



# **SÃO AS LEIS DA NATUREZA METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS?**

Rodrigo Reis Lastra Cid

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Lógica e Metafísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, situado no IFCS, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Filosofia (Lógica e Metafísica).

Orientador: Prof. Dr. Guido Imaguire

31 de Março de 2016

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Cid, Rodrigo Reis Lastra.

São as leis da natureza metafisicamente necessárias? /  
Rodrigo Reis Lastra Cid. - Rio de Janeiro: UFRJ / PPGLM,  
2016.

iiiI, 184f.:il., 31cm.

Orientador: Guido Imaguire

Tese (doutorado) – UFRJ / IFCS / Programa de Pós-  
Graduação em Lógica e Metafísica.

Referências bibliográficas: f. 178-184.

1. Filosofia. 2. Metafísica das Leis Naturais. I. Imaguire,  
Guido. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa  
de Pós-Graduação em Lógica e Metafísica. III. São as leis da  
natureza metafisicamente necessárias?

# **SÃO AS LEIS DA NATUREZA METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS?**

Rodrigo Reis Lastra Cid \ Orientador: Prof. Dr. Guido Imaguire

Tese de Doutorado, submetida ao Programa de Pós-Graduação Lógica e Metafísica, Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Doutor em Filosofia. *Aprovada por:*

---

Prof. Dr. Guido Imaguire (UFRJ) – Presidente / Orientador

---

Prof. Dr. Roberto Horácio de Sá Pereira (UFRJ)

---

Prof. Dr. Dirk Greimann (UFRJ)

---

Prof. Dr. Edgar da Rocha Marques (UERJ)

---

Prof. Dr. Rodrigo A. dos S. Gouvea (UFSJ)

Rio de Janeiro, 26 de Abril de 2016

## RESUMO

# SÃO AS LEIS DA NATUREZA METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS?

Rodrigo Reis Lastra Cid

Orientador: Guido Imaguire

Resumo da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Lógica e Metafísica, Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Filosofia (Lógica e Metafísica).

O objetivo deste texto é defender a tese de que as leis da natureza são melhor pensadas como universais transcendentais, tal como sustenta o governismo platônico, e que elas são metafisicamente necessárias de modo forte, tal como diria a versão heterodoxa dessa forma de platonismo. Com esse objetivo, também é sustentado que as simetrias físicas das leis são suas consequências essenciais – o que resolve o chamado “desafio das simetrias” – e que são, portanto, metafisicamente necessárias, sem serem leis governistas de necessitação. Primeiramente, mostraremos o que são as leis da natureza, indicando as razões pelas quais rejeitar outras teorias metafísicas e pelas quais aceitar o governismo platônico. Depois, mostraremos o desafio das simetrias e as razões pelas quais devemos preferir a resposta do governista platônico em vez das respostas disposicionalista, regularista, governista aristotélica, contrafactualista e primitivista. Por fim, definiremos o que é a necessidade metafísica, argumentaremos pela necessidade metafísica forte das leis e de suas consequências, e mostraremos que são ruins as razões para pensarmos que elas são metafisicamente contingentes ou fracamente metafisicamente necessárias.

**Palavras-Chave:** Metafísica das ciências, metafísica das leis da natureza, metafísica das simetrias, metafísica das modalidades.

Rio de Janeiro

31 de Março de 2016

## ABSTRACT

# ARE THE LAWS OF NATURE METAPHYSICALLY NECESSARY?

Rodrigo Reis Lastra Cid

Supervisor: Guido Imaguire

Abstract from the PhD Thesis submitted to the Post-Graduation Program in Logic and Metaphysics, from the Institute of Philosophy and Social Sciences, from the Federal University of Rio de Janeiro – UFRJ, as part of the necessary requisites for obtaining the PhD title in Philosophy (Logic and Metaphysics).

The main intent of this thesis is to defend that the laws of nature are better thought as transcendent universals, such as platonic governism suggests, and that they are metaphysically necessary in a strong way, such as the heterodox version of such platonism defends. With this intention, we sustain that physical symmetries are essential consequences of the laws of nature – what solves the challenge of symmetries – thus being metaphysically necessary, without being governist's necessitation laws. First, we will show what laws of nature are and the reasons to reject other metaphysical theories and to accept platonic governism. Soon after, we will present the challenge of symmetries and the reasons to prefer the platonic governist answer over dispositionalist, regularist, aristotelic (governism), counterfactualist and primitivist ones. At last, we will define what is the metaphysical necessity, argue for the strong metaphysical necessity of laws and their consequences, and show why the reasons for the contingency or weak necessity of laws are bad theoretical paths.

**Key-Words:** Metaphysics of science, metaphysics of laws of nature, metaphysics of symmetries, metaphysics of modalities.

Rio de Janeiro

March 31<sup>st</sup>, 2016

## AGRADECIMENTOS

Eu agradeço imensamente ao professor Guido Imaguire, pelo acompanhamento, pelas importantes sugestões realizadas durante a pesquisa e pela grande confiança em mim depositada. Agradeço também ao professor emérito Michel Ghins, da Université Catholique de Louvain, pelas conversas sobre leis da natureza e por toda a ajuda na realização da pesquisa de doutorado sanduíche em Louvain-la-Neuve, realizada sob a supervisão do professor Alexandre Guay. Essa pesquisa, sobre a natureza das simetrias, com Dr. Guay, lançou significativas luzes sobre qual deveria ser o caminho tomado pela minha investigação do estatuto modal das leis. Foi com sua ajuda que me introduzi no mundo da metafísica da física e compreendi que a minha pesquisa presente e futura deve versar sobre as leis da física. Nesse sentido, agradeço também à Mayra Moreira, doutoranda pela Universidade Federal de Minas Gerais e companheira filósofa com quem muito discuti temas de física e de quem recebi sempre ótimas indicações de leitura. E agradeço ao filósofo Peter Verdee, grande amigo, também da Université Catholique de Louvain, que sempre me ajudou no que diz respeito às modalidades.

Obrigado a todos vocês.

*Rodrigo Reis Lastra Cid*

## SUMÁRIO

<b>Introdução: O que são leis da natureza?</b> .....	8
<b>1. Por que ser um governista platônico heterodoxo com relação às leis?</b> .....	19
• O problema dos universais e as leis universais transcendentis.....	21
• Por que não devemos ser regularistas com relação às leis?.....	27
• Por que não devemos ser disposicionalistas com relação às leis?.....	38
• Por que não devemos ser governistas aristotélicos com relação às leis?.....	50
• Por que não devemos ser governistas platônicos ortodoxos com relação às leis?.....	58
• Por que devemos ser governistas platônicos heterodoxos com relação às leis?.....	64
<b>2. Por que ser um governista platônico heterodoxo com relação às simetrias?</b> .....	70
• O desafio das simetrias.....	73
• Por que não devemos ser regularistas com relação às simetrias?.....	76
• Por que não devemos ser disposicionalistas com relação às simetrias?.....	80
• Por que não devemos ser contrafactualistas com relação às simetrias?.....	86
• Por que não devemos ser primitivistas com relação às simetrias?.....	91
• Por que não devemos ser governistas ortodoxos com relação às simetrias?.....	94
• Por que devemos ser governistas platônicos heterodoxos com relação às simetrias?.....	100
<b>3. Por que as leis e as simetrias são fortemente metafisicamente necessárias?</b> .....	106
• Tipos de modalidades: deôntica e alética, lógica e natural, metafísica e epistêmica.....	106
• O que são os mundos possíveis?.....	114
• Modalidades metafísicas: potencial e eventual.....	123
• Como eu não argumentarei.....	128
• Por que as leis e as simetrias não são metafisicamente contingentes?.....	133
• Por que as leis e as simetrias são metafisicamente necessárias?.....	139
• Por que as leis e as simetrias são fortemente metafisicamente necessárias?.....	150
• Lógica modal: Necessidade metafísica como necessidade natural e consequências.....	161
<b>Conclusão e Próximos Passos</b> .....	167
<b>Anexo: A necessidade não é a verdade em todos os mundos possíveis</b> .....	169
<b>Referências</b> .....	178

## **SÃO AS LEIS DA NATUREZA METAFISICAMENTE NECESSÁRIAS?**

### **Introdução: O que são leis da natureza?**

“Se, em CNTP, aquece-se a água a 100° C, ela entra em ebulição” parece expressar uma verdade da nossa química. Uma verdade descoberta empiricamente, a partir da observação dos estados da água – ainda que a escala Celsius tenha sido definida a partir do ponto de fusão e de ebulição da água. De alguma forma, essa descoberta nos ajuda a explicar muitas ocorrências particulares, já que essa verdade nos permite explicar por que cada uma das porções particulares de água que foram e forem aquecidas a 100° C, em CNTP, entraram e entrarão em ebulição. Mas que tipo de verdade geral é essa? E como ela se encaixa no nosso mecanismo científico e filosófico de reflexão?

Costumamos dizer que elas são leis da natureza; e existem inúmeras teorias das leis da natureza, que tentam responder tais perguntas. E, embora tais teorias se distingam em diversas características, elas também se assemelham em algumas outras. Por exemplo, todas as diversas teorias das leis tomam as leis como sendo expressas por verdades gerais, com predicados científicos, que estabelecem relações de invariância entre propriedades. Todavia, essas teorias diferem quanto à descrição da natureza das propriedades e da própria relação de invariância, sendo realistas ou antirrealistas com relação às leis. No entanto, a maior parte de, senão todas, as teorias nos dizem que há alguma diferença entre verdades como “não há uma pedra de ouro maior que 1km<sup>3</sup>” e “não há uma pedra de urânio maior que 1km<sup>3</sup>”. A diferença, dizem, é que, enquanto poderia haver, em algum



sentido, uma pedra de ouro maior que  $1\text{km}^3$ , não poderia haver, nesse mesmo sentido, uma pedra de urânio maior que  $1\text{km}^3$ , já que o urânio não pode ser unido em tanta quantidade sem se desestabilizar. Todos os teóricos concordam que a afirmação sobre o urânio teria uma força maior do que a sobre o ouro. Elas divergem quanto à natureza dessa força e quanto à natureza desse “não poderia”. Essa força e esse “não poderia” são ditos por algumas teorias como algum tipo de necessidade que a afirmação sobre o urânio teria e que a sobre o ouro não teria – a necessitação contingente, a necessidade fraca ou a necessidade forte (a ser posteriormente explicado) – ou algum tipo de estabilidade contrafactual, ou ainda uma posição especial em sistemas dedutivos para os fatos do mundo (como ser um axioma ou teorema dos melhores sistemas). E, finalmente, todos concordam que há uma certa relação de sustentação entre as leis da natureza e os contrafactuais. Eles discordam quanto a se as leis sustentam ou são sustentadas por contrafactuais, quanto à natureza dos contrafactuais e quanto à natureza dessa relação de sustentação.

Assim, expressando uma *concepção minimalista de leis da natureza*, diríamos que (I) elas são expressas por verdades gerais, (II) sem predicados particulares (embora a concepção de Maudlin, 2007, deixe em aberto se as leis podem conter particulares), (III) que elas são distintas, epistemicamente ou metafisicamente, das meras regularidades, (IV) que expressam relações entre propriedades científicas, (V) que têm uma força especial e (VI) uma relação de sustentação com relação aos contrafactuais, (VII) e que seriam o referente do termo “lei científica”. E VII implica que tal referente deve ter as propriedades necessárias para que as leis (i) sejam confirmáveis por instâncias, (ii) sejam genéricas o suficiente para fundamentar a universalidade e a contrafactualidade, (iii) fundamentem a racionalidade da indução, i.e., permitam que possamos induzir leis desconhecidas a partir de um número limitado de casos de instâncias em um momento específico do tempo e que possamos inferir casos futuros desconhecidos a partir dos casos de instâncias que temos em um certo

momento do tempo, e (iv) fundamentem a existência de leis funcionais<sup>1</sup> e dos princípios de simetria da física, que expressam respectivamente a principal forma e estrutura das leis da física. Uma metafísica das leis da natureza é necessariamente uma metafísica da ciência – no caso desta tese, uma metafísica da física, dado nosso enfoque seja fornecer uma teoria metafísica que dê conta das leis da física – pois é um objetivo de toda metafísica das leis dar conta das leis científicas em algum âmbito de generalidade. Como nosso enfoque são as leis da física, e não as leis da psicologia, deixaremos de lado a característica psicológica supostamente existente do livre-arbítrio, e enfocaremos nas características acima e nas propriedades físicas, supostamente possuídas pelas leis naturais e pelas leis da física.<sup>2</sup>

As leis não são objetos teóricos apenas da química, mas de todos ou quase todos os domínios das ciências. Na física newtoniana, por exemplo, é considerada uma lei da natureza que dois corpos exercem um sobre o outro, quando não estão submetidos a outras forças, uma força de atração cujo valor é proporcional às suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Na atual biologia, é considerada uma lei que toda vida contém genes. Na atual economia, é considerada uma lei que, se a demanda aumenta e todo o resto se mantém constante, os preços sobem. Conforme dissemos, todas ou quase todas as ciências contêm leis científicas. Das ciências que têm leis (já que é argumentável que certas ciências, como a história ou a antropologia, não pretendem descobrir leis), suas leis são tomadas como leis da natureza, que serviriam para explicar os fatos e

---

<sup>1</sup> Leis funcionais são leis que estabelecem funções entre propriedades determinantes, de tal modo que, para cada propriedade determinada (que faz parte do conjunto de uma propriedade determinante) que é colocada como argumento na função, uma outra propriedade determinada (que faz parte do conjunto de outra propriedade determinante) é colocada no resultado, fazendo com que haja uma relação funcional entre as propriedades determinantes. Por exemplo, cada massa determinada se relaciona com certa atração determinada, de modo que a massa determinante se relaciona com a atração determinante de uma certa forma funcional, correspondente às relações entre as massas e as atrações determinadas.

<sup>2</sup> Fodor e Davidson são filósofos que também lidam com leis da natureza necessárias. Como sua discussão é, em grande parte, sobre filosofia da mente e leis psicofísicas com restrições *ceteris paribus*, deixaremos a avaliação de sua teoria para outra pesquisa, na qual avaliaremos a metafísica das ciências da mente. Conforme dissemos, por enquanto, o nosso enfoque é formular uma metafísica para as leis da física.

experimentos particulares estudados pelas mesmas. Por exemplo, por que, ao permanecermos com o estoque constante de carros para a venda, o preço dos carros aumenta, ao termos o número de pessoas interessadas em comprar carros aumentando? Um economista responderia a isso dizendo que essa ocorrência é explicada por ser uma instância da lei da oferta e da demanda, que nos diz que sempre que a oferta de um bem permanece constante e a sua demanda aumenta, com todo o resto constante, seu preço também aumenta. É claro que a economia não é a melhor ciência para exemplificarmos isso, já que há uma ampla discussão sobre suas cláusulas *ceteris paribus*, i.e., suas exceções, mas a utilizamos, apenas para mostrar que, mesmo numa ciência um tanto social, há leis científicas. As relações nômicas são profundamente estudadas pelas ciências. Pode-se dizer, é claro, que a economia, tal como a matemática e a lógica, não são ciências naturais ou não são redutíveis a ciências naturais; mas, como nosso objetivo é meramente exemplificar o que é uma lei científica e como as ciências lidam com leis, esse argumento não nos é importante. Além disso, o nosso enfoque nesta tese, tal como dissemos, será dar conta antes das leis da física (por excelência, uma ciência postuladora de leis) do que das leis de ciências menos básicas no que diz respeito à natureza e constituição de seus objetos teóricos.

