistêmico da identificação é a seguinte: enquanto enunciados nomológicos são tornados verdadeiros por fatos acerca dos universais, as generalizações acidentais são verdadeiras em virtude de fatos sobre particulares, e isso nos permite distinguir entre as duas classes de generalizações (Tooley, 1977, p. 694). Com efeito, essa solução funciona para exemplos como “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata”. Tal enunciado, caso seja verdadeiro, não o é em virtude de uma relação entre universais, mas de fatos particulares (fatos sobre a constituição das moedas que Pedro possui e sobre suas intenções ao guardá-las no bolso). Não obstante, alguns filósofos alegam que esse critério não é efetivo para explicar a distinção entre a lei “Todas as esferas de urânio possuem diâmetro menor que 1 quilômetro” e a generalização acidental “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor que 1 quilômetro” (Lucero e Azar, 2015, p. 125).⁶

Conforme a proposta de Tooley, suponhamos que haja uma relação nomológica R entre as propriedades “ser uma esfera de urânio” (U) e “possuir diâmetro menor que 1 quilômetro” (M). Seria natural esperar que a relação R não seja válida entre as propriedades “ser uma esfera de ouro” (O) e M . Porém, Lucero e Azar argumentam que o critério de Tooley não permite decidir que o caso das esferas de ouro não seja uma lei, visto que não dispomos de uma explicação alternativa que apele somente a fatos sobre particulares. Logo, seria igualmente plausível que houvesse uma lei não instanciada nesse caso. O argumento é interessante, mas o considero precipitado, pois acredito que Tooley poderia se defender por meio da inferência para a melhor explicação. Enquanto algumas propriedades do urânio reforçam a hipótese de que haja uma lei sobre o diâmetro das esferas desse elemento (e, portanto, a existência de uma lei seja a melhor explicação para a não constatação de esferas grandes demais), nenhuma característica física do ouro parece apoiar a conclusão de que haja uma lei nesse caso, mesmo não instanciada. Logo, a hipótese de que a proposição “Todas as esferas de ouro têm diâmetro menor que 1 quilômetro” (P) não seja acidental carece de motivação. Nesse caso, o *truthmaker* de P continua sendo um conjunto de fatos particulares acerca de esferas de ouro existentes, em total acordo com o critério de Tooley.

Considero, no entanto, que a maior dificuldade enfrentada pela proposta de Tooley não seja o problema da identificação, mas o problema da inferência. Argumentarei sobre esse ponto na seção seguinte.

O problema da inferência (I)

Conforme a formulação de van Fraassen (1989), o problema da inferência consiste em explicar de que modo a proposição “É uma lei da natureza que todos os F 's sejam G 's” nos permite inferir a regularidade correspondente, qual seja, “Todos os F 's são G 's”. Nos termos da proposta DTA, o problema da inferência pode ser expresso conforme segue: de que modo o enunciado

- (1) Há uma relação de necessitação entre os universais F e G

acarreta a verdade de:

- (2) Todas as instâncias de F são instâncias de G

Intuitivamente, poderíamos pensar que essa inferência se dá de modo automático. Entretanto, a conexão entre (1) e (2) não é trivial, em razão de que (1) se situa no nível dos universais e (2) expressa fatos acerca de particulares. Em se tratando de categorias hierarquizadas em níveis ontológicos distintos, o vínculo entre ambas carece de explicação. Em última análise, o necessitarista deve fornecer uma premissa que assegure a inferência de (1) para (2). Como salienta Pagès (2002), há dois critérios distintos envolvidos nessa formulação do problema da inferência. Em primeiro lugar, há o requisito da *validade*, isto é, a passagem de (1) para (2) precisa ocorrer de forma logicamente válida. O defensor da DTA deve, portanto, validar a seguinte premissa:

- (1*) Para todo particular a , se F necessita G e a é um F (Fa), então a é um G (Ga).