Nas ciências, as leis científicas explicariam as coisas, pois são pensadas como dentro do modelo nomológico-dedutivo hempeliano ou como dentro de algo semelhante. Esse modelo nos diz que explicamos os fatos particulares (especialmente nas ciências) por meio da indicação de uma lei cujo conseqüente é o que se quer explicar e cujo antecedente é o fato que teria causado, junto com a lei, o conseqüente. Por exemplo, para explicarmos que uma certa quantidade de sal que colocamos numa certa quantidade de água se dissolveu, diríamos que, ao se colocar até x de sal em até y de água, o sal se dissolve (esse condicional é a lei), e que colocamos de fato até x de sal em até y de água (essa é a instância do antecedente do condicional). Esse modelo nomológico-dedutivo teria a vantagem de

também servir para previsões, já que se você tiver uma lei e uma instância de seu antecedente, poderá prever que ocorrerá uma instância da consequente. No entanto, o modelo de explicação hempeliano é fonte de muitas críticas, exatamente por aceitar que há uma relação entre previsão e explicação (ver Aguiar, 2008, pp. 47-52). A ideia por trás dessa relação é a seguinte:

Explicamos, quando deduzimos que o acontecimento (*explanandum*, conclusão) tinha que ocorrer, dadas as condições iniciais e as leis (*explanans*). Prevedemos, quando deduzimos que o acontecimento irá ocorrer, a partir dessas mesmas condições e leis. Se já conhecemos o acontecimento, as condições e leis servem para o explicar. Se não conhecemos o acontecimento, as condições e leis servem para o prever. Uma previsão diz-nos o que devemos esperar. Uma explicação mostra-nos que aquilo que já sabemos seria de esperar que acontecesse.<sup>3</sup>

Embora o modelo hempeliano seja criticável, é argumentável que podemos aplicar alguma versão do mesmo para as leis científicas ou, pelo menos, que existe uma relação de explicação entre as leis e suas instâncias. E isso é tudo que precisamos para entender, *grosso modo*, como as leis científicas explicam as coisas. A ideia é termos um *explanans* composto de uma ocorrência particular de certo tipo e da lei que o subsume o tipo e termos um *explanandum* que possa ser deduzido logicamente do *explanans*. Por exemplo, se tivermos como *explanans* que “todos os pedaços de cobre que são aquecidos dilatam” [lei da natureza] e que “este pedaço de cobre foi aquecido” [condição inicial], teremos como *explanandum* que “este pedaço de cobre dilatou” – dada a lei ou regularidade, e verificada a condição inicial, o acontecimento ocorre: o cobre dilata. As leis possuem um papel muito relevante nas ciências.

Objetos teóricos que são, as leis da natureza são postuladas para, além de subsumir a causalidade de um evento particular, servir de melhor explicação para a semelhança de causalidade

---

<sup>3</sup> <https://sites.google.com/site/filosofiabaltar/a-filosofia-nas-aulas/modelo-nomologico-dedutivo>

entre instâncias das mesmas propriedades. Assim, a melhor explicação para o fato de, em certas quantidades, este e todo sal se dissolver em água é que há uma lei da natureza que regulamenta a dissolução de sal em água.

Falamos aqui que as ciências se preocupam, de alguma forma, com causas, mas queremos indicar também que há na literatura filosófica alguns filósofos, como Russell (1912), que defendem que a ciência não se preocupa com causas. Ele apenas defende isso, pois está atacando algumas máximas comuns em sua época com relação à causalidade. Como não estamos usando nenhuma teoria específica da causalidade, não estamos submetidos às suas críticas, embora também não ganhemos os benefícios de uma teoria específica da causalidade. Na medida em que essa é uma longa discussão, preferimos deixá-la para outro momento. O importante é que as leis tenham uma certa relação com a causalidade particular, de explicar ou de ser explicada por ela, seja lá o que for essa causalidade particular, dado que as leis subsumiriam as causalidades singulares.

Esta tese investiga um problema que se encontra na interseção de duas subáreas da filosofia: a metafísica das leis da natureza e a metafísica das modalidades. A metafísica das leis pesquisa se existem leis da natureza, o que elas são e quais os seus papéis teóricos. Aqui tratamos de um tópico interno à questão sobre o que são as leis: saber o seu estatuto modal – o que visa a fornecer uma resposta para se as leis da natureza são necessárias ou se são contingentes e em qual sentido elas assim o são. Por sua vez, a metafísica das modalidades pesquisa justamente se existe necessidade, possibilidade e contingência, o que são essas modalidades e quais são os seus papéis teóricos. Assim, pretendemos, além de investigar o estatuto modal das leis naturais, mostrar também qual o tipo de necessidade ou contingência que elas possuem. A investigação desse tema é importante, pois é um assunto muito controverso e debatido saber qual é o fundamento ontológico das nossas leis científicas e dos nossos operadores modais. O que há na realidade para fundamentar a existência das leis

científicas? A escolha entre regularidades, disposições, necessitações universais ou outras traz grandes diferenças. Com relação aos operadores modais de necessidade e possibilidade, se seus fundamentos são apenas as leis da lógica, então só haverá a necessidade lógica; porém, se são as leis da natureza, então haverá, além da necessidade lógica, também a necessidade natural.

A nossa hipótese principal é (1) que devemos pensar as leis da natureza como universais transcendentais e (2) que, ao pensá-las como tal, devemos-las pensar como metafisicamente necessárias e fortemente necessárias. Essa hipótese foi difícil de investigar, pois o platonismo dos universais é, geralmente, uma tese rejeitada por muitos teóricos e, conseqüentemente, há pouca literatura disponível sobre ele. Essa rejeição deve-se mais a um preconceito com relação a entidades aparentemente misteriosas – como os universais transcendentais – do que a uma avaliação imparcial das vantagens e desvantagens da teoria, tal como pretendemos mostrar. Resolvemos realizar essa pesquisa, pois, se for verdade que a melhor teoria das leis da natureza aceita a existência de universais transcendentais, torna-se importante saber qual o estatuto modal dessas leis universais transcendentais, já que elas serão, muito provavelmente, partes fundamentais da realidade e aspectos fundacionais das teorias filosóficas e científicas (inclusive de certas interpretações da lógica modal, como a semântica dos mundos possíveis de Lewis, 1986). As partes originais mais importantes nesta tese são: muitos dos argumentos pela preferência do governismo platônico heterodoxo frente às suas alternativas, muitos dos argumentos pela necessidade e não contingência das leis da natureza, e o estabelecimento, de modo claro e sistemático, de qual é o desafio das simetrias, qual é o desafio das leis e como eles são e podem ser respondidos pelas mais importantes teorias metafísicas.

Conforme indicamos, o conceito de leis da natureza é utilizado na filosofia e nas outras ciências para falar sobre certas invariâncias ou covariações (por muitas vezes funcionais, i.e., com a forma de funções) entre propriedades. De fato, Lange (2000, pp. 33, 34) nos fala de várias distinções

interessantes com respeito às leis – como leis para valores de constantes fundamentais e leis causais, leis determinísticas e estatísticas, e leis qualitativas e funcionais. Esperamos que consigamos abarcar no termo “lei natural” todos esses tipos de leis, embora façamos algumas ressalvas, ao falarmos sobre tipos específicos de leis.

Todas as teorias das leis aceitam que as leis são relações entre propriedades; no entanto, tal como há uma divergência filosófica sobre a natureza dessa relação, há também uma divergência filosófica sobre o que são essas propriedades presentes nas leis, que se reflete numa diferença entre as teorias das leis. (I) Podemos compreender as propriedades como conjuntos de particulares, tal como faz a teoria do regularismo (Lewis, 1973, 1983); e, se fizermos isso, teremos uma teoria das leis na qual elas são apenas regularidades humeanas, ou seja, relações entre conjuntos de particulares, ou, em sua versão sofisticada lewisiana, teremos uma teoria das leis como axiomas ou teoremas dos melhores (em simplicidade e capacidade explicativa) sistemas dedutivos para os fatos do mundo. (II) Também é possível defendermos que as propriedades não passam de poderes ou disposições que as coisas particulares têm, tal como preza o disposicionalismo (Mumford, 2004); e, conseqüentemente, teríamos uma teoria das leis que as vê como nada diferente dos poderes ou disposições de particulares. (III) Outra opção seria pensar as propriedades como universais instanciados, tal como o governismo aristotélico (Armstrong, 1983); teríamos, assim, as leis como relações universais extrínsecas entre esses universais imanentes, ou seja, relações universais que não são parte da natureza dos universais que elas relacionam. (IV) E, finalmente, as propriedades poderiam ser vistas como universais transcendentais (que não precisam estar instanciados), como gostaria o governista platônico (Tooley, 1977); portanto, seríamos levados a uma teoria das leis como relações universais extrínsecas entre universais transcendentais.

Essas teorias se distinguem pela noção de propriedade e pelo tipo de relação que pode ser aceita. O regularista diz que a relação entre as proposições que expressa uma lei é um condicional material com quantificação universal, e as leis seriam meras regularidades entre propriedades, que se mantêm em todos os melhores sistemas dedutivos para os fatos do mundo. O disposicionalista nos diz que tal relação é uma conexão necessária intrínseca às propriedades dos particulares, pensadas como poderes, sendo as leis apenas expressões das disposições entre os poderes de particulares. Tanto regularistas lewisianos quanto disposicionalistas são antirrealistas quanto à existência de leis da natureza: enquanto os primeiros reduzem-nas a regularidades, os segundos reduzem-nas a propriedades disposicionais de particulares. No lado realista das leis, estão as formas de governismo, que nos dizem que leis existem e realmente governam as coisas. O governista aristotélico toma a relação nômica entre universais como a necessitação, que é extrínseca às propriedades, tomadas como universais imanes dos particulares, e as leis como necessitações universais que governam a causalidade singular. E sobre o governista platônico, sua diferença com relação ao aristotélico é que os universais são pensados como transcendentais aos particulares, com leis governando transcendentemente. Por exemplo, se é uma lei que Fs são Gs, então: o regularismo nos diria que  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  é a relação que expressa essa lei; o disposicionalismo nos diria que é  $D_{(F,G)X}$ ; os governismos nos fariam que tal relação é a necessitação,  $N(F,G)$ , ou alguma outra relação  $R(F,G)$  – a necessitação contingente  $N$  ou a relação  $R$  dos governistas ortodoxos seria uma relação que garante a conexão entre  $F$  e  $G$  no mundo atual, mas não em outros mundos possíveis. Mas todos diriam que há uma relação  $i$  de invariância entre  $F$  e  $G$ , i.e.,  $i(F,G)$ , seja como for que pensemos a natureza dessa relação e das propriedades. A divergência entre as várias teorias das leis é sobre quais são as características dessa invariância e das propriedades que ela relaciona. Essa defesa da invariância é sustentada pelo primeiro postulado da relatividade geral, conhecido por “princípio da covariância”,



já presente, restritamente, na mecânica de Galileu-Newton, que nos diz que as leis são invariáveis no tempo e no espaço. O filósofo da ciência Aguiar (2008, p. 52) nos lembra: “O caráter geral das leis pretende capturar o suposto ideal científico de invariabilidade no espaço e no tempo e de maior testabilidade”.

Nesta tese, investigaremos se as leis, segundo a concepção do governismo platônico em sua versão heterodoxa (que não pressupõe que N ou R seja contingente), são necessárias ou contingentes. Com esse objetivo, no primeiro capítulo, explicaremos o que é uma teoria transcendentalista dos universais, e mostraremos as razões que nos motivaram a pesquisar tal concepção e as razões que nos desmotivaram das outras. No entanto, não argumentaremos a favor da noção realista de propriedades e contra o nominalismo; tomaremos essa discussão como já realizada e como um pano de fundo de nossa teoria e nos enfocaremos em apresentar argumentos pelas próprias teorias das leis (e não pelas teorias das propriedades que as constituem). No segundo capítulo, apresentamos a importância de darmos conta dos princípios de simetria da física para o desenvolvimento de uma metafísica das ciências, assim como também as razões que nos fizeram preferir o governismo platônico frente a outras teorias no que diz respeito à solução do desafio das simetrias, que consiste em uma exposição consistente da sua natureza. Enfim, no terceiro capítulo, indicaremos o que é a necessidade metafísica e apresentaremos os argumentos a favor de que leis e simetrias são metafisicamente necessárias de modo forte e contra elas serem contingentes ou fracamente metafisicamente necessárias. Terminamos sustentando que a necessidade metafísica não passa de necessidade natural com consequências lógicas, o que tem profundas influências em nossas derivações modais. Apontamos finalmente para futuras investigações possíveis dentro da filosofia da física, na intenção de saber se nossa teoria metafísica das leis da natureza pode dar conta de todas as variedades das leis da física – ou, ao menos, das mais fundamentais: leis dinâmicas, leis de forças, leis de conservação e princípios de simetria. Se

ela puder, então teremos encontrado uma teoria metafísica das leis que poderia servir de fundamento ontológico para as leis da física e que daria regras precisas para a lógica modal: as leis da física e suas consequências lógicas. Se as leis da física (e suas consequências) forem o fundamento da necessidade metafísica da lógica modal, elas serão – para além das leis da lógica – o que separará o realmente possível do realmente impossível. É claro que se a química, a biologia etc. forem redutíveis à física, então, por consequência lógica, elas fornecerão parte dessa fronteira. A discussão sobre a redutibilidade das ciências à física, eu deixo para outra pesquisa. No entanto, para efeito de discussão e de exposição, pressuporei que elas o são.

## Capítulo 1: Por que ser um governista platônico heterodoxo com relação às leis?<sup>4</sup>

Há inúmeras razões para aceitarmos cada uma das teorias das leis. Sem uma avaliação crítica de cada uma dessas razões, não podemos saber qual teoria escolher. Meu objetivo neste capítulo é justamente fornecer tal avaliação e sustentar a escolha pelo governismo platônico heterodoxo das leis face a suas alternativas. Para realizar tal objetivo, apresento quatro tipos principais de teorias que tentam dar conta da natureza das leis – o regularismo, o disposicionalismo, o governismo aristotélico e o governismo platônico – e sustento que apenas uma versão de um desses tipos – o governismo platônico heterodoxo – não têm desvantagens fortes e satisfaz a maior parte de nossas motivações para desenvolver uma teoria metafísica das leis da natureza que seja também uma metafísica das ciências (ou uma metafísica da física). Algumas dessas motivações são dar conta:

- (i) da generalidade das leis,
- (ii) da força contrafactual que as leis parecem ter, ao se manterem num amplo domínio de situações possíveis,
- (iii) e dos papéis heurísticos que elas têm nas ciências.

Na medida em que mostrarmos as desvantagens (algumas delas, fatais) de outras teorias que não são compartilhadas pelo governismo platônico heterodoxo e a sua maior capacidade em satisfazer tais motivações, tornamo-lo cada vez mais preferível.

Este capítulo é importante, pois a maioria dos filósofos contemporâneos rejeita o governismo platônico das leis, por pensarem que o próprio platonismo de propriedades universais no qual ele se funda é misterioso, dado que nele seria verdade que existem universais que independem dos

---

<sup>4</sup> Alguns argumentos deste capítulo foram retirados da minha dissertação de mestrado – para mais argumentos e motivações pela preferência do governismo platônico (chamado de “substantivismo *ante rem*”), vê-la em Cid (2011a).

particulares e que, mesmo assim, teriam algum papel no mundo dos particulares. O suposto mistério parece ser a dificuldade em entender como uma propriedade que não está presente em nenhum particular (e, talvez, em lugar algum ou em algum “céu platônico”), embora nele se instancie, pode interferir na causalidade entre particulares que, certamente, estão em algum lugar). Além disso, não é *prima facie* claro como obter acesso epistêmico a tais entidades transcendentais. O platonismo envolve dizer que existem coisas que são imateriais e que, portanto, não estão submetidas ao espaço (não se encontram em algum espaço particular), e que essas coisas se instanciam ou se exemplificam nos particulares. E o governismo platônico, seja em sua forma ortodoxa – contingencialista – como em sua forma heterodoxa – necessitarista – aceita tanto o platonismo de universais quanto a universalidade das leis naturais. Eu pretendo mostrar a seguir que, em metafísica das leis, o mistério dos universais é uma pequena desvantagem frente às vantagens que ele tem em relação às teorias alternativas, e que o governismo platônico heterodoxo pode nos levar longe na construção de uma metafísica das leis naturais com boa capacidade explicativa e que preserve as propriedades mais conhecidas das leis, como sua distinção com relação a regularidades acidentais, sua generalidade, sua força contrafactual, suas propriedades de simetria e todo o resto da concepção minimalista de “lei natural”. Ao mesmo tempo, queremos também fornecer um fundamento ontológico viável para as ciências, suas teorias e leis científicas, tal como também para os nossos operadores modais de possibilidade e necessidade (metafísicas).

## *O problema dos universais e as leis universais transcendentas*

Antes de começarmos a explicar por que devemos aceitar o governismo platônico heterodoxo, temos de traçar algumas palavras sobre o que seriam os universais transcendentas do platonista, em qual contexto de problema eles surgem e o que seriam leis universais transcendentas, caso elas existam. O problema dos universais (ou melhor, um dos problemas dos universais) é o problema filosófico sobre como dar conta da existência de uma certa unidade na multiplicidade (*one over many*), isto é, queremos saber como é possível que duas (ou mais) entidades particulares diferentes possuam ambas a *mesma* propriedade. Por exemplo, digamos que estejamos falando destas letras impressas no papel (ou digitalizadas, no caso de não terem sido impressas); todas elas são pretas. Todas elas têm a mesma propriedade de ser preta. Se isso for o caso, uma pergunta torna-se evidente: como pode *a mesma* coisa – a saber, a propriedade de ser preta – estar em duas localizações diferentes, por estar presente em duas entidades particulares diferentes que não ocupam a mesma posição espacial? Uma resposta que parece evidente seria dizer que, cada uma destas letras é preta, no sentido de que cada uma delas possui uma propriedade de ser preta diferente: a letra r possui a propriedade de ser preta<sup>1</sup>, a letra p possui a propriedade de ser preta<sup>2</sup>, e assim por diante. O problema aqui seria dizer em que medida os particulares que têm as propriedades ser preta<sup>1</sup> e ser preta<sup>2</sup> são ambos pretos. Em que medida ser preta<sup>1</sup> e ser preta<sup>2</sup> são semelhantes?

Enquanto uma forma de nominalismo (o nominalismo da semelhança) nos pediria para tomar a semelhança como uma relação primitiva, o universalismo nos diria que ambos os particulares instanciam o *mesmo* preto universal: um novo tipo de entidade que é distinta dos particulares, embora se relacione com eles, chamada de “universal”. Eles são chamados de “universais” justamente por

serem cridos como expressando essa unidade na multiplicidade e se relacionam com os particulares por uma relação primitiva conhecida pelo nome de “instanciação” – embora “instanciação” seja utilizado apenas por aristotélicos, enquanto participação é utilizado por platônicos, utilizaremos o primeiro termo de modo abrangente, podendo abarcar a relação platônica ou a aristotélica.

Os nominalistas de semelhança acreditam que os universalistas só substituem a relação primitiva de semelhança por uma relação primitiva incompreensível de instanciação. Os universalistas, por sua vez, propõem que sua instanciação pode dar conta de muitos problemas interessantes. Há inúmeras vantagens e desvantagens para tais teorias, quando elas estão competindo para solucionar o problema dos universais. Mas como nosso interesse é compreender o que é o governismo universalista platônico, tomaremos essa discussão como pano de fundo de nossa investigação e assumiremos que tanto nominalismo e universalismo são posições internamente consistentes: não avançaremos argumentos nem contra e nem a favor dessas teorias quando aplicadas meramente a propriedades, e não a leis.

Há pelo menos duas versões do universalismo: o aristotélico ou imanentista e o platônico ou transcendentalista. O aristotélico ou imanentista nos diz que tais universais são as propriedades presentes nas coisas particulares, ou seja, as que imanam dos particulares. As propriedades das coisas particulares têm uma parte em comum com todas as outras propriedades das coisas particulares que lhes são semelhantes; essa parte em comum é o universal. E cada universal está totalmente presente em cada uma de suas instâncias particulares. Essa teoria tem a dificuldade que apontamos de ter de explicar como pode a mesma entidade estar totalmente presente em dois lugares distintos e não interconectados.

A teoria platônica ou transcendentalista, por sua vez, não tem de explicar a existência da mesma entidade em dois lugares, pois ela nos diz que os universais não estão presentes nas coisas particulares, mas que as coisas particulares têm propriedades particulares semelhantes, que são semelhantes na medida em que todas elas instanciam o mesmo universal – ou melhor, dele participam, ou exemplificam-no. Para o transcendentalista, os universais existem independentemente das coisas particulares e se instanciam (se exemplificam) nas coisas particulares. A relação de instanciação, para o platonista, não é uma relação de identidade entre partes de diferentes particulares, tal como seria para o aristotélico (que postula que os particulares têm partes universais que compartilham com outros particulares), mas antes uma relação entre coisas não estritamente idênticas (as propriedades quando instanciadas e a propriedade da qual elas são instâncias). Ou seja, não é o caso que o F em b de Fb seja o mesmo F de Fd, tal como seria o caso para o aristotélico, mas o F de Fb e o F de Fd ambos são instâncias diferentes (por estarem em diferentes particulares) do mesmo F que transcende essas instâncias. Essa teoria também tem certos problemas, pois tem de explicar o regresso que parece haver em dizermos que duas coisas são semelhantes na medida em que instanciam uma outra – já que poderíamos perguntar em que medida todas essas três coisas são semelhantes.

Por mais que teorias universalistas tenham certas dificuldades, elas parecem ter certas vantagens naturais com relação às teorias nominalistas, já que parecem naturalmente formar abordagens capazes de dar conta da existência de propriedades, de leis da natureza, de predicados objetivos, de estados mentais intersubjetivos, de modalidades, entre muitas outras coisas. O próprio Lewis (1983), nominalista, aponta para essas utilidades dos universais em “New work for a theory of universals”, às quais o nominalista propõe também conseguir dar conta. No entanto, ele precisa de uma certa ginástica argumentativa, que, por vezes, parece bastante artificial. É claro que ser artificial não é argumento algum contra o nominalista, mas, como nosso objetivo aqui não é discutir o problema

dos universais, enfocaremos a seguir a explicação de como a teoria universalista forma naturalmente uma abordagem ontológica para as leis da natureza.

Se existem particulares e eles têm propriedades universais, então certamente há relações causais entre eles, pois as propriedades se instanciam no mundo dos particulares e toda modificação no mundo dos particulares é explicada como instanciação de propriedades ou de relações entre propriedades. Por exemplo, se existe uma certa quantidade de sal que se dissolveu em uma certa quantidade de água, essa modificação é instanciação de uma certa relação entre propriedades. Geralmente, a lei de Coulomb e as propriedades eletrostáticas do sal e da água são pensadas como a explicação da causalidade singular envolvida na dissolução particular de uma porção de sal em uma porção de água. Então a pergunta mais natural seria querer saber como as propriedades universais interferem no mundo dos particulares e como as relações existentes entre as próprias propriedades universais se relacionam com essa interferência no mundo dos particulares.

Certas propriedades ou conjuntos de propriedades parecem sempre se seguir de certos outros conjuntos de propriedades, quando estamos falando de sua instanciação. Por exemplo, sempre que colocamos sal em água, em certas condições, o sal se dissolve em água. A teoria governista das leis é uma teoria universalista que nos diz justamente que as leis da natureza são relações universais entre propriedades universais (ou conjuntos de propriedades universais) e que essas relações governam e, por isso, explicam as relações entre as coisas particulares que as instanciam, embora independam delas (no caso da teoria platônica). Tal como uma propriedade universal F seria instanciada num estado de coisas Fb, a relação universal N de necessitação entre as propriedades universais F e G, isto é, a lei da natureza N(F,G), seria instanciada pelo estado de coisas de Fb causando Gb, Fc causando Gc etc. Assim, seria a lei de Coulomb que explicaria por que as propriedades eletrostáticas do sal e da água, quando juntas e em certas condições, são seguidas das propriedades do sal dissolvido em



água. Por questões epistêmicas de economia e simplicidade, o governismo costuma reduzir a relação de governança à relação primitiva de instanciação.

A distinção entre leis da natureza imanentes e transcendentais é que, enquanto a primeira é pensada como algo abstraído dos universais presentes nos particulares e, assim, de alguma forma dependente deles, a segunda é pensada como existindo totalmente independente dos particulares. Por exemplo, enquanto para o aristotélico não haveria leis sobre fótons se não houvesse particulares que instanciassem a propriedade de ser fóton, para o platonista haveria leis sobre fótons ainda que não houvesse particulares que instanciassem tal propriedade. A intuição de fundo para o platonista é que, ainda que o último objeto particular vermelho fosse destruído, o vermelho ainda seria uma cor, ainda seria mais parecido com o laranja do que com o azul, ainda não seria uma quimera e nem uma forma geométrica, ou seja, ainda existiriam verdades sobre as propriedades e suas relações, mesmo que suas instâncias não existissem. Semelhantemente, ainda que todos os metais fossem destruídos (ou mesmo antes de qualquer metal existir), a lei que estabelece sua condutibilidade ainda existiria.

Vale notar que nem todo platonista das leis pensa que a tese da equivalência entre propriedade e predicado é verdadeira. De fato, os exemplos mais típicos de governista – como Armstrong (1983) e Tooley (1977) – sustentam que não há universais para cada um dos predicados da nossa linguagem. Eles diriam que há apenas os universais empíricos, descobertos pelas ciências; e, no caso de as ciências serem redutíveis, há apenas os universais da ciência mais básica. Armstrong, por exemplo, nos diz que há apenas as propriedades categóricas, não-disposicionais, que seriam a forma, o tamanho e a organização dos constituintes, e que as disposições – propriedades cuja natureza é manifestar outra propriedade dado certo estímulo – seriam derivadas das propriedades categóricas submetidas a leis da natureza. Para ele, haveria predicados, tais como ser *verdul*, que não teriam correspondentes

universais na realidade. Os universais realmente existentes são aqueles que as ciências nos dizem que existem.

Com relação à forma das leis naturais, em vez de  $N(F,G)$ , eu preferiria pensar a forma da lei natural como  $N(F,G,\phi)$ , i.e., F necessita G do modo  $\phi$ . Isso envolveria dizer que a relação de necessitação entre F e G – que, para os governistas ortodoxos, é uma relação contingente e garantida no mundo atual, e, para os heterodoxos, é uma relação necessária – não precisa ser uma relação universal binária de necessitação N entre as propriedades universais F e G (leis qualitativas), mas pode ser também uma relação universal ternária de necessitação N entre as propriedades universais F e G e o modo universal  $\phi$  pelo qual essas propriedades se relacionam, a fim de também darmos conta das leis funcionais. Esse modo universal, em muitas leis científicas, é a função que conecta certas propriedades. Por exemplo, se o aumento da massa necessita o aumento da atração, então a existência de uma função  $\phi$  entre esses aumentos indica que a propriedade de ser massa se relaciona com a propriedade da atração de uma certa forma funcional  $\phi$ . É possível também aceitar a existência de universais conjuntivos nas leis, mas universais disjuntivos e universais negativos vão contra o espírito universalista, pois não seria mais em virtude de instanciar algo que é o mesmo que duas ou mais coisas seriam ditas possuir a mesma propriedade. Essa é a mesma razão pela qual a tese da equivalência é rejeitada.

Propomos, a seguir, mostrar que a teoria de estilo platônico é a melhor teoria para tratarmos das leis da natureza, ainda que tomemos como pressuposta a discussão teórica sobre a natureza das propriedades entre nominalistas e universalistas. Mas não sem antes mostrar as razões pelas quais não devemos aceitar as teorias alternativas.

*Por que não devemos ser regularistas com relação às leis?*

Há uma teoria, advinda da visão de mundo nominalista, que é chamada de “regularismo”. Este foi apresentado, mas não defendido, por David Armstrong (1983) e sustentado, em uma de suas formas sofisticadas, por David Lewis (1973, 1983, 1986). O regularismo lewisiano pode ser entendido como uma forma de antirrealismo contingencialista das leis naturais – embora ele nos diga que as leis existam e sejam teoremas ou axiomas dos melhores sistemas dedutivos, suas leis são antes derivadas dos estados particulares do que os governam, por isso a alcunha de “antirrealista”. Ele nos diz que as leis não existem como algo distinto dos particulares e que elas são, no máximo, regularidades entre conjuntos de particulares. Por exemplo, para o regularista ingênuo, “nenhuma pepita de ouro é maior que  $1\text{km}^3$ ” (ou, alternativamente, na forma condicional, “se algo é uma pepita de ouro, então não é maior que  $1\text{km}^3$ ”) seria uma lei, se supusermos que intemporalmente não há pepitas de ouro maiores que  $1\text{km}^3$ . Para ele, não existe necessidade na natureza, i.e., não existe necessidade natural; a única necessidade existente seria a necessidade lógica, e todo o mais seria contingente. Segundo tal teórico, a existência da lei de que todos os corvos são pretos não passa da regularidade de todos os corvos, em todos os tempos e posições em que existem, serem pretos, e não a existência de alguma conexão especial entre as propriedades de ser corvo e de ser preto. Por isso, as suas leis não estabelecem impossibilidade alguma e não tornam possível, ao menos no caso do regularismo ingênuo, a distinção entre uma regularidade accidental (como “se algo é uma pepita de ouro, então não é maior que  $1\text{km}^3$ ”) e uma não accidental (como “se algo é uma pepita de urânio, então não é maior que  $1\text{km}^3$ ”), i.e., uma regularidade humeana e uma lei.

O regularista pensa que uma lei da natureza é apenas uma condicional quantificada universalmente, verdadeira, com predicados empíricos gerais e logicamente contingente, ou seja, ele as toma como regularidades humeanas: a lei de que F's são G's não seria nada mais do que  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . Com algumas sofisticções de Lewis, elas seriam pensadas como um tipo de regularidade humeana, a saber, como aquelas que se mantêm em todos os sistemas dedutivos (formados com os fatos do mundo) com a melhor combinação de simplicidade e força. Esta teoria, tanto em sua forma ingênua quanto em uma de suas formas sofisticadas, tem inúmeros problemas. Alguns deles, os quais mostraremos aqui, são com relação à confirmabilidade, à contrafactualidade, às leis não instanciadas e à racionalidade de induzirmos suas leis e de as utilizarmos para prever casos futuros, que são características das leis científicas. A distinção entre acidentes e leis pode ser traçada pelas sofisticções do regularismo, mas a duras penas, a saber, postulando características de difícil sustentação ontológica ou restringindo certos aspectos importantes das leis científicas ciências. São todas essas as desvantagens que pretendemos mostrar que não são compartilhadas pelo governismo platônico.

O primeiro desses problemas ou desvantagem ocorre pela forma da lei regularista ser expressa por um condicional material:  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  é equivalente a  $\forall x (\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$ ; portanto, uma instância de  $\forall x (\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$  deveria confirmar  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . No entanto, não cremos que qualquer instância de  $\forall x (\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$  confirmaria  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . Por exemplo, não é o caso que qualquer coisa não preta e não corvo (como um lápis verde) confirmaria a lei de que todos os corvos são pretos. Assim, o regularismo sofre de má representatividade, já que não consegue capturar a não contraposição na confirmabilidade das leis naturais e das leis científicas, dado que o condicional material contrapõe. O governismo não sofre desse problema, se aceitar que a necessitação N das leis da natureza não contrapõe – tal como faz Armstrong (1983) e distinto de como faz Tooley (1977).

Uma segunda inadequação seria sua incapacidade de manter a contrafactualidade que as leis da natureza teriam. Se a lei científica de Coulomb for uma lei da natureza, então se houvesse sal e água, por mais que não haja, o sal se dissolveria em água, dadas certas condições. Contudo, como a lei regularista é apenas um condicional material, quantificado universalmente, verdadeiro e contingente, ele não fala sobre possibilidades não atuais e, conseqüentemente, situações contrafactuais. Além disso, como as leis naturais são contingentes no regularismo, certamente há outros mundos em que elas não se mantêm. E, se há tais mundos, algum deles poderia conter a situação contrafactual de nosso mundo. Por exemplo, se eu tivesse colocado este sal nesta água, ele se dissolveria, pois em todos os mundos possíveis em que coloquei este sal nesta água, ele se dissolveu. Mas, se apenas é o caso que este sal se dissolve nesta água no nosso mundo e em alguns outros mundos acessíveis não se dissolve, como propõe o regularismo, então nada garante que os mundos em que eu coloquei o sal na água são mundos nos quais ele se dissolveu. E, portanto, nada no regularismo garante a verdade dos contrafactuais, servindo-lhes de veridadores [*truthmakers*]. O empecilho disso é, primeiramente, que faz as leis pararem de sustentar a racionalidade da indução (Armstrong, 1983, p. 52), dado que não poderiam ser induzidas (pois seu quantificador universal depende das relações entre particulares em todos os tempos, inclusive o futuro, e não conhecemos a totalidade de tais relações) e dado que, mesmo se fossem induzidas, uma regularidade em certo instante não precisa se manter nos instantes seguintes. Em segundo lugar, isso afasta as leis regularistas das leis científicas, já que as leis científicas permitem a indução e a contrafactualidade, impedindo tal teórico de fornecer uma metafísica das ciências. Contrariamente, o governismo, em sua versão heterodoxa, garante a contrafactualidade e a racionalidade da indução, dado que a lei é vista como necessária e permitindo a inferência para o desconhecido: a melhor opção para explicar certas

regularidades é elas serem governadas por uma lei e, como uma lei é necessária, ela permite a inferência para casos futuros ainda desconhecidos e para situações contrafactuais.