Se (1*) for o caso, a inferência de (2) a partir de (1) está justificada. Porém, mostrar a validade da inferência não é suficiente; a teoria DTA deve também explicar a natureza da conexão entre (1) e (2), ou seja, são necessários argumentos que provem que (1*) deva ser aceita. Essa segunda tarefa consiste no requisito *explicativo* do problema da inferência. Desse modo, uma vez que relações entre universais são fixadas como os *truthmakers* dos enunciados nomológicos, elas “devem ao menos preservar a inferência correspondente e devem também explicar a natureza dessa inferência” (Pagès, 2002, p. 229).

Ora, a abordagem de Tooley ao problema da inferência atende ao requisito da validade, porém não argumenta de modo suficiente a fim de explicar a conexão entre (1) e (2), isto é, sua proposta não atende ao requisito explicativo. De fato, um dos critérios utilizados por Tooley para definir a

⁶ Esse exemplo, atribuído a Reichenbach, é recorrente nas discussões acerca das leis da natureza – ver, por exemplo, Hempel (1966). A questão levantada por ele envolve o fato de que esferas de urânio *não podem* possuir diâmetro tão elevado em virtude da instabilidade nuclear desse elemento, enquanto esferas de ouro poderiam possuir tal diâmetro, mas aparentemente não possuem por fatores contingentes.

relação nomológica consiste em identificá-la como uma relação de ordem superior que “implique logicamente” certos fatos acerca de objetos particulares. Em outros termos, vimos que Tooley explica as condições de verdade de enunciados nomológicos do seguinte modo: Se é uma lei que todos os F 's são G 's, então há uma relação R (de ordem 2) entre os universais F e G (de ordem 1) e essa relação acarreta que fatos correspondentes acerca de particulares (de ordem 0) serão o caso, de modo que todas as instâncias de F são instâncias de G . No entanto, essa solução se dá por mera postulação, sendo que pouco é adicionado pelo autor para explicar por que devemos aceitar a existência de uma relação R com tais características. Além disso, o tratamento dado aos universais em termos de “reflexão” e “exemplificação” contribui muito pouco para elucidar a natureza da relação entre as leis e suas instâncias particulares.

Caso analisemos com mais cuidado a proposta de Tooley, é possível demonstrar que sua versão de realismo nomológico é, além de vaga, inconsistente. Com efeito, van Fraassen argumenta que as seguintes afirmações feitas por Tooley são mutuamente contraditórias: (i) a relação nomológica R é *irredutivelmente* de ordem 2; (ii) R soluciona o problema da inferência – i.e., se R é válida entre F e G , então $(x)(Fx \rightarrow Gx)$. No que tange a (i), o próprio Tooley admite que a irredutibilidade da relação R é fundamental para sua teoria, em razão de que essa afirmação garante a solução do problema da identificação (Tooley, 1977, p. 679). Na seção anterior, afirmei que a teoria de Tooley implica que o enunciado “Todas as moedas no bolso de Pedro são de prata” seja tornado verdadeiro por relações entre particulares (ontologicamente, relações entre particulares pertencem ao nível 1), enquanto o enunciado “Todos os metais dilatam quando aquecidos” seja tornado verdadeiro por relações entre universais (i.e., relações de ordem 2). Portanto, caso a condição (i) não seja satisfeita – e R puder ser analisada em termos de relações de ordem 1 –, então a concepção de Tooley é trivializada e todas as generalizações acidentais passam a ser vistas como leis. No entanto, admitir (i) resolve o problema da identificação, mas deixa o problema da inferência sem solução, uma vez que a irredutibilidade de R faz com que a premissa (1*) careça de fundamentação. Por outro lado, a alegação (ii) claramente soluciona o problema da inferência. Se uma das características de R é justamente o fato de que ela acarreta a regularidade $x(Fx \rightarrow Gx)$, então a inferência de (2) a partir de (1) está justificada. No entanto, definir a relação nomológica nesses termos viola o princípio de que R seja irredutivelmente de ordem 2: “[essa definição] é necessariamente equivalente a algum enunciado – da forma *Todos os A 's são B 's* – no qual não aparece qualquer universal de ordem 2; portanto, a relação é redutível, no sentido empregado por Tooley” (van Fraassen, 1989, p. 101). De fato, o conteúdo da regularidade $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ consiste num conjunto de relações entre particulares da forma $\{(Fa \rightarrow Ga), (Fb \rightarrow Gb), \dots, (Fn \rightarrow Gn)\}$. Nesse sentido, (ii) implica que R seja redutível a entidades de nível 1. Mas isso traz de volta o problema da trivialização. Por conseguinte, (i) soluciona o problema da identificação, mas torna o problema da inferência insolúvel.