O regularista poderia tentar dizer que, ao menos com relação a situações contrafactuais, suas leis poderiam sustentá-las. O regularista lewisiano não crê em modalidades na realidade; ele reduz os conceitos modais, intencionais, a constructos de particulares, incluindo mundos possíveis concretos. Ele diria que há uma infinidade de mundos possíveis, que se organizam como que em esferas ao redor uns dos outros. Por exemplo, teríamos o nosso mundo atual e, ao redor dele, estariam os mundos mais semelhantes aos nossos – semelhantes, levando em conta certos critérios. Em uma esfera mais externa, estariam também mundos semelhantes, mas levando em consideração critérios menos rigorosos. Por exemplo, enquanto na mais próxima levaríamos em conta a mesma história e as leis da física, em outra esfera levaríamos em conta apenas as leis da física e, em outra ainda, levaríamos em conta apenas as leis da lógica. Os mundos mais próximos seriam aqueles que têm as mesmas leis, diria o regularista, e tudo que é preciso para sustentar um contrafactual é que o contrafactual seja verdadeiro em todos os mundos da esfera mais próxima. Assim, as leis sustentariam contrafactuais, pois as leis seriam as mesmas em todos os mundos da esfera mais próxima. O problema de responder dessa forma é que não há necessidade alguma de a esfera mais próxima conter mundos com as mesmas leis, pois mundos com leis diferentes podem ser mais semelhantes do que mundos com as mesmas leis naturais. O critério de semelhança entre mundos de Lewis é arbitrário e, assim, é também arbitrária a razão pela qual todos os mundos teriam ao seu redor, na esfera mais próxima, apenas mundos com as mesmas leis naturais e, conseqüentemente, seria arbitrária a razão de as leis sustentarem contrafactuais. Se a razão de Lewis para tal critério for justamente dar conta dos contrafactuais, então o critério não pode ser utilizado para explicar a relação entre as leis e os contrafactuais, sob pena de petição de princípio.

Alguém poderia pensar que o regularista poderia, então, começar a defender que “ $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ ” expressa uma lei, e não que “ $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ ” o faz – talvez por aumentar a simplicidade e a força do nosso sistema dedutivo (ou dos melhores sistemas dedutivos). Nesse caso, ele poderia dizer que a lei é verdadeira quando, em todos os mundos possíveis, todas as instâncias de F são também instâncias de G. O problema de dizer tal coisa é que o regularista é um contingencialista: as leis do regularista diferem em cada mundo possível, i.e.,  $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$  é uma lei no mundo atual e não é uma lei em alguns outros mundos possíveis. As únicas leis que poderiam ser precedidas por “ $\Box$ ”, para o regularista lewisiano, são as verdades lógicas, já que para ele não há necessidade natural. Por isso, o regularista não pode dizer que “ $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ ” é verdade no mundo atual em virtude de ser verdadeira em todos os mundos possíveis, pois tal fórmula só seria verdadeira em todos os mundos possíveis, caso fosse uma verdade lógica. Para ele, é por “ $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ ” ser verdadeira tanto no mundo atual quanto em cada outro mundo possível, que ela é verdadeira em todos os mundos possíveis; e não ela ser verdadeira em todos os mundos possíveis que a faz ser verdadeira tanto no mundo atual quanto em cada outro mundo possível. E uma lei natural, por não ser uma verdade lógica, não é verdadeira em cada mundo possível; afinal, para o regularista, os mundos realmente possíveis são os mundos logicamente possíveis, e há um mundo logicamente possível no qual a lei natural não se mantém. Se, contrariamente, o regularista aceitar que  $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$  é a forma de uma lei e que só existe a necessidade lógica, ele torna suas leis inúteis para uma metafísica das ciências, dado que só será uma lei o que é logicamente necessário e que as leis das ciências não são logicamente necessárias – de modo que não penso que o  $\Box$  seja uma solução disponível ao regularista lewisiano.

O outro ponto do qual falamos é o problema das leis com propriedades não instanciadas (este tratado em Armstrong, 1983, pp. 19-20, e Cid, 2013a). As ciências são tais que, ao previrem o surgimento de uma certa propriedade, atualmente não instanciada, podem também prever quais as

leis que essa propriedade obedeceria e, conseqüentemente, como ela se comportaria. Por exemplo, podemos prever como os objetos básicos se comportariam se a lei da gravidade fosse outra, com uma constante levemente modificada. O regularista *parece* poder aceitar leis não instanciadas, já que “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” só será falso apenas no caso em que  $x$  é  $F$  e não é  $G$ , e verdadeira em todos os casos em que não há  $F$ s – já que é um condicional material. Assim, “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” será vacuamente verdadeira quando  $\forall x \sim Fx$  for o caso. Porém, o problema seria que, se “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” é verdadeira mesmo no caso de não haver algo que seja  $F$ , o regularista teria de aceitar que “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ” é também verdadeira no caso de não existir algo que seja  $F$ . No entanto, não podem ambas “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” e “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ” ser verdadeiras, já que, *se houvesse* uma instância de  $F$ , ela não poderia ser tanto  $G$ , quanto  $\sim G$ .

O regularista poderia dizer que (i) poderia haver as leis “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” e “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ” no mesmo mundo, desde que as propriedades não estivessem instanciadas, e que (ii) dizer “se houvesse uma instância de  $F$ ” já implica falar sobre um outro mundo, contrafactual, e não sobre o mundo sobre o qual versariam as leis “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” e “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ”. Podemos responder ao regularista, dizendo que, como as leis formariam um sistema dedutivo integrado no estilo hempeliano, elas não podem logicamente ser tais que impliquem, frente a certas condições, a instanciação de estados que não são compossíveis – a saber,  $Gx$  e  $\sim Gx$ ; e, como, segundo o regularismo sofisticado, as leis formariam um sistema simples, elas não podem ser tais que, com relação a propriedades não instanciadas, elas permitam estados não compossíveis, embora não façam o mesmo quando lidam com propriedades instanciadas. Além disso, tomar ambos os condicionais acima como verdadeiros vai contra o espírito regularista de abstrair as leis a partir de suas instâncias.

O regularista poderia adicionar um importe existencial às suas leis: “ $\exists x (Fx) \wedge \forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ”, para tentar fugir desse problema. Se ele fizesse isso, teria o problema de fazer suas leis não poderem



versar sobre situações de propriedades não instanciadas, o que, por sua vez, o afastaria das ciências, já que estas podem governar situações com propriedades não instanciadas – na verdade, é, em parte, em virtude dessas leis sobre propriedades a princípio não instanciadas, que tais propriedades se instanciam. E, como as leis regularistas não têm poder contrafactual (pelas razões anteriormente apresentadas), mesmo que o importe existencial funcione, elas não poderiam governar contrafactualmente situações nas quais não existem instâncias das propriedades em causa.

É possível também ao regularista dizer que a discussão sobre propriedades não instanciadas não é importante para uma metafísica das ciências, pois as ciências não falam sobre propriedades não instanciadas. Por exemplo, nunca vimos um biólogo falando sobre a propriedade de ser um dragão que cospe fogo. Mas as propriedades não instanciadas não são meramente fantasiosas. Costumamos dizer coisas como “se a gravidade fosse ligeiramente diferente, as coisas teriam outras propriedades – propriedades tais que não gerariam vida”. Essas outras propriedades não estão instanciadas atualmente, já que há vida. Mas elas são importantes para a reflexão contrafactual das ciências, já que estaríamos tentando compreender o que uma propriedade que não existe (ou um conjunto dessas propriedades) causaria nas entidades particulares fundamentais da realidade atualmente existentes.

Na verdade, há várias formas de regularismo. A que viemos tratando é a versão lewisiana, pois é um dos formatos mais aceitos e conhecidos de sofisticação do regularismo, e pensamos que outras versões do regularismo, como a teoria das atitudes cognitivas e a teoria da resiliência, pecam explicitamente por serem subjetivistas ou por má representatividade, respectivamente. As primeiras nos dizem que uma lei é uma regularidade humeana para a qual temos uma certa atitude cognitiva (como, por exemplo, ter muita certeza, não estar disposto a abrir mão etc). Esse tipo de teoria faz a existência das leis da natureza depender de nós ou outros seres pensantes. A teoria da resiliência das propriedades, por sua vez, nos diz que uma regularidade humeana é uma lei quando é resiliente sob

várias propriedades. Por exemplo, é uma lei que Fs são Gs se ela for uma regularidade humeana e resiliente, ou seja, se for verdade que todos os Fs que são Hs são Gs, que todos os Fs que são Is são Gs, que todos os Fs que são Ks são Gs, e assim por diante. Essa teoria peca, por haver muitas leis científicas pouco resilientes, para as quais a mínima adição de propriedades nas condições iniciais modifica a relação em causa. E, assim, por eliminar *a priori* a possibilidade de leis não resilientes, ela representa mal as leis científicas. A única resposta possível para o regularista da resiliência é dizer que uma lei não resiliente é sempre redutível a uma conjunção de leis resilientes. Mas o problema disso é que parece ser bem provável que as leis que regeram o Big-Bang, se é que houve tal coisa, não sejam lá muito resilientes, já que elas são tais que produziram o Big-Bang apenas em condições bem específicas; condições estas que, se tivessem sido ligeiramente diferentes, não permitiriam o Big-Bang. Como tais leis regeriam as variáveis mais básicas do nosso universo, se elas fossem não resilientes (já que o Big-Bang não teria sido formado, caso estivéssemos em situações possíveis levemente alteradas), tal como propõe a nossa melhor teoria, tais leis não poderiam ser redutíveis a uma conjunção de leis resilientes.

É claro que o regularista da resiliência poderia tentar utilizar a Objeção da Inclusão, nos dizendo que é sempre possível incluir a condição não resiliente (condição em que a lei não é resiliente) como uma restrição na lei e, assim, torná-la resiliente. Por exemplo, se uma determinada lei não se mantém dentro d'água, caso adicionarmos à lei a restrição *exceto dentro d'água*, então a lei “L exceto dentro d'água” seria resiliente a qualquer situação, inclusive dentro d'água. Contudo, o que o regularista não percebe ao falar isso é que essa solução não está disponível para ele, já que as condições não resilientes podem estar não instanciadas, e o regularista não pode utilizar em sua lei algo que não esteja instanciado sem abandonar o espírito humeano que motiva o regularismo.

A teoria regularista sofisticada que sobra é a sistemática de Lewis, que pretende ser objetivista, distinguir meras regularidades de leis e espelhar a dedutibilidade das leis científicas. Conforme dissemos, esta teoria nos diz que as leis da natureza são as regularidades humeanas que estão presentes, como um axioma ou teorema, em todos os melhores sistemas dedutivos para os fatos do mundo, ou seja, que estão presentes em todos os sistemas dedutivos com a melhor combinação de simplicidade e força (Lewis, 1973, p. 73). E vimos que essa sofisticação teórica também não é sem defeitos. Alguns deles são (i) a postulação de uma estrutura nomológica modal para o mundo, ao se falar em sistemas dedutivos para os fatos do mundo, e (ii) o aspecto subjetivista ou epistêmico inserido nas leis, ao exigirmos que a simplicidade e a força façam parte dos sistemas dedutivos relevantes para as leis. Embora o que significa “simplicidade” e “força” numa teoria seja algo bastante determinado e objetivo – a saber: número de axiomas, quantidade de consequências, número de passos dedutivos etc – o fato de levarmos a força e a simplicidade em conta para formarmos teorias só diz algo sobre o nosso aparelho cognitivo, e não sobre a estrutura do mundo. Quando dizemos que algumas regularidades estão na posição de axioma ou teorema, quer-se dizer que elas ocuparão o lugar das leis no sistema nomológico dedutivo de estilo hempeliano. A distinção entre axioma e teorema é fraca no regularismo, pois as leis e suas consequências são todas leis, pois são todas regularidades dos melhores sistemas.

Mas por que as leis teriam a posição de axioma/teorema nos melhores sistemas? O regularista não tem à sua disposição nenhuma resposta, pois não é obviamente logicamente necessário que as leis naturais sejam axiomas/teoremas dos melhores sistemas; é logicamente possível que elas não o sejam. O regularista poderia, entretanto, notar que as regularidades, por serem gerais, implicam regularidades entre os fatos particulares e que, por isso, elas têm o papel de leis. Por exemplo, o fato de todos os corvos serem pretos implica logicamente que o corvo 1 é preto, o corvo 2 é preto, o corvo

3 é preto... – por causa disso, o fato de todos os corvos serem pretos seria uma lei da natureza. Porém, isso seria querer explicar o fato de que este corvo é preto com o fato de que todos os corvos são pretos, sem se dar conta de que é o fato de cada corvo ser preto que faz todos os corvos serem pretos, e não o contrário. Consequentemente, o regularismo deixa sem explicação por que cada um dos corvos é preto – no caso de todos eles o serem – ou seja, mais genericamente, suas leis não podem explicar por que as coisas são como são, elas são apenas constatações de como as coisas são. Isso não é uma objeção ao regularismo, mas a indicação de que ele de fato defende uma teoria de leis como redescrições dos fatos particulares na qual a modalidade está excluída. Se isso é o caso, ele deve explicar como pode haver sistemas dedutivos para os fatos do mundo, se esse caráter dedutivo do sistema já parece ser modal.

E, ao falar de simplicidade e força nesses sistemas dedutivos, o regularista tem de explicar a razão de postular tais critérios. Se ele disser que os utiliza pela importância que tais atributos têm na formação de nossas teorias – nossas teorias se tornam mais fáceis de se lidar ao simplificarmos as teorias e se tornam melhores ao terem mais capacidade de explicar as nossas mais profundas intuições – então estará tornando o seu critério num critério subjetivo, no sentido de que as leis dependeriam do modo como nós, humanos contemporâneos, fazemos as nossas teorias e de quais são as intuições que consideramos serem profundas e precisarem de explicação. Se, no entanto, ele disser que os atributos de simplicidade e força existem na realidade como parte dos sistemas dedutivos existentes, então as coisas ficam ainda mais difíceis para ele, pois terá de explicar, além de como podem as leis ocupar o lugar de leis no sistema nomológico dedutivo, como e por que tais sistemas são simples e fortes.

Por sua vez, o governista não tem nenhum desses problemas. Se suas leis forem necessárias (contrariamente a Armstrong, 1983, e Tooley, 1977), seja que tipo de necessidade for, elas

estabelecerão impossibilidades naturais e, assim, seremos capazes de distinguir leis de acidentes, dado esse aspecto modal que as leis não compartilhariam com as meras regularidades humeanas. Essa necessidade também permite ao governista fazer as suas leis sustentarem os contrafactuais e a racionalidade da indução. Pois, se é necessário a lei de que  $N(F,G)$ , então em todos os mundos possíveis se  $Fx$ , então  $Gx$ . E, se isso é o caso, então a partir do nosso mundo, se algo fosse  $F$ , seria também  $G$  – embora eu pense que a melhor expressão governista de uma lei seja “ $N(F,G,\phi)$ ”, vou utilizar “ $N(F,G)$ ” para facilitar a explicação quando isso não gerar divergências de posição. E se, a melhor explicação para certas regularidades é a existência de uma lei necessária, então a partir dessa lei, será racional a nossa inferência sobre a persistência da regularidade. As leis governistas, diferentemente do regularista, não têm problemas com relação à confirmabilidade, na medida em que aceitamos que as leis não contrapõem; enquanto o regularista, por tomar a forma da lei como um condicional material, não pode rejeitar a contraposição. Além disso, o governismo não tem problemas com explicar suas leis no caso das propriedades não estarem instanciadas (ao menos o governismo platônico), não sofre de subjetivismo (já que não há condições epistêmicas para uma regularidade ser uma lei) e pode justificar a existência de um sistema nomológico dedutivo para o mundo sem perder a capacidade explicativa das leis (já que as leis não são explicadas por suas instâncias, mas, contrariamente, as explicam), tendo uma força modal que fundamenta tal sistema.

Já o disposicionalismo parece ser apto a aceitar uma estrutura nomológica modal para o mundo sem abrir mão de sua própria motivação. De fato, a própria estrutura relacional na descrição da natureza das propriedades já é uma estrutura modal. Mas poderia o disposicionalista dar conta do desafio das leis que o regularista não consegue dar conta? Pensamos que não e explicaremos as razões na próxima seção.

*Por que não devemos ser disposicionalistas com relação às leis?*

O disposicionalismo é também uma forma de antirrealismo das leis, porém ele é necessitarista, pois nos diz que não há leis da natureza, embora haja relações necessárias entre as propriedades, intrínsecas às naturezas das mesmas. Portanto, ele não é propriamente uma teoria das leis, mas uma metafísica que nos diz como seria o mundo sem as leis e o que seriam as conexões necessárias entre propriedades. Um expoente desse tipo de metafísica dos poderes é Stephen Mumford (2004) e outro é Alexander Bird (2007). Eles acreditam que as relações nômicas entre propriedades são necessárias, pois a natureza das propriedades seria formada pelas suas relações intrínsecas com outras propriedades – pelo seu papel causal. Enquanto, para Mumford, as propriedades só existiriam enquanto instanciadas nas coisas particulares, Bird tem uma teoria disposicionalista que ele gostaria que fosse aberta o suficiente para aceitar tanto o imanentismo das propriedades quanto seu transcendentalismo. Como é muito difícil de distinguir um (1) *disposicionalismo transcendentalista* de um (2) *governismo transcendentalista*, vamos utilizar apenas a versão aristotélica do disposicionalismo, na qual as leis são redutíveis a disposições de particulares, a fim de traçar bem o contraste com as outras teorias. De todo modo, diríamos que a divergência fundamental é que 1 toma a conexão entre as propriedades como interna à natureza das propriedades, enquanto 2 nos diz que essa conexão entre as propriedades é externa à natureza das propriedades. A dificuldade de distinção se deve ao fato de os dois tomarem as propriedades como existindo independentemente das coisas particulares. A distinção fundamental entre eles é mais sobre a natureza das propriedades – se são categóricas ou disposicionais – do que sobre uma visão de o que são as leis. A aceitação do transcendentalismo pelo disposicionalista borra sua distinção com o governista e o faz perder sua motivação de remover o mistério da localização das leis – motivação principal para um

disposicionalista que retorna aos particulares e seus poderes, como Mumford. A ideia principal dessa teoria é transferir o papel explicativo das leis imateriais e inertes para os poderes naturalmente dinâmicos das coisas particulares. Por exemplo, o sal se dissolveria em água não porque há uma lei da natureza que relaciona as propriedades ser sal e ser água, mas porque os sais particulares teriam o poder de, em certas circunstâncias, se dissolver em água e as águas particulares teriam o poder de dissolver o sal. A propriedade ser sal, que um sal particular tem, seria constituída, entre outras coisas, do poder de, em certas condições, se dissolver em água. As propriedades, para o disposicionalista, não seriam nada mais que os poderes para, em certas circunstâncias, causar aquilo que elas manifestam. Tentaremos mostrar, posteriormente, que o disposicionalismo tem desvantagens significativas, que nos deveriam fazer rejeitá-lo, como a imaterialidade móvel dos poderes irreduzíveis, a falta da generalidade necessária para constituir uma lei no poder um particular, que, por sua vez, esbarra na capacidade contrafactual reduzida das leis disposicionalistas e, finalmente, um problema na sua própria noção fundacional de disposição, que implicaria sobredeterminação ou regresso ao infinito.

Embora Mumford (2000, 2004) aceite que possamos falar sobre leis da natureza, ele diria – e Bird concordaria – que tal conceito é uma metáfora enganadora, pois a natureza das propriedades, que seriam essencialmente poderes, já as conectaria às suas devidas manifestações. E, portanto, não precisaríamos de um objeto adicional às propriedades, tal como uma lei, para relacionar estímulos e manifestações. A vantagem dos poderes sobre as leis, pensa Mumford (2004), é que esses, por se encontrarem nas coisas particulares, não seriam tão misteriosos quanto as leis da natureza. Além disso, para ele, as leis estão conectadas com uma visão de mundo inadequada, que toma os particulares como objetos inertes, que precisariam de ativação pelas leis. Ele diria que, se os particulares têm propriedades, que, como já dissemos, seriam essencialmente poderes, eles não

precisariam de ativação alguma por leis. Outra desvantagem que as leis teriam em contraposição aos poderes é a utilização da relação de governança – já que as leis governam os estados de coisas particulares – algo que, segundo ele, um teórico das leis não conseguiria fazer sentido.

Mas são as leis realmente mais misteriosas que os poderes? Os mistérios das leis são que elas possuiriam um mecanismo de governança um tanto desconhecido e não possuiriam localização espacial definida. No entanto, o que eu penso é que reduzir uma relação desconhecida a outra desconhecida de nada nos ajuda, *se a redução não vier acompanhada de muitas vantagens teóricas*. O governismo tem a instanciação como relação de governança, enquanto o teórico dos poderes *dos particulares* parece não ter muito caminho teórico para justificar a generalidade das leis. Além disso, poderes ou disposições parecem tão imateriais quanto as leis. O empecilho em causa aqui é que é intuitivo pensar que os objetos concretos materiais são formados por propriedades categóricas não disposicionais (a forma, o tamanho e a organização interna); e, se houver, além dessas propriedades, disposições ou poderes não redutíveis a propriedades categóricas, tal como um disposicionalista gostaria que houvesse, então os poderes seriam ao menos tão misteriosos quanto as leis, já que não é claro como um objeto poderia ter poderes como algo adicional à sua forma, tamanho e organização dos constituintes. Por exemplo, um copo de vidro é algo com forma, tamanho e organização de moléculas (que, por sua vez, têm forma, tamanho e organização interna de seus átomos, e assim por diante); mas, se o copo tem o poder irreduzível de se quebrar, temos de dizer o que seria tal poder que não as formas, tamanhos e organizações dos átomos e moléculas do vidro. Aqui é quando o disposicionalista apela a poderes ou disposições irreduzíveis. O problema para ele é que poderes irreduzíveis à forma, ao tamanho ou à organização interna são tão imateriais e misteriosos quanto leis transcendentais, embora as leis ainda possam ser reduzidas a relações entre universais, que seriam, por sua vez, entidades primitivas e úteis para muitas finalidades teóricas.



Entretanto, embora ainda seja um mistério saber o que é ter uma disposição, podemos, no papel do governista, fornecer uma abordagem da relação de governança por meio da relação de instanciação e explicar a existência de disposições reduzindo-as a implicações de propriedades categóricas e leis naturais. Por exemplo, a disposição ou o poder do copo de vidro de se quebrar quando sofre uma certa quantidade de impacto (ou seja, sua fragilidade) seria explicada pela organização de suas moléculas submetida a uma lei natural que rege a interação entre elas. Assim, estaria completamente explicada também a relação indebatível de superveniência que as disposições têm sobre as propriedades categóricas, i.e., não há modificação nas propriedades disposicionais de algo sem uma modificação de suas propriedades categóricas. Porém, a superveniência não é explicável facilmente pelo disposicionalista: se há propriedades disposicionais ou poderes irreduzíveis, o que explicaria a sua covariação com certas propriedades categóricas? Por exemplo, o que explicaria que a capacidade de se quebrar sobreviria à grossura? O governista nos diria que tem uma lei que conecta as propriedades categóricas a outras, e que, quando esta lei não está instanciada, ainda assim pode-se inferir um poder relacionado à instanciação da lei – por exemplo, da lei de  $N(F,G)$ , infere-se que  $b$  tem a capacidade de  $G$ , se for  $F$  – com a condição antecedente como estímulo e a condição consequente como manifestação. O disposicionalista não tem explicação alguma a seu dispor: as propriedades disposicionais sobreviriam às propriedades que constituem materialidade (as propriedades categóricas, e não estaria clara a razão de isso ocorrer; para o disposicionalista, isso seria uma imensa coincidência. Para definir nossos termos, diríamos que a propriedade  $F$  *constitui materialidade* sse se  $F$  não está instanciado, então a materialidade não está instanciada. A materialidade é genericamente dependente das propriedades categóricas, e não rigidamente: para algo ser material, tem de ter *algum* tamanho, alguma forma e alguma organização interna, embora não precise ter um tamanho, forma e organização *específicos* – mesmo que tenhamos alguma ressalva

para os átomos filosóficos (Cid, 2011c), as partículas indivisíveis e últimas da matéria, caso acreditemos em tais objetos. Essa ideia disposicionalista de que a necessidade reside nos particulares e o fato de que o disposicionalista deve aceitar que disposições são imateriais têm a séria desvantagem de não poderem explicar como algo imaterial, como uma disposição, pode se mover no espaço, já que seus hospedeiros particulares materiais se movem no espaço. Uma disposição pareceria imaterial, pois, para o disposicionalista, não é redutível às propriedades categóricas, e estas que constituiriam a materialidade. Por exemplo, se a disposição para se quebrar de um copo de vidro está no copo e se o copo se move, então as propriedades que nele estão também se moveram. Se as propriedades disposicionais não são redutíveis a propriedades categóricas, não está claro como elas se moveram. O problema em causa aqui é como pode algo imaterial se mover, se o movimento é a mudança de posição e se para haver mudança de posição, é preciso que algo esteja em alguma posição, o que exige materialidade. Se algo é uma disposição não redutível a propriedades categóricas, não tem materialidade. E, se não tem materialidade, não tem posição; e, portanto, não pode se mover. Por sua vez, as leis da natureza, tais como pensadas pelo governismo platônico, ainda que também sejam imateriais, já que são independentes de suas instâncias materiais, não precisam de tal tipo de explicação, pois não se movem no espaço. Então, pelo menos em um sentido, as leis da natureza transcendentais são menos misteriosas que os poderes das coisas. E, como a instanciação é exigida para explicar tanto a relação das leis com os particulares quanto das disposições com os particulares (na medida em que ambos forem universalistas), ela não pode ser utilizada como argumento contra qualquer uma das partes.

Contudo, Mumford (2004) nos diz que teríamos ainda outras razões para rejeitar uma metafísica das leis: (i) a relação de governança das leis para com as suas instâncias não é clara e (ii) a própria relação que relaciona as propriedades nas leis não poderia ser explicada sem implicar o

*quiditismo* ou sem tornar desnecessária a postulação de tal relação. O *quiditismo* é a tese de que as propriedades têm essências distintas de todas as suas relações com outras propriedades e que tais essências são *quiditas* – uma identidade primitiva para cada propriedade, que independe das relações com outras propriedades. Ambos os ramos do dilema de Mumford são problemáticos ao governista, mas essas duas razões podem ser contornadas pelo governista platônico.

Primeiramente, Mumford pensa que a relação de governança que as leis teriam com as suas instâncias não é clara, pois está a refletir sobre o governismo aristotélico de Armstrong (1983). Aquele nos diz que, se as leis são dependentes ontologicamente de suas instâncias, como propõe Armstrong, então as leis não podem explicar e nem governar suas instâncias. P é dependente ontologicamente de Q sse P não pode existir sem que Q exista. Dizer que a lei é genericamente dependente ontologicamente de sua instância é dizer que a lei L não pode existir sem que alguma instância sua exista (e, conseqüentemente, se não existe nenhuma instância Lx, então a lei L não existe). Seria obscuro como algo pode explicar ou governar aquilo de que é genericamente dependente, pois para governar ou explicar algo, aquilo que explica ou governa deve ser anterior àquilo que é explicado ou governado. Por exemplo, se eu ter deixado o copo cair explica, em algum sentido, eu ter quebrado o copo, então não pode ser o caso de eu ter deixado o copo cair e ele ter quebrado ocorram simultaneamente. O mesmo é o caso para as leis: se as leis governam ou explicam as suas instâncias, elas têm de ser anteriores às instâncias, pois se o seu surgimento fosse simultâneo, precisaríamos de explicações tanto para as instâncias, quanto para as leis.

Eu concordo inteiramente com essa reflexão. E essa é uma das maiores razões para rejeitarmos o imanentismo das leis de Armstrong. No entanto, essa razão não pode ser emulada contra uma teoria que postule leis naturais transcendentais, tais como o governismo platônico de Tooley (1977) e o governismo platônico heterodoxo de Cid (2011a). Isso é o caso porque as leis transcendentais não

dependem ontologicamente de suas instâncias. Elas são independentes o suficiente para poder governar suas instâncias. Além disso, a relação de governança pode ser pensada como a relação de instanciação, se tomarmos as próprias leis, tal como as propriedades, como universais. E, se fizermos isso, como a relação de instanciação acompanha toda teoria dos universais, não precisaremos de acréscimo ontológico, para além da relação de instanciação, ao postularmos a relação de governança inteligivelmente.

O disposicionalista Mumford (2004) propõe, por sua vez, ao governista, um dilema sobre as relações entre propriedades, que pensa ser fatal: ou as propriedades são conectadas pela própria natureza intrínseca das mesmas, caso o qual não há necessidade alguma de postulação de uma lei para além das propriedades, ou as propriedades são conectadas por algo extrínseco a elas, caso o qual a teoria em causa teria que aceitar o quiditismo, i.e., a tese de que as propriedades são essencialmente *quiditas* (o que seria deveras anti-intuitivo).

A minha solução para esse dilema é fazer uma distinção fina entre leis internas e externas às propriedades. As *leis da natureza externas* seriam, para o governista, uma certa relação extrínseca que conecta as propriedades. Os governistas discordam um pouco sobre qual relação é essa. Por exemplo, Armstrong (1983), defensor do governismo aristotélico, pensa que essa relação é a necessitação, de modo que uma lei seria expressa por “ $N(F,G)$ ”, a saber, “a propriedade F necessita a propriedade G”; enquanto Tooley (1977), defensor de uma versão do governismo platônico, pensa que tal relação é a relação R, que indica uma função de construção que conecta as propriedades, relacionando a lei a certa proposição, de modo que uma lei seria expressa por “ $R(F,G)$ ”. Por sua vez, as *leis da natureza internas* seriam descrições da natureza de uma propriedade, por meio de identificações de predicados que expressam a mesma propriedade. Chakravartty (2007, p. 153, 154) [grifos meus] parece perceber isso em sua distinção entre leis causais e generalizações definicionais:

(...) the variety of generalizations commonly referred to as *law statements* in philosophical discussions can be sorted into *three classes*. Let us consider them now, in order to clarify their relevance to the notion of kinds. The first of these classes contains statements I have already examined in some detail, viz. ones that describe relations between causal properties. I will continue to refer to these generalizations as *causal-law statements*. Generalizations belonging to the second class describe how members of categories of objects behave, as in the example just considered of the statement regarding how planets orbit their suns. Let us call these *behavioural generalizations*. Finally, generalizations belonging to the third class describe the natures of members of categories of objects in terms of one or more of their distinctive or characteristic intrinsic properties. This sort of statement is exemplified, for example, by the claim that ‘water is H<sub>2</sub>O’, in which samples belonging to the category water are described in terms of their composition. Let us call these *definitional generalizations*, since they make partial and sometimes exhaustive reference to properties, the possession of which defines membership in categories of objects. (...) On an ontological conception of laws of nature, definitional generalizations are not law statements. They are merely descriptions of objects. ‘Water is H<sub>2</sub>O’, ‘mammals are warm-blooded’, ‘electrons have negative charge’, etc., are simply statements that describe categories of objects in terms of their properties. They are, nevertheless, useful for purposes of prediction and explanation, and this is usually all that is intended by those who refer to them as law statements. Given that they are dubious candidates on an ontological conception of laws, I will speak of them (together with behavioural generalizations; see Table 6.1) simply as *law-like generalizations* instead.