Por outro lado, (ii) resolve o problema da inferência, mas é inconsistente com a solução do problema da identificação.

Seria a visão platonista de Tooley a responsável pelo insucesso do autor em solucionar o problema da inferência? Talvez uma concepção aristotélica dos universais como aquela proposta por Armstrong (1983) tenha melhor sorte.

Necessitarismo *in re*: tipos de estados de coisas

Enquanto Tooley formula seus argumentos a partir do caso paradigmático das leis não instanciadas, Armstrong (1983) alega que não apenas o caso das leis não instanciadas, mas também o das leis probabilísticas, o das leis causais e o das leis funcionais podem ser satisfatoriamente explicados sem a postulação de universais transcendentais. Desse modo, o autor sugere que uma concepção dos universais como *tipos de estados de coisas* é capaz de superar as limitações da visão platônica. Nesta seção e na próxima, sustentarei que a visão de Armstrong traz avanços com relação a Tooley, mas ainda mantém aspectos indesejados, sendo o principal deles a falta de uma resposta convincente ao problema da inferência.

Afastando-se do platonismo de Tooley, Armstrong defende que o único modo adequado de compreender a relação entre universais e suas instâncias particulares é por meio da postulação do Princípio de Instanciação (PI):

Os universais são regidos por um Princípio de Instanciação. Uma propriedade deve ser uma propriedade de algum particular real; uma relação deve ser válida entre particulares reais. Aquilo que é real, contudo, não deve ser restrito ao presente. Eu tomo tanto o passado quanto o presente e o futuro como igualmente reais. Um universal não precisa ser instanciado agora (Armstrong, 1983, p. 82).

Logo, o universal F existe se, e somente se, há um conjunto não vazio de objetos $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ tal que o conjunto de estados de coisas $\{Fa_1, Fa_2, \dots, Fa_n\}$ seja o caso (no presente ou em qualquer momento da história do mundo atual). Além disso, Armstrong afirma que sua concepção dos universais é *naturalista* – tudo o que existe se reduz ao mundo físico estudado pelas ciências naturais – e *a posteriori* – i.e., é tarefa da investigação científica definir quais propriedades realmente existem. Dito de outro modo, a existência de propriedades deve ser postulada quando as teorias científicas precisam delas para que sejam interpretadas adequadamente (cf. Armstrong, 1983, p. 115).

Com base no PI, Armstrong define os universais como *abstrações de estados de coisas*. Consideremos o seguinte exemplo. Seja o predicado “massa” denotado pelo universal G . Sejam os objetos $\{a, b, c\}$ tais que Ga, Gb e Gc sejam o caso (i.e., os três objetos possuem massa). Dado que “possuir massa” é uma

propriedade relevante para as ciências naturais e que há instâncias positivas desta propriedade, então é legítimo postular a existência real do universal G . Contudo, qual a natureza de G ? De acordo com Armstrong, G é a abstração dos estados de coisas $\{Ga, Gb, Gc, \dots\}$. Em outros termos, G consiste num tipo (*type*) de estados de coisas, cujos *tokens* são as instanciações particulares dessa propriedade (Armstrong, 1983, p. 97). Logo, os universais não possuem conteúdo transcendente para além de suas instanciações em estados de coisas particulares. Isso permite a Armstrong a seguinte hierarquização: objetos (como a e b), bem como estados de coisa (como Ga e Gb) são particulares de primeira ordem; propriedades como G podem ser consideradas tanto *universais de primeira ordem* (pois são características repetíveis instanciadas em objetos) quanto *particulares de segunda ordem* (pois são abstrações de estados de coisas). Por conseguinte, particulares de segunda ordem também são estados de coisas, isto é, trata-se de fatos (embora abstratos) acerca do mundo.

Veremos adiante que parte da solução de Armstrong ao problema da inferência depende da extensão dessa definição dos universais para o caso das leis da natureza. Para o autor, as leis da natureza possuem a forma $N(F, G)$, em que F e G são universais de primeira ordem e N é um universal de segunda ordem, qual seja, a relação de necessitação. Caso $N(F, G)$ expresse uma lei, então cada estado de coisas Fx determina o estado de coisas Gx . Assim, o enunciado “É uma lei da natureza que todos os F 's sejam G 's” é tornado verdadeiro pelo fato de que a relação de necessitação é válida entre os universais em questão. Naturalmente, Armstrong reconhece que o modo detalhado como a relação N funciona não pode ser completamente explicado: “Necessitação, o modo como uma Forma (universal) traz consigo outra [...] é um [fato] primitivo, ou quase primitivo, que somos forçados a postular” (Armstrong, 1983, p. 92). No entanto, o autor defende que essa postulação não é injustificada, uma vez que admitir a existência de N traz *vantagens* sobre as concepções rivais acerca das leis, notadamente as teorias regularistas.

Uma dessas vantagens é a solução do problema da identificação. Por um lado, possuímos razões para acreditar que enunciados como “É uma lei da natureza que todos os metais dilatam quando aquecidos” são verdadeiros em virtude de relações entre os universais envolvidos. Por outro, o mesmo não pode ser afirmado diante de generalizações acidentais – tais como “Todas as esferas de ouro possuem diâmetro menor do que 1 km” –, uma vez que a hipótese de que estes casos estejam fundados em universais existentes não é apoiada por qualquer teoria científica. Além disso, Armstrong considera que a postulação de relações entre universais para dar conta das conexões necessárias da natureza seja um caso legítimo de *inferência para a melhor explicação*: “A postulação de estados de coisas simples, a lei $N(F, G)$, nos fornece uma concepção unificada daquilo que, de outro modo, seria uma mera série” (Armstrong, 1983, p. 104). Isto é, se a necessitação é admitida, as regularidades deixam de ser coincidências, recebendo uma explicação plausível.

Todavia, as supostas vantagens da concepção elaborada por Armstrong só serão vantagens, de fato, se sua concepção resistir a algumas dificuldades. Uma delas consiste no desafio imposto pelos experimentos de pensamento desenvolvidos por Tooley, que parecem sugerir a existência de universais não instanciados, o que contradiz a teoria de Armstrong. No caso analisado anteriormente, imaginamos um universo com 10 tipos de partículas em que partículas pertencentes a dois destes tipos (X_9 e X_{10}) jamais interagem. A conclusão de Tooley é que, nesse cenário, seria razoável postular a existência de uma lei não instanciada que governaria a interação entre partículas X_9 e partículas X_{10} . Naturalmente, a defesa do princípio de instanciação, por Armstrong, requer que o autor forneça uma explicação para o experimento de Tooley sem apelar a universais transcendentais. A estratégia adotada por Armstrong consiste em interpretar as leis não instanciadas como *condicionais contrafatuais*.

Assim, a questão consiste em determinar as condições de verdade do enunciado contrafactual a seguir:

- (3) “Se as partículas dos tipos X_9 e X_{10} interagissem, então haveria uma lei $N(X_9, X_{10})$ que governaria essa interação.”