Na sua tabela 6.1, há uma explicação sobre os três tipos de generalizações nômicas [*law-like*]: as causais são descrições das relações entre propriedades causais, as comportamentais são descrições do comportamento de tipos de particulares, e as definicionais são descrições da natureza distintiva ou característica de tipos de particulares. O mais importante aqui é notar a diferença entre leis causais (ou dinâmicas) e definições de tipos (conjuntos de propriedades). O governista heterodoxo diria que a necessitação está presente nas leis causais, mas não nas definições de propriedades. As definições de propriedade são necessárias por outra razão que não em virtude de uma necessitação, ou seja, ambos os lados da definição não são conectados pela relação universal da necessitação. Que água é H<sub>2</sub>O não é determinado por necessitação, já que é apenas uma descrição da natureza de uma certa propriedade.

Embora haja pelo menos esses dois tipos de leis e Mumford argumente contra a ideia governista de necessitação, tomaremos as leis como expressas por “N(F,G)” para falarmos do dilema, pois este surge a partir dessas leis, que conectam propriedades por meio de uma relação extrínseca. O dilema trata da relação de necessitação que conecta as propriedades. Se a necessitação for intrínseca às propriedades, então o mero fato de existir uma propriedade já implica sua conexão com outra propriedade. E, se esse for o caso, então não há razão alguma, diria o propositor do dilema, para postularmos uma relação de necessitação distinta das propriedades e, assim, não haveria razão alguma para postularmos leis da natureza para além das propriedades. Por outro lado, se a necessitação for extrínseca às propriedades que conecta, então todos os poderes causais destas serão independentes da natureza das propriedades, já que os poderes causais das propriedades seriam determinados pela sua conexão, via necessitação, com outras propriedades. O problema de as propriedades serem independentes de seus papéis causais, pensa Mumford (2004), é que ocorreriam situações muito constrangedoras em nossa metafísica. Uma delas é que poderíamos trocar todos os papéis causais de duas propriedades e, mesmo assim, ter as mesmas propriedades – o que equivaleria a uma troca meramente nominal, e não real. Se isso fosse possível, significaria que as propriedades têm uma identidade primitiva independente de todas as suas relações; e tal identidade primitiva seria justamente um *quiditas*, já que não parece haver outra coisa para ela ser – o que seria a implicação de quiditismo.

Esse problema é grave. E, como eu disse, podemos solucionar tais problemas apelando para as noções de leis internas e leis externas. As leis internas seriam identificações entre dois predicados distintos da mesma propriedade e, portanto, seriam apenas expressões da natureza de uma propriedade e não governariam as relações causais entre particulares; enquanto as leis externas seriam as relações que estabelecem o que ocorre com o contato de propriedades, governando as relações causais, o que

vai de encontro à relação de Russell entre externalidade e contingência e entre internalidade e necessidade e vai ao encontro da distinção de Imaguire (2012) entre tais conceitos. Por exemplo, o predicado de “ser água” é idêntico ao de “ser H<sub>2</sub>O”; e isso indica que esses dois predicados expressam a mesma propriedade: H<sub>2</sub>O = água seria uma lei interna, que identifica e expressa a natureza de um universal, e cujas instâncias seriam particulares que são água, e não uma lei externa com universais ligados por necessitação e cuja instância seria a causalidade singular. Dessa forma, uma lei interna preservaria a natureza da propriedade como algo distinto de um *quiditas*. E uma lei externa estabeleceria relações com outras propriedades, como, por exemplo, a relação de dissolução entre ser água e ser sal, indicando que o sal se dissolve em água, e tendo como instâncias as porções particulares de sal se dissolvendo em porções particulares de água. Não está na natureza e identidade de ser água ela dissolver o sal; isso é determinado por uma lei externa às propriedades de ser água e de ser sal. Pois, por mais que logicamente pudesse haver uma água que não dissolve o sal, ela só seria água na medida em que fosse H<sub>2</sub>O.

Bird (2001) pensa diferentemente, pois ele diria que qualquer coisa que não dissolvesse o sal não seria água, *simplesmente porque* é parte da natureza de o que é ser água o poder de dissolver o sal. Na verdade, continuaria ele, a dissolução é um processo eletrostático entre átomos, e só faz sentido falarmos que a água é uma composição de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio conectados de certa forma e com certa força, se aceitarmos as relações entre os outros átomos – consequentemente, aceitando que sal é uma relação entre cloro e sódio específica e com certa força. É em virtude das forças entre os átomos, que se formam e se dissolvem as substâncias com as quais entramos em contato. Não podemos supor que uma delas existe sem a capacidade para se dissolver, dado que sua capacidade para se formar está intimamente conectada com a capacidade de se dissolver

– ambas seriam governadas pela mesma lei de atração eletrostática, a lei de Coulomb, definida pelo disposicionalista como uma disposição para atrair em certa quantidade.

Mas tem essa noção de poder ou de propriedade disposicional alguma consistência? Essa noção é falha, pois implica uma sobredeterminação causal ou um regresso ao infinito: para descrever o funcionamento dos poderes, o disposicionalista poderia tentar dizer que as partículas do tipo X têm o poder de manifestar F quando interagem com as partículas do tipo Y e que as partículas do tipo Y têm o poder de manifestar F quando interagem com as partículas do tipo X, e que não há nada mais para a lei de que XY manifesta F do que esses poderes de X e de Y. O problema de dizer tal coisa é que a manifestação de F estaria sobredeterminada, já que ambas as partículas teriam o poder de manifestar F em certas circunstâncias. Uma forma de tentar solucionar tal problema é dizendo que as partículas do tipo X têm o poder de manifestar  $F^1$  quando interagem com as partículas do tipo Y, que as partículas do tipo Y têm o poder de manifestar  $F^2$  quando interagem com as partículas do tipo X, e que  $(F^1 \wedge F^2) \rightarrow F$ . Poderíamos objetar a essa resposta, dizendo que teríamos que explicar, então, como  $(F^1 \wedge F^2) \rightarrow F$ ; e o disposicionalista não é capaz de explicar isso sem cair novamente no problema da sobredeterminação ou num regresso ao infinito. Pois se  $(F^1 \wedge F^2) \rightarrow F$ , então: (i) ou  $F^1$  está disposto a manifestar F quando estimulado por  $F^2$ , e  $F^2$  está disposto a manifestar F quando estimulado por  $F^1$ , (ii) ou  $F^1$  está disposto a manifestar  $F^3$  quando estimulado por  $F^2$ ,  $F^2$  está disposto a manifestar  $F^4$  quando estimulado por  $F^1$ , e  $(F^3 \wedge F^4) \rightarrow F$ . O caso (i) faria F estar sobredeterminado. E com relação ao caso (ii), o problema seria ter que explicar a implicação de  $F^3 \wedge F^4$  para F, que só seria possível criando um caso como (i), que sobredeterminaria F, ou criando um outro caso como (ii) *ad infinitum*.

Certamente o governismo não sofre desse problema, já que reduz as disposições a propriedades categóricas e leis. Além disso, o governista conta com pontos positivos a seu favor, pois explica a generalidade, como advinda da universalidade dos universais. O disposicionalista,



entretanto, não é capaz de explicar tal coisa, já que a necessidade residiria nos particulares. Dizer que  $N^i(\text{Fa}, \text{Ga})$  não explica que  $N^i(\text{Fb}, \text{Gb})$ , e nem dizer que  $N^i(\text{Fa}, \text{Ga}), N^i(\text{Fb}, \text{Gb}), \dots, N^i(\text{Fz}, \text{Gz})$  explica o fato geral de que tudo que é F é G. Esse “i” sobrescrito é para indicar que falamos do objeto teórico disposicionalista, uma relação interna às propriedades e substituta da externa necessitação. As leis são consideradas pelos cientistas como universais, de um modo que as relações necessárias entre particulares não são. As conexões necessárias entre particulares, como  $N^i(\text{Fa}, \text{Ga})$ , não têm a generalidade requerida para uma lei natural e para uma lei científica, pois as leis científicas são tais que, se forem leis naturais, serão veridadores de contrafactuais, mesmo em caso de não existência dos particulares que instanciam os universais das leis em causa ou em casos envolvendo particulares meramente possíveis. E, se a necessidade é apenas com relação aos particulares atualmente existentes, ela não poderá fundamentar alguns contrafactuais e nem os casos de objetos meramente possíveis.

Há uma série de outras razões para preferirmos o governismo platônico ao disposicionalismo (veja em Cid, 2011, pp. 30-40) e, conseqüentemente, para preferirmos uma metafísica das leis a uma metafísica dos poderes. A própria noção de poder, na qual o disposicionalismo se funda, é inconsistente ou, no mínimo, problemática, de modo que o nosso melhor caminho seja abandoná-la. Aqui, começa a se tornar interessante a ideia de leis universais que governam, mas seria a teoria aristotélica uma alternativa viável? Embora talvez ela seja melhor que regularismo e disposicionalismo, pensamos que ela não é uma alternativa teórica aceitável, e tentaremos mostrar nossas razões na próxima seção.

*Por que não devemos ser governistas aristotélicos com relação às leis?*

Nem toda forma de governismo é aceitável. Há também, no *hall* de teorias problemáticas, o governismo aristotélico de David Armstrong (1983). Este é uma forma de realismo, pois nos diz que as leis da natureza existem e são as relações externas (de segunda ordem) de necessitação contingente entre propriedades universais imanentes, expressas por  $N(F,G)$ . As leis armstronguianas seriam obtidas a partir de um processo de abstração supostamente não vicioso, a partir dos estados de coisas particulares existentes no mundo. Assim, as leis governariam os estados de coisas, e suas instâncias seriam as relações causais particulares entre os estados de coisas. Por exemplo, de  $F_a$  causando  $G_a$ ,  $F_b$  causando  $G_b$ ,  $F_c$  causando  $G_c$  abstrairíamos não viciosamente a lei de que  $N(F,G)$ ; Armstrong nos diz que só é possível fazer essa abstração pelo fato de as propriedades já estarem presentes nos particulares. E as instâncias de tal lei  $N(F,G)$  seriam justamente  $F_a$  causando  $G_a$ ,  $F_b$  causando  $G_b$ ,  $F_c$  causando  $G_c$  etc. Tal teoria é “necessitarista”, pois a relação de necessitação *garante* que as instâncias das propriedades, no mundo em que a lei governa, se relacionarão da forma como a lei indica. Mas as aspas indicam que tal necessitação é contingente, pois ela governa apenas o mundo em que existe; em outros mundos, outras leis existiriam. Tentaremos mostrar que, embora tal tipo de governismo tenha vantagens significativas – como a confirmabilidade, a distinção com relação às meras regularidades e a explicação da conexão entre leis e instâncias – ele também tem desvantagens consideráveis – com relação à contrafactualidade, à implicação de eternismo, à dependência ontológica dos universais sobre os particulares e às leis não instanciadas.

O governismo aristotélico tem algumas vantagens em comparação com as outras teorias já apresentadas. Algumas de suas vantagens são: ele explica a conexão das leis com cada instância, ele

tem leis que podem ser adequadamente confirmadas e torna palatável a ideia científica de leis governando as coisas, apelando apenas para universais e suas instanciações, entidades primitivas. Ele explica a conexão, pois nos diz que cada F é um G porque F e G são propriedades universais presentes nos particulares e, se F necessita G, os particulares que têm F terão de instanciar todas as características de F, incluindo suas necessitações. O regularismo e o disposicionalismo não podem explicar tal coisa, pois o primeiro deduz a lei a partir das instâncias (e não o contrário) e o segundo toma a necessidade como intimamente relacionada aos particulares. Como dissemos, as leis aristotélicas também têm a capacidade de serem adequadamente confirmadas, pois não contrapõem, assim como as leis científicas. E tornam palatável a ideia de governança porque associam a teoria dos universais às leis e a relação de instanciação à relação de governança; sem isso, estaria longe de estar claro o que seria existir uma lei (que seja explicativa e tenha força contrafactual) e ela governar os estados de coisas particulares.

No governismo aristotélico, é logicamente possível distinguir as regularidades acidentais das não acidentais e, nele, as leis imanentes explicariam as regularidades. Seria logicamente possível distinguir regularidades acidentais de não acidentais, pois as não acidentais seriam fruto da necessitação que as leis têm, enquanto as acidentais, não. No regularismo, por exemplo, não é possível logicamente fazer essa distinção, dado que não há necessitação, já que leis e acidentes são igualmente contingentes – a única distinção possível seria meramente epistêmica, tal como a força e a simplicidade do sistema dedutivo. E as leis imanentes explicariam as regularidades, pois se há uma relação nômica de necessitação entre F e G, que se instanciam nas coisas, então como F é idêntico e o mesmo em todas as coisas em que se instancia (já que é universal), todas essas coisas que têm F herdarão essa relação de necessitação para com G. E, assim, poderíamos explicar a regularidade de que todos os F's são G's. Como vimos, as leis regularistas não explicam as regularidades, pois elas

são as próprias regularidades, que são explicadas por suas instâncias. E o disposicionalismo particulariza a necessidade e faz, da mesma forma, a lei geral ser apenas uma conjunção dos poderes particulares das coisas; o que faria os poderes explicarem as leis, e não o contrário, removendo também o caráter explicativo das leis.

Entretanto, os empecilhos ao governismo aristotélico são graves. Um deles é a implicação de eternismo. Armstrong exige que os universais sejam instanciados em algum momento do tempo para que eles e as leis que os relacionam existam. Assim, ele poderia dizer, no caso o qual um F e um G só vão existir muito no futuro, que desde agora existe a lei de que  $N(F,G)$ . Mas ele só pode dizer isso porque a lei existe no futuro (para algumas discussões sobre teorias filosóficas do tempo, ver Cid, 2011b). Mas assumir tal teoria do tempo não é algo com pouco custo teórico, já que as outras teorias das leis não pressupõem *prima facie* nenhuma teoria do tempo específica.

Dois outros problemas (mas não dos mais graves) são as pressuposições de conexão entre a aceitação do naturalismo e a aceitação da imanência dos universais e entre a aceitação da imanência e a rejeição da tese da equivalência entre propriedade e predicado, tal como chamaria Heil (2003). Armstrong (1983) crê que o naturalismo – pensado como a aceitação de que só existe o mundo natural investigado pelas ciências – exige que só exista o que é espaço-temporal e crê que só se aceitarmos universais imanentes, em vez de transcendentais, poderemos rejeitar a tese da equivalência. O problema dessas crenças é que elas são falsas. O naturalismo não exige que tudo seja espaço-temporal; ele apenas exige que não existam entidades não naturais ou sobrenaturais. Embora nos primórdios do governismo platônico, ele tenha surgido como uma tese que conecta as leis com um deus sobrenatural, sua versão contemporânea rejeita a entidades sobrenaturais. Montesquieu (1752, pp. 1-2) é um bom exemplo de teórico que mistura leis com entidades sobrenaturais, mas fornece

também um bom exemplo de como aqueles que rejeitam a existência de entidades sobrenaturais também podem aceitar leis:

God is related to the universe, as Creator and Preserver; the laws by which He created all things are those by which He preserves them. He acts according to these rules, because He knows them; He knows them, because He made them; and He made them, because they are in relation to His wisdom and power. / Since we observe that the world, though formed by the motion of matter, and void of understanding, subsists through so long a succession of ages, its motions must certainly be directed by invariable laws; and could we imagine another world, it must also have constant rules, or it would inevitably perish. / Thus the creation, which seems an arbitrary act, supposes laws as invariable as those of the fatality of the Atheists. It would be absurd to say that the Creator might govern the world without those rules, since without them it could not subsist. / These rules are a fixed and invariable relation. In bodies moved, the motion is received, increased, diminished, or lost, according to the relations of the quantity of matter and velocity; each diversity is *uniformity*, each change is *constancy*.