Lembremos que, no experimento projetado por Tooley, existem 54 leis instanciadas que regulam o comportamento das interações entre as partículas que efetivamente ocorrem. Denominemos o conjunto dessas leis $S = \{N(X_1, X_1), N(X_1, X_2), N(X_1, X_3) \dots, N(X_9, X_9)\}$. Todas essas leis tratam da interação entre dois tipos específicos de partículas, e a única lei não pertencente ao conjunto é $N(X_9, X_{10})$, uma vez que não há interação observada entre tais tipos. Armstrong supõe que existam também leis de ordem superior (N^*) que relacionem as leis de ordem inferior. Desse modo, o autor conclui que, no cenário proposto por Tooley, existiria uma lei de ordem superior N^* que pode ser formulada do seguinte modo:

- (4) $N^*(X_i \& X_k, N)$, para valores inteiros de i e k variando entre 1 e 10.

O que essa lei estabelece é que, para cada par ordenado de tipos de partículas X_i e X_k , há uma lei correspondente N que regula a sua interação. Com efeito, N^* é uma *lei instanciada*, uma vez que todas as leis (de primeira ordem) do conjunto S são instâncias de N^* (que é uma lei de segunda ordem). Ademais, (4) sustenta o enunciado contrafactual (3), isto é, caso as partículas X_9 e X_{10} interagissem, então N^* implicaria a verdade de $N(X_9, X_{10})$. Em outros termos, N^* é o *truthmaker* de (3). Assim, o enunciado condicional acerca da interação entre partículas X_9 e partículas X_{10} é tornado verdadeiro por entidades existentes (*i.e.*, instanciadas), não havendo a necessidade de postular universais não instanciados. Em última análise, Armstrong adota a mesma estratégia que é comumente utilizada para lidar com contrafatuais particulares. Por exemplo, o condicional “Se esta barra de bronze fosse aquecida, então

ela sofreria dilatação”, que envolve fatos particulares, é tornado verdadeiro por uma lei de primeira ordem que liga os universais “ser um metal” e “ser dilatável mediante aquecimento”. No caso da partícula fundamental, o condicional mesmo envolve uma lei não instanciada de ordem 1; logo, seu *truthmaker* deve envolver uma lei de ordem 2.

Desse modo, a concepção de Armstrong fornece uma explicação dos *truthmakers* das leis científicas mais satisfatória que a de Tooley, já que sua concepção dos universais evita o comprometimento com teses platônicas. Entretanto, resta saber se a teoria de Armstrong é capaz de solucionar o problema da inferência. Na seção seguinte, argumentarei que a resposta de Armstrong a essa dificuldade é insatisfatória.

O problema da inferência (II)

Além da questão das leis não instanciadas, uma segunda (e mais importante) dificuldade para a concepção de Armstrong consiste no problema da inferência. Nos termos da seção anterior, o problema da inferência para Armstrong aparece do seguinte modo: como o enunciado

(1) Há uma relação N entre os universais F e G tal que $N(F,G)$

acarreta a uniformidade

(2) $(x)(Fx \rightarrow Gx)$?

Com efeito, vimos que a teoria DTA compreende a relação $N(F,G)$ como um tipo de “necessidade física” (Armstrong, 1983, p. 77), sendo esta mais fraca do que a necessidade lógica. No entanto, Armstrong considera que a existência de determinado universal é contingente – *i.e.*, no nosso mundo, o universal “possuir carga elétrica” é instanciado em diversos objetos, mas é logicamente possível que haja um mundo em que nenhum objeto instancie essa propriedade, de modo que o universal correspondente não exista em tal mundo. Ainda que, no mundo atual, a relação $N(F,G)$ expresse uma lei, pode haver outros mundos nos quais isso não seja o caso. Por conseguinte, a existência de $N(F,G)$ é contingente; porém, uma vez que (1) seja o caso e que $N(F,G)$ exista, a consequência (2) segue necessariamente. Ao menos, é isso que a teoria DTA pretende provar.

A solução de Armstrong para esta questão depende de sua definição dos universais como tipos de estados de coisas ou, alternativamente, *estados de coisas abstratos*. Vimos que o universal de primeira ordem G (*e.g.*, “possuir carga negativa”) é obtido pela abstração dos estados de coisas particulares $\{Ga, Gb, \dots\}$ (*e.g.*, “ a possui carga negativa”, “ b possui carga negativa”, etc.). Armstrong alega que as *relações* (entre particulares ou entre universais) são obtidas de modo análogo. Logo, sejam a e b objetos (*i.e.*, particulares de primeira ordem) e R uma relação binária entre objetos (*i.e.*, um universal de primeira ordem), então o estado de coisas Rab é um particular de primeira ordem. Simetricamente, Armstrong argumenta: sejam

F e G universais de primeira ordem (*i.e.*, particulares de segunda-ordem) e N a relação de necessitação (*i.e.*, um universal de segunda ordem), então a lei da natureza $N(F,G)$ é um particular de segunda ordem. Ora, particulares de segunda ordem são universais de primeira ordem. Portanto, a lei $N(F,G)$ é um universal de primeira ordem cujas instâncias são os casos particulares nos quais a lei é verificada, isto é, certas conexões necessárias entre estados de coisas particulares. Armstrong (1983, p. 90) explica essa definição nos seguintes termos: “Proponho que o estado de coisas, a lei, $N(F,G)$, é um universal binário, isto é, uma relação válida entre estados de coisas”.

De que modo essa estratégia representa uma solução para o problema da inferência? Do que foi dito, decorre que o universal $N(F,G)$ é obtido pela abstração dos estados de coisas $\{N(Fa,Ga), N(Fb,Gb), \dots\}$. Caso Armstrong consiga apontar os casos em que o universal de primeira ordem $N(F,G)$ é instanciado, esse dado lhe fornece uma premissa que valida a inferência de (2) a partir de (1). Para o autor, as leis da natureza são instanciadas em *sequências causais particulares* (*token-to-token*), isto é, o estado de coisas Fa causa o estado de coisas Ga em virtude dos universais F e G (Armstrong, 1983, p. 95). O caso particular de um copo que cai ao chão (Fa) causa que o copo quebre (Ga). Embora essa sequência causal seja singular, há boas razões para acreditar que esse evento instancie uma regularidade, e que tal regularidade seja o caso *em virtude* de certas propriedades do objeto em questão, quais sejam, F e G . No conjunto de estados de coisas $\{N(Fa,Ga), N(Fb,Gb), \dots\}$, a relação N expressa sequências causais entre *tokens*. No universal de primeira ordem $N(F,G)$, N expressa a relação de causa e efeito entre *types*. No entanto, Armstrong afirma que não se trata de relações diferentes, uma vez que, nos dois casos, a necessitação envolve uma relação causal entre estados de coisas (de primeira ou segunda ordem, respectivamente).

Respondendo a opositores, Armstrong (1993) admite que essa última hipótese não pode ser *provada*, mas alega que a identificação entre a causação singular e a causação geral é uma hipótese “recomendada por seu alto poder explicativo” (Armstrong, 1993, p. 422). O ponto de partida é que a identificação da relação de necessitação com a relação causal (entre *tokens* ou *types*) fundamenta uma premissa adicional que soluciona o problema da inferência, qual seja:

(1*) $(x)(N(Fx,Gx))$.

Isto é, (1*) expressa a instanciação, em estados de coisas particulares, da relação de necessitação entre os universais F e G . Com efeito, essa premissa garante a validade da inferência de (2) a partir de (1), além de explicar a natureza dessa inferência. Assim, os dois critérios do problema da inferência (validade e explicação) são atendidos, resultando na proposição:

$(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2) N(F,G) \rightarrow (x)(N(Fx,Gx)) \rightarrow (x)(Fx \rightarrow Gx)$.

A última parte da proposição $(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2)$ pode ser expressa como uma regularidade da forma “Todos os F s são G s”.

Dessa forma, $(1 \rightarrow 1^* \rightarrow 2)$ implica que as regularidades estão fundamentadas em relações entre universais. Ora, tais relações não são mais do que estados de coisas abstratos. Logo, um tipo de estado de coisas F determina outro tipo de estado de coisas G , resultando numa “solução automática” (Armstrong, 1983, p. 97) para o problema da inferência.