Para o governismo contemporâneo, as entidades naturais são aquelas que as ciências naturais nos dizem que existem; e as leis da natureza estão entre elas. Podemos indicar a existência de muitas coisas que não são espaço-temporais sem abandonar o naturalismo, coisas como: campos, funções de onda, poderes, softwares etc. A física pode prescindir de propriedades espaço-temporais. E isso indicaria que pressupor que o naturalismo exige a espaço-temporalidade é uma exigência por demais pesada empiricamente; principalmente contemporaneamente, que temos muitos desenvolvimentos de sistemas físicos em espaços não propriamente espaço-temporais – como, por exemplo, o espaço de Hilbert, que é um espaço de possibilidades. Se as leis transcendentais também não são espaço-temporais, isso certamente não atestaria contra o naturalismo. Isso não é um ataque ao naturalismo, mas antes sua aceitação e uma indicação de que o naturalismo não deve estar comprometido com a

tese de que toda entidade existente tem uma localização espaço-temporal precisa. Pelo menos, a física contemporânea não está comprometida com isso.

E, com relação à rejeição da tese da equivalência, ele diria que quando aceitamos universais imanentes, poderemos rejeitar que, para todo predicado, há uma propriedade universal. Ele crê que o transcendentalista estaria comprometido com a tese de que há uma propriedade para todo predicado. Talvez pense assim porque acredita que o transcendentalista chegou à sua teoria justamente por querer fornecer uma referência para os predicados. O que ele parece não ver é que há muitas razões diferentes da indicada para ser um transcendentalista. E o que lhe permite rejeitar a tese da equivalência é justamente a condição empírica de ser uma propriedade natural (i.e., ser uma propriedade básica das ciências naturais) que uma propriedade deve satisfazer para ser um universal, e não meramente um conceito. A rejeição da tese da equivalência pode ser igualmente abarcada pelo governista platônico.

O que o governismo platônico pode abarcar que o aristotélico não pode é a não instanciação de algum universal presente em uma lei. Os dois principais casos de não instanciação são: com relação a leis funcionais com algum valor não instanciado e com relação a leis completamente não instanciadas. Começemos com as leis funcionais. Se há leis funcionais, então tais leis poderão ser expressas como funções e alguns dos valores destas poderão não estar instanciados. Por exemplo, a lei da gravidade estabelece uma relação funcional entre a massa e a atração: quanto mais massa, mais atração, numa certa proporção, expressa por uma função. Na verdade, alguns dos valores não serão instanciados pelo fato de os argumentos para uma função tomarem infinitos valores, embora não haja infinitas instâncias. Por exemplo, não há, mesmo levando em consideração todos os momentos do tempo, instâncias para todas as massas possíveis em um conjunto de números reais. Armstrong (1983) propõe que o governista pode lidar com isso ao dizer que há uma lei funcional de ordem superior  $N(F,G)$  – em que  $F$  e  $G$  são propriedades universais determinantes – que determina as leis de ordem

inferior  $N(F_0, G_0)$ ,  $N(F_1, G_1)$ ,  $N(F_2, G_2)$ ... – em que  $F_n$  e  $G_n$  são propriedades universais determinadas. De fato, o que se quer dizer é que tal lei funcional seria algo como  $N(F, G, \phi)$ : uma relação universal externa e ternária entre universais (duas propriedades,  $F$  e  $G$ , e uma relação,  $\phi$ ).

Essas soluções parecem lidar muito bem com o caso das funções com valores não instanciados, mas não tão bem com as leis completamente não instanciadas. Armstrong diria que (1983, pp. 117-127), por exemplo, quando  $F$  não está instanciado, o que faz ser verdade que se algo fosse um  $F$ , ele seria um  $G$  é a existência de uma lei de ordem superior instanciada e que faz verdadeiros alguns contrafactuais sobre a existência de leis de primeira ordem. Num caso examinado por Armstrong (1983, p. 119), no qual duas partículas de tipos diferentes podem interagir, embora não interajam em nenhum momento, ele diria que é verdade que se tal interação existisse, embora de fato não exista, então existiria uma relação de necessitação entre tal interação universal e outro universal instanciado. E tal contrafactual seria feito verdadeiro por uma lei de ordem superior que determina a lei de ordem inferior. Armstrong (1983, pp. 123-124) nos diz que essa lei de ordem superior seria semelhante a: é uma lei de segunda ordem sobre as leis de primeira ordem de interação fundamental que, dados dois tipos diferentes de interação, qualquer lei de primeira ordem que governe um tipo de interação será diferente da lei de primeira ordem que governa outro tipo de interação. Contudo essa resposta não resolve a dificuldade. O problema dela é que a partir de tais tipos de leis de ordem superior não é possível deduzir logicamente as leis de ordem inferior que gostaríamos – tal como somos capazes de deduzir cada um dos valores-resultado de uma certa função, ao termos o valor da lei funcional de segunda ordem que rege a atribuição de valores. Armstrong é capaz apenas de deduzir a partir das leis de ordem superior que as leis de ordem inferior para cada tipo de interação de duas partículas são diferentes (idiossincráticas), e não que há uma certa lei de ordem inferior específica que governa as propriedades não instanciadas envolvidas de uma certa forma. Sua dedução

certamente nos permite dizer que uma lei existiria, caso estivessem instanciadas as propriedades, mas não qual lei seria essa. E o que deveria ser deduzido da lei de ordem superior, a fim de que o contrafactual em causa tenha um verificador, é a própria lei de ordem inferior, e não que haveria uma lei de ordem inferior, caso as propriedades em causa estivessem instanciadas. E isso é o caso por mais que nós, em nossas ciências, nunca venhamos a saber quais são, de fato, as leis.

Os empecilhos mais problemáticos à teoria imanentista do governista são com relação à contrafactualidade e à relação de governança (para outros problemas da teoria de Armstrong e mais algum detalhamento, ver Cid, 2011a, pp. 59-76). O primeiro versa especificamente sobre a necessitação contingente. A necessitação que conecta os universais é considerada por Armstrong (1983) como contingente e não fracamente necessária. Ela seria uma necessitação apenas porque ela faz as coisas serem como são no mundo atual. E é contingente, pois não é verdadeira em todos os mundos possíveis e nem em todos os mundos possíveis nos quais os universais da lei existem. A necessitação contingente seria distinta da extrema contingência, pois uma regularidade contingente não garante as coisas serem como são no mundo atual, ela é apenas uma expressão de como as coisas são no mundo atual. Por exemplo, que todos os rolos de papel higiênico sejam cor de papelão, isso é apenas uma contingência; mas que o sal se dissolva em água em nosso mundo, mesmo que não o faça em outros mundos possíveis, isso se explica, segundo Armstrong, pela necessitação contingente. Contudo, se é o caso que as leis apenas governam o mundo atual e em outros mundos outras leis são o caso, então haverá duas situações possíveis nas quais numa delas a lei se mantém e na outra não se mantém. Mas, se há uma situação possível na qual a lei não se mantém, então não teremos razão para pensar que a lei  $N(F,G)$  sustenta que algo que não é um  $F$ , se tivesse sido um  $F$ , teria de ter sido um  $G$ . Assim, a necessitação contingente removeria a força contrafactual que Armstrong julga que suas leis têm.



Outro problema advém do aspecto imanentista das leis aristotélicas. Se as leis são abstraídas dos estados de coisas particulares, então elas só existem, se existirem os estados particulares dos quais elas são abstraídas. Se esse for o caso, então as leis dependem ontologicamente de modo genérico dos estados de coisas particulares. No entanto, se  $x$  depende ontologicamente de  $y$ , então não pode governar ou explicar  $y$ . Se  $N(F,G)$  depende ontologicamente de  $Fa$  causando  $Ga$  – e, para o aristotélico, deve depender, pois, se não depender, tais leis seriam leis transcendentais, e não imanentes – então  $N(F,G)$  não pode fazer com que, dado  $Fa$ ,  $Ga$  seja instanciado, pois  $N(F,G)$  só poderia existir, se  $Ga$  já existisse. Por exemplo, se o fósforo acender depende ontologicamente de ele ser riscado (suponhamos que depende, para efeito de argumento), então ele ter sido riscado não pode ser explicado pelo fato de o fósforo ter acendido. Para uma lei governar ou ter papel explicativo, ela deve, em algum sentido, ser independente dos estados de coisas particulares que governa. E isso não é possível ao aceitarmos que as leis são imanentes, i.e., dependentes ontologicamente dos estados de coisas particulares; só o é com a aceitação das leis transcendentais do governismo platônico. Mesmo que a dependência das leis imanentes seja genérica, e não rígida, isso não a salva de não conseguir explicar como o primeiro  $Ga$  foi causado a partir de  $Fa$ , já que, conforme disse, para  $N(F,G)$  existir, é necessário que  $Fa$  e  $Ga$  já existam (ou  $Fb$  e  $Gb$ , ou  $Fc$  e  $Gc$  etc). Aqui eu não quero dizer que  $B$  explica  $D$  quando  $D$  depende de  $B$ , mas apenas que  $B$  não pode explicar  $D$  caso  $B$  dependa de  $D$ , ou seja, a independência de  $D$  é condição necessária para  $B$  explicar a verdade ou a existência de  $D$ .

O governismo platônico, ao menos em sua versão heterodoxa, não sofre de nenhum desses problemas e pode fornecer abordagens satisfatórias para todas as intuições investigadas pela teoria aristotélica, emulando as principais vantagens desta. Ele, tal como esta última, é capaz de distinguir regularidades acidentais das não acidentais, explica a conexão interna das leis com os particulares, mostra como a lei pode explicar a regularidade, tem leis confirmáveis e também torna palatável a

ideia de leis governando estados de coisas particulares. A razão disso é que, tal como a teoria aristotélica, a platônica também nos diz que as leis são relações entre universais, que elas não contrapõem e que elas têm alguma força modal. Mas, diferentemente do imanentismo, a teoria das leis transcendententes não tem os problemas indicados com a relação de governança, dado as leis terem uma independência ontológica com relação aos particulares; e, se aceitar que as leis são mais do que relações de necessitação contingente (que elas são algum tipo de necessidade), essa teoria poderá se livrar também dos problemas com relação à contrafactualidade e à racionalidade da indução. Além disso, como vantagem essencial, o governismo platônico, consegue fundamentar as leis funcionais e as leis não instanciadas, e, adicionalmente, ele não implica o eternismo – e essas são vantagens interessantes não compartilhadas pelo governista aristotélico. Mas, mesmo assim, o governismo platônico ortodoxo – i.e., contingencialista – peca com relação a inúmeros pontos e não pode ser considerado a melhor teoria das leis; só sua versão heterodoxa o pode. E é isso que pretendemos mostrar na próxima seção.

*Por que não devemos ser governistas platônicos ortodoxos com relação às leis?*

Embora leis transcendententes possam solucionar grande parte dos problemas até então apresentados e o governismo platônico ortodoxo de Michael Tooley (1977) consiga vantagens impressionantes, como motivar coerentemente o platonismo, dar conta de leis não instanciadas e funcionais, como também da regularidade e da generalidade das leis, e com leis confirmáveis, essa teoria apresenta alguns problemas, como a reificação de certo aparato técnico e a perda da contrafactualidade. Indicaremos algumas vantagens e desvantagens a seguir, a fim de mostrarmos

como o governismo platônico heterodoxo – que compartilha das vantagens, mas não dos problemas da versão ortodoxa – pode representar uma solução teórica interessante e por que estamos motivados a pesquisar o estatuto modal desta teoria.

A teoria de Tooley é também uma forma de realismo necessitarista, pois nos diz que as leis da natureza realmente existem e são funções de construção que conectam, com algum grau de necessidade (o mesmo grau das leis imanentistas de Armstrong), as propriedades e suas instâncias. Ele prescinde da relação de necessitação de Armstrong, pois a toma como problemática. Tooley (1977, pp. 676-677) acredita que as leis de necessitação não podem dar conta das leis de exclusão, com a forma “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ”, sem aceitar universais negativos; e que, mesmo com leis de necessitação e de exclusão, estas não poderiam sustentar leis não determinísticas, com a forma “ $\forall x (Fx \rightarrow (Gx \vee Hx))$ ”, sem postular universais disjuntivos; e nem Armstrong e nem Tooley (nem eu mesmo, como governista platônico heterodoxo) estão dispostos a aceitar a existência de universais disjuntivos e nem de universais negativos, pois todos eles pensam que, se uma pluralidade de objetos têm uma propriedade universal, então eles instanciam algo em comum em virtude do qual o predicado se aplica; universais negativos ou disjuntivos desrespeitam essa regra.

Armstrong (1983) sai desse problema, pensando as leis de exclusão como derivadas a partir de leis não derivadas de necessitação, e tomando a necessitação como o caso em que a probabilificação de necessitação – que seria a relação que realmente conecta os universais – é de 1; podendo haver outros níveis de conexão, o que fundamentaria as leis disjuntivas ou probabilísticas. Leis disjuntivas não seriam determinísticas, pois, frente a uma condição estímulo em  $t_1$ , não está determinado qual estado de coisas ocorrerá em  $t_2$ . O que estaria determinado é, antes, uma probabilidade de ocorrência para certos fatos que instanciam as propriedades na lei. E ainda uma outra solução, essa não disponível nem para Armstrong e nem para Tooley, é dizer que as leis de

necessitação determinam todos os mundos possíveis; e, assim, igualmente, determinam todas as impossibilidades e, conseqüentemente, as exclusões – sem inflacionamento ontológico. Essa solução não está disponível para nenhum dos dois teóricos indicados, pois eles sustentam que as relações entre universais são contingentes, de modo que não se mantêm em todos os mundos possíveis; e, portanto, não poderiam determinar impossibilidades.

Tooley (1977), por sua vez, postula funções de construção para substituir as outras relações nômicas de necessitação, exclusão e probabilificação. Ele nos diz que as leis são relações entre universais, como  $R(F,G)$ , mapeadas a certas proposições, como “ $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ ”, por funções de construção  $K(F,G)$ , que teriam como valor justamente a proposição a qual os universais são mapeados. Existiriam diferentes funções de construção para os mesmos universais, que os mapeariam a diferentes proposições – o que daria conta das relações de necessitação, exclusão, entre outras. Por exemplo, enquanto  $K(F,G)$  seria uma função de construção que mapearia  $R(F,G)$  a  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , haveria também outras funções de construção, como  $L(F,G)$ , que mapearia  $R(F,G)$  a  $\forall x (Fx \rightarrow \sim Gx)$ , ou  $M(F,G)$ , que o mapearia a  $\forall x (Fx \rightarrow (Gx \vee Hx))$ . Tooley (1977, pp. 678-679, tradução) nos diz que:

$R$  é uma relação nomológica sse

1.  $R$  é uma relação  $n$ -ádica entre universais;
2.  $R$  não é analisável em termos de outros universais de qualquer ordem que seja;
3.  $R$  é uma relação contingente entre universais, no sentido em que há os universais  $U_1, U_2, \dots, U_n$ , e nem é necessário que  $R(U_1, U_2, \dots, U_n)$ , nem é necessário que não  $R(U_1, U_2, \dots, U_n)$ ;
4. Há uma função de construção  $K$ , tal que (i) se  $P_1, P_2, \dots, P_n$  são propriedades ou relações dos tipos apropriados, então  $K(P_1, P_2, \dots, P_n)$  é uma proposição sobre particulares, e (ii) a proposição de que  $R(P_1, P_2, \dots, P_n)$  implica logicamente a proposição que é o valor de  $K(P_1, P_2, \dots, P_n)$ .

Mas têm essas funções de construção algum fundamento ontológico? Com “fundamento ontológico”, tudo que quero saber é se há algo básico no mundo – não redutível a outras entidades – que é o referente do conceito “função de construção”; algo que conectaria universais a proposições. Se aceitarmos um realismo de funções, mapeamentos e proposições, poderemos dizer que há um fundamento ontológico. Porém, isso faria a teoria introduzir ainda mais objetos teóricos do que aqueles que ela já faz, além de ter de formular uma abordagem de como a relação de universais com proposições pode interferir de qualquer modo que seja na realidade e como tal relação se relacionaria com a instanciação. Postular a instanciação de universais para sair do problema da semelhança custa tanto quanto (ou menos que) postular relações primitivas de semelhança. Postular além de universais, mapeamentos, proposições e funções de construção parece muito pouco econômico teoricamente. Não sabemos o que seria existir funções de construção, já que estas são apenas um tecnicismo para conectar leis e proposições. Eu chamo as funções de construção de “tecnicismo” por serem uma solução *ad hoc*. Pressupor um realismo de funções, mapeamentos e proposições seria muito mais desvantajoso do que pressupor meramente a necessitação. Além disso, Armstrong propõe um modelo pelo qual a necessitação poderia dar conta tanto das leis de exclusão quanto das leis não determinísticas, de modo que não seria necessário postular universais negativos e nem disjuntivos para dar conta destas. Deixamos a discussão específica sobre leis probabilísticas para outra pesquisa e aceitamos temporariamente a solução da probabilificação de Armstrong, pois tal investigação merece um escrutínio acirrado, que eu não tenho como fornecer aqui.