Em suma, os dois pressupostos da solução de Armstrong ao problema da inferência são os seguintes: (i) a identificação de universais e relações com estados de coisas abstratos, e (ii) a equiparação entre a relação de necessitação e a noção de conexão causal (causação) entre particulares. A seguir, criticarei ambas as afirmações.

Em primeiro lugar, a afirmação (ii) é problemática, uma vez que Armstrong não fornece argumentos suficientes para demonstrar que a relação de causalidade é diretamente observável. Além disso, mesmo que admitamos que a relação de causalidade entre *tokens* seja observável, isso não implica que a relação de causalidade entre *types* também o seja (cf. Ghins, 2013, p. 62). Em última análise, o ponto mais problemático da solução de Armstrong consiste na afirmação de que a relação de causação entre tipos é a mesma relação observada nos casos particulares. Uma vez que se trata de níveis de abstração distintos, essa identificação não é trivial.

Todavia, Armstrong (1993, p. 421) alega possuir uma resposta para esse problema. Consideremos o exemplo de uma sequência de eventos do tipo ‘golpear um vidro’ e ‘quebrar o vidro’. Segundo o autor, possuímos justificativa para afirmar que, num caso particular, o ‘golpe no vidro causou a sua quebra’ precisamente porque a mesma relação causal é válida entre os universais correspondentes. Ora, essa afirmação de Armstrong é baseada num tipo de inferência para a melhor explicação. No entanto, por que deveríamos aceitar a existência de uma relação com as características de N como a melhor explicação da sequência causal em questão? A literatura filosófica é repleta de concepções alternativas que dispensariam tal relação. A concepção *disposicionalista* das propriedades é um exemplo. Em que sentido a postulação de relações de segunda ordem entre universais é uma melhor explicação se comparada com a postulação de poderes causais intrínsecos aos objetos físicos? De fato, parece que os problemas exibidos pela relação N não legitimam a mera aplicação da inferência para a melhor explicação a fim de eliminar as alternativas rivais.

Em segundo lugar, se seguirmos a análise de van Fraassen (1989) a respeito da teoria DTA, veremos que a resposta de Armstrong ao problema da inferência é inadequada mesmo que admitamos – para fins de argumentação – a correção dos pressupostos (i) e (ii). O máximo que se pode deduzir a partir da identificação da lei $N(F,G)$ a um estado de coisas abstrato é o fato de que todas as conjunções entre F e G no nível dos objetos ocorrerão em virtude da lei. Porém, isso não significa que a lei estabeleça que o fato de um objeto ser F determine que ele seja também G . Van Fraassen expõe sua objeção nos seguintes termos:

O que foi demonstrado é o seguinte: se há uma lei $N(F,G)$, então **todas** as conjunções

entre F e G , em qualquer indivíduo, serão devidas a essa lei. Não haverá qualquer F que seja acidentalmente G . [...] Pois o que não pode ser deduzido [a partir dessa demonstração] é o fato de que todos os F 's são G 's. Qualquer asserção nesse sentido deve ser feita independentemente. Nada menos do que um mero postulado garantirá essa conclusão, pois não há conexão lógica entre relações entre universais e relações entre suas instâncias (van Fraassen, 1989, p. 107, grifos no original).

Desse modo, os critérios de Armstrong estabelecem somente que não pode haver qualquer instância de F que seja acidentalmente uma instância de G . Caso $N(F,G)$ seja real, então o PI implica que haja ao menos uma instância desse universal, i.e., $N(Fa,Ga)$. Logo, a única inferência que pode ser legitimamente feita a partir dessa consideração consiste na seguinte: se a lei $N(F,G)$ for o caso e se determinado objeto b instanciar F e G , então segue que $N(Fb,Gb)$. Todavia, nada pode ser concluído acerca dos objetos que instanciam F mas não instanciam G , isto é, a existência de $N(F,G)$ não elimina a possibilidade de que haja um objeto c tal que Fc e $\sim Gc$. Logo, os próprios pressupostos de Armstrong não bastam para assegurar a inferência de (2) a partir de (1). Mas, como vimos na primeira seção, o que se espera de uma concepção realista das leis é a demonstração de como as leis acarretam as regularidades correspondentes. Se a concepção DTA não é capaz de solucionar o problema da inferência – como tentei demonstrar – isso consiste numa razão suficiente para buscarmos uma concepção alternativa das leis da natureza.

Conclusão

Ao longo deste artigo, procurei defender que, apesar de promissora, a concepção DTA apresenta dificuldades importantes que nos impedem de endossá-la. A maior dessas dificuldades é sumarizada no problema da inferência, ao qual nem Tooley nem Armstrong fornecem uma resposta adequada.

Deveríamos, então, abandonar o realismo acerca das leis? Na minha visão, parece que uma concepção das leis baseadas em disposições irreduzíveis poderia fornecer uma caracterização das leis tão elegante quanto aquela fornecida pela teoria DTA, porém com menos problemas. Afinal, acredito que boa parte das dificuldades enfrentadas por essa teoria decorre da dissociação entre necessidade metafísica e necessidade nomológica. Uma visão disposicionalista das leis seria capaz de caracterizá-las como metafisicamente necessárias, sem dissociar a natureza de uma propriedade do seu perfil causal. Isso evitaria a necessidade de postular uma categoria ontológica com as características *sui generis* da relação N , que tornam o problema da inferência insolúvel no quadro conceitual da DTA. Naturalmente, muito mais precisaria ser (e tem sido) dito para sustentar essa conclusão, que me limito a apontar como tarefa para trabalhos futuros.

Referências

- ARMSTRONG, D.M. 1983. *What is a Law of Nature?* Cambridge, Cambridge University Press, 180 p.
- ARMSTRONG, D.M. 1993. The Identification Problem and the Inference Problem. *International Phenomenological Society*, **53**(2):421-422. <https://doi.org/10.2307/2107779>
- BIRD, A. 2007. *Nature's Metaphysics: Laws and Properties*. Oxford, Clarendon Press, 231 p.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199227013.001.0001>
- DRETSKE, F.I. 1977. Laws of Nature. *Philosophy of Science*, **44**(2):248-268. <https://doi.org/10.1086/288741>
- ELLIS, B. 2002. *The Philosophy of Nature: A Guide to New Essentialism*. Chesham, Acumen, 185 p.
- GHINS, M. 2013. *Uma introdução à metafísica da natureza: representação, realismo e leis científicas*. Curitiba, Editora UFPR, 96 p.
- HEMPEL, C.G. 1966. *Philosophy of Natural Science*. New Jersey, Prentice-Hall, 112 p.
- LEWIS, D. 1973. *Counterfactuals*. Cambridge, Harvard University Press, 156 p.
- LUCERO, S.M.; AZAR, R. 2015. Leyes y hacedores de verdad: una interpretación crítica del realismo nomológico de M. Tooley. *Filosofia Unisinos*, **16**(2):119-130.
<https://doi.org/10.4013/fsu.2015.162.02>
- MUMFORD, S. 2004. *Laws in Nature*. New York, Routledge, 230 p. <https://doi.org/10.4324/9780203458426>
- PAGÈS, J. 2002. The Dretske-Tooley-Armstrong Theory of Natural laws and the Inference Problem. *International Studies in the Philosophy of Science*, **16**(3):227-243.
<https://doi.org/10.1080/0269859022000013319>
- TOOLEY, M. 1977. The Nature of Laws. *Canadian Journal of Philosophy*, **7**(4):667-698.
<https://doi.org/10.1080/00455091.1977.10716190>
- VAN FRAASSEN, B. 1989. *Laws and Symmetry*. Oxford, Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/0198248601.001.0001>

Submitted on February 7, 2018

Accepted on May 24, 2018