Contudo, mesmo que relevássemos as suas funções de construção, proposições e mapeamentos, ainda teríamos que enfrentar a contingência das leis de Tooley. Ele toma as leis como relações entre universais que se mantêm em nosso mundo e fazem verdadeiras as respectivas regularidades, mas pensa que elas não se mantêm em outros mundos possíveis, nem em todos os

mundos possíveis nos quais existe alguma instância dos seus universais componentes. Se isso for o caso, então, embora, tal como [supostamente] no governismo aristotélico, as regularidades de nosso mundo se tornem explicadas, será obscura a razão pela qual as leis sustentariam contrafactuais – tal como ocorre com as leis de necessitação contingente de Armstrong – pois haverá mundos possíveis nos quais as leis não se mantêm e, assim, haverá também situações contrafactuais possíveis nas quais as leis não se mantêm.

No entanto a sua motivação para a defesa de leis platônicas é boa. Ela se funda na crença de que apenas leis transcendentais podem ser os veridadores de certos contrafactuais que dizem respeito a propriedades não instanciadas. Tooley (1977) apresenta dois casos muito interessantes, conhecidos como “os casos de Tooley”, que tornam muito aceitável a ideia de leis não instanciadas.

- Caso da Partícula Fundamental (Tooley, 1977, p. 669, tradução):

Imagine um mundo que contém dez tipos diferentes de partículas fundamentais. Suponha, ademais, que o comportamento das partículas nas interações dependa dos tipos de partículas das interações. Considerando apenas as interações envolvendo duas partículas, há 55 possibilidades de tipos de interação entre duas partículas. Suponha que 54 dessas interações possíveis foram cuidadosamente estudadas, com o resultado de 54 leis terem sido descobertas, uma para cada caso, e nenhuma delas inter-relacionada de nenhuma forma. Suponha finalmente que o mundo é determinístico o suficiente para que, dado o modo como as partículas dos tipos X e Y estão correntemente distribuídas, é impossível para elas interagirem em qualquer tempo, seja ele o passado, o presente ou o futuro. Em tal situação, seria bastante razoável acreditar que há alguma lei não derivada que lida com a interação das partículas dos tipos X e Y.

- Caso da Propriedade Emergente (Tooley, 1977, p. 685, tradução):

Suponha que o materialismo é falso e que há, por exemplo, uma propriedade não física de ser uma experiência da variedade vermelha. Então, considere como o nosso mundo teria sido se a Terra estivesse um pouco mais próxima do sol e se as condições em outras partes do universo fossem tais que a vida não tivesse evoluído em mais nenhuma parte. O universo não teria contido nenhum organismo senciente e, conseqüentemente, não teria contido experiências da variedade vermelha. Mas não teria sido verdadeiro nesse mundo que se a Terra estivesse um pouco mais afastada do sol, a vida teria

evoluído e haveria experiências da variedade vermelha? Se sim, em virtude de que tal condicional seria verdadeiro? Certamente uma parte essencial de o que o teria feito verdadeiro seria a existência de uma lei psicofísica, ligando estados físicos complexos a experiências da variedade vermelha. Mas se os veridadores de leis são as relações entre universais, então, a não ser que a propriedade de ser uma experiência da variedade vermelha exista em tal mundo, não poderia ser uma lei nele que sempre que um sistema físico complexo está num certo estado, há uma experiência da variedade vermelha.

Ambos esses casos nos mostram situações em que estaríamos tentados a postular leis não derivadas e não instanciadas. E esses casos seriam problemáticos para qualquer pessoa que defenda que são os particulares (as instâncias) que fazem verdadeiros os enunciados de leis, ou mesmo para quem defenda que são os universais imanentes que o fazem. Se duas propriedades F e G, no que diz respeito a suas instâncias, nunca entraram ou entrarão em contato, mas poderiam ter entrado, caso elas tivessem entrado em contato, instanciar-se-ia alguma outra propriedade P até então não instanciada. Uma lei imanente não poderia fazer verdadeiro tal contrafactual; apenas se existisse uma lei  $N(FG,P)$ , que exista mesmo na ausência de particulares que a instanciem, poderia haver um verificador para tal proposição.

Isso que Tooley propõe que há e eu concordo. Como o governismo platônico não têm deficiências não solucionáveis – como as funções de construção e as leis contingentes, estas últimas levando ainda à perda da força contrafactual das mesmas – e tem uma série de vantagens consideráveis – explica os casos de Tooley, as leis funcionais, a regularidade e a generalidade, além de fornecer a capacidade para distinguir regularidades acidentais de não acidentais, com leis confirmáveis e que permitem a racionalidade da indução (da indução de leis e do uso dessas induções para previsões) – teremos uma teoria ótima, se solucionarmos tais deficiências. Podemos fazer isso, abandonando a tese de que as leis são contingentes, para garantir a contrafactualidade, e reconstruindo as funções de construção e os mapeamentos por meio da necessitação, tomando as proposições como

entidades representativas que são, a fim de manter a economia ontológica – tal como o faz o governismo platônico heterodoxo, o qual apresentaremos a seguir.

*Por que devemos ser governistas platônicos heterodoxos com relação às leis?*

Todos os problemas apresentados anteriormente e alguns outros (ver Cid, 2011a) nos motivaram a preferir o governismo platônico heterodoxo frente às suas alternativas. Este tipo de governista nos diz que as leis são algo além de regularidades humeanas, fugindo dos problemas da confirmabilidade das leis e da postulação de um aspecto subjetivista ou epistêmico para as mesmas, e nos diz também que elas fundamentam os poderes das coisas, removendo o aspecto misterioso dos poderes. Tal como Armstrong, ele toma as leis como relações de necessitação entre universais, a fim de evitar o realismo de funções de construção; mas, tal como Tooley, ele indica que tais leis são transcendentais, para identificar a relação de governança com a instanciação e, assim, eliminar a dependência ontológica das leis sobre suas instâncias, que é fonte de problemas fatais. Porém, diferentemente de ambos, ele pensa que as leis da natureza têm algum tipo de necessidade (maior que a necessitação contingente), que fundamentaria a contrafactualidade e a necessidade da necessitação na necessidade metafísica, conceito mais aceitável intelectualmente do que uma necessitação contingente primitiva. As leis seriam apenas relações [metafisicamente] necessárias de segunda ordem entre os universais (ou de ordem  $n+1$ , no caso de haver leis funcionais que determinam leis de ordem inferior). Esta relação seria capaz de determinar a fronteira entre possibilidades e impossibilidades de algum tipo, já que as leis seriam necessárias em algum sentido – este sentido, eu defenderei que é a necessidade metafísica. O governista platônico heterodoxo seguiria com



Armstrong nas características formais das leis – para não cair nos problemas da confirmação, dos universais negativos, do realismo de funções e da sobredeterminação – indicando que elas são relações (de necessitação necessária) irreflexivas, não simétricas, não transitivas e que não contrapõem. Essa abordagem heterodoxa do governismo platônico é capaz de dar conta de todos os problemas que nos importam ao construirmos uma metafísica das leis da natureza.

As leis do governismo platônico têm a característica não compartilhada com as leis regularistas de distinguir regularidades acidentais de regularidades não acidentais pela mesma razão que as leis aristotélicas: a necessidade (necessitação) que as leis têm as distingue dos acidentes, as regularidades não acidentais têm de ocorrer em algum sentido que as regularidades acidentais não têm. E essa necessidade, seja lá qual ela for, nos explica como as leis podem implicar as regularidades correspondentes e, portanto, nos explica o fundamento da implicação ( $N(F,G) \rightarrow \forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ): como F necessita G e, como os particulares que instanciam F têm instanciadas todas as características que F fornece, eles também terão a característica de instanciar G. Assim, havendo a relação de necessitação de F para com relação a G, deduz-se que todos os particulares que tem F terão G. Mesmo que a necessidade seja a necessitação contingente, ela explicaria a regularidade, pois garantiria a manutenção da lei ao menos em nosso mundo; e, conseqüentemente, garantiria que em nosso mundo todo F é um G (embora não mantivesse a contrafactualidade) – o que é necessário e suficiente para que a regularidade seja sustentada.

No entanto, diferentemente de Armstrong, um governista platônico não pode sustentar que a relação causal do domínio dos particulares e a necessitação são uma e a mesma relação, pois os universais não estão presentes nos particulares, mas apenas se instanciam neles (ou, na linguagem tipicamente platonista: os particulares participam dos universais). Assim, um governista platônico não pode dizer que observamos a necessitação – cuja instância seria a causalidade – quando sentimos

o peso do nosso corpo, por exemplo. A necessitação, para o platonista, está presente nas leis, nos universais transcendentais, e a causalidade está nos particulares. Os particulares nunca sentiriam a necessitação, mas apenas a infeririam, por meio da aceitação da melhor explicação, ou tomariam conhecimento dela por meio da abstração da relação de causalidade nos eventos particulares.

Essa necessidade, se não for a necessitação contingente, mas for a necessidade fraca ou a forte, tal como propõe o governista platônico heterodoxo, fará as leis terem o atributo de fundamentar a contrafactualidade. Pois, se as leis são necessárias, elas serão verdadeiras em todos os mundos possíveis em que existem instâncias de seus universais (no caso da necessidade fraca) ou em todos os mundos possíveis *in toto* (no caso da necessidade forte). E, se, por exemplo,  $N(F,G)$  é verdadeira em todos os mundos possíveis ou em todos os mundos possíveis nos quais existe F, então todos os particulares de todos os mundos possíveis que são F também são G. Se isso é o caso, então estará fundamentado o contrafactual que nos diz que um particular que não é F, se fosse F, também seria G. Sendo necessárias, as leis seriam capazes também de traçar uma fronteira entre o possível e o impossível, coisa que as teorias contingencialistas e de necessitação contingente não podem sustentar.

Além disso, as leis do governista platônico heterodoxo podem sustentar a racionalidade da indução, diferentemente das do não governista. Isso ocorre porque, se sabemos da existência de uma lei necessária  $N(F,G)$ , poderemos concluir que qualquer caso futuro ainda desconhecido no qual algo é um F, terá como consequência ele ser um G. Geralmente saberíamos da existência de tal lei, pois a concluiríamos a partir de ela ser a melhor explicação para a existência de certas regularidades. O regularista não está intitulado a dizer tal coisa, pois como sua lei é apenas a conjunção de todas as suas instâncias, não podemos concluir que todo F é um G por melhor explicação da regularidade parcial conhecida. Todo F até hoje foi um G, mas poderemos descobrir que isso não se mantém no futuro. O regularista só pode apelar para a lei, se ele souber que ela se mantém em todos os casos. Se

ele não souber que ela se mantém em todos os casos e quiser induzir isso, não será apto, pois não terá um objeto intermediário – que seria a lei – que permite passar dos casos conhecidos para os desconhecidos. O regularista pode pensar isso como algo vantajoso, pois ele nunca estará errado numa lei, enquanto o governista pode acabar em erro, por “nomificar” algo apressadamente. Isso não é um bom argumento, pois tornaria as leis regularistas completamente distintas das leis empíricas das ciências, que são, na maior parte das vezes, uma indução ou uma conclusão pela melhor explicação. Por mais que venhamos a descobrir que uma proposição que tomávamos como lei não é de fato uma lei, as ciências estão dispostas a induzir ou postular leis, mesmo na ausência de todas as instâncias. As leis da natureza, numa metafísica da ciência, devem permitir tal coisa. O disposicionalista, por sua vez, peca pelo fato de suas leis (reduzidas a poderes) serem particulares e, assim, não permitirem a inferência para outros casos particulares, e pela própria noção de disposição ser *prima facie* problemática.

O governismo platônico heterodoxo, contrariamente ao regularismo e ao disposicionalismo, tem a capacidade tanto de explicar a universalidade que as leis têm quanto de fundamentar a conexão interna que as leis têm com cada instância sua. Como o regularismo nos diz que a lei é a regularidade e que a existência da regularidade é fundamentada na existência das instâncias, e como o disposicionalista nos diz que a necessidade se funda nos particulares, ambos não podem explicar como a lei teria um papel em cada uma de suas instanciações. Para eles, a razão pela qual todos e cada F é um G é um mistério. O governismo platônico heterodoxo, por sua vez, além de explicar como se dá essa conexão interna, atribui também um papel explicativo para as leis no que diz respeito à causalidade entre os estados de coisas que as instanciam. Ele nos diz que é em virtude de haver uma lei  $N(F,G)$  que  $F_a$  causa  $G_a$ : a causalidade entre  $F_a$  e  $G_a$  é a instanciação da relação necessária que conecta os universais F e G. O regularista, o disposicionalista e o governista aristotélico não podem

dizer tal coisa, pois, no caso do aristotélico, suas leis não têm suficiente independência ontológica para fundamentar a causalidade, e porque, no caso dos dois outros, suas leis são apenas expressões do que é instanciado. E, nesse mesmo espírito, as leis platônicas também explicam a razão de as leis terem um caráter genérico, a saber, o fato de elas serem relações *universais* entre *universais*. O disposicionalista e o regularista não podem dizer tal coisa, pois suas leis são conectadas a particulares, no caso do primeiro, ou têm uma noção de propriedade muito particularizada, no caso do segundo.

Além disso, as leis platônicas heterodoxas podem fornecer uma abordagem da própria noção de poderes, de leis funcionais com valores não instanciados e de leis completamente não instanciadas. Primeiramente, os poderes são explicados da mesma forma que o faz as outras variedades de governismo: reduzindo-os a implicações lógicas de leis regulamentando propriedades categóricas. Propriedades disposicionais não existiriam de fato; o que existiria seriam as propriedades categóricas e as leis que as regulamentam. Contrariamente, o disposicionalista asseve que existem poderes irreduzíveis; e, assim, tem que lidar com todas as dificuldades que a postulação de poderes irreduzíveis e, portanto, imateriais têm. É claro que o governista platônico heterodoxo também tem de lidar com a imaterialidade das leis. Porém, esta é uma desvantagem menor do que a imaterialidade dos poderes, pois, no caso destes, tem ainda de ser explicado como é possível que objetos imateriais se movam, já que o hospedeiro material de um poder se move com seus poderes, enquanto, no caso das leis, não precisamos explicar sua movimentação, dado que não se movem. Ela também é menor do que a desvantagem de ter uma relação de governança obscura, defeito apresentado pelo governismo aristotélico, e menor do que ter leis regularistas que não explicam a conexão interna e a contrafactualidade. Além disso, leis imateriais e sua relação de instanciação (ou participação) são uma desvantagem pequena frente a todas as vantagens que a teoria platônica heterodoxa fornece e que as outras teorias não o fazem.

Neste capítulo, tentamos mostrar que cada teoria alternativa pode dar conta de um ou outro dos problemas apresentados, mas não de todos. Só uma versão heterodoxa do governismo platônico dá conta de todos os problemas, tendo apenas uma desvantagem menor, a imaterialidade das leis. O primitivismo da instanciação não deve ser tomado como desvantagem, já que toda teoria das propriedades toma alguma relação como primitiva – o nominalismo da semelhança, por exemplo, toma a semelhança – e já que decidimos deixar a discussão sobre a natureza das propriedades como pano de fundo da nossa discussão. Além disso, esta teoria consegue resolver o problema das leis não instanciadas, vantagem que só uma teoria platônica tem, e fundamentar a força contrafactual das leis, vantagem que só uma teoria necessitarista, de necessidade forte ou fraca, tem.

Com isso, espero ter justificado a escolha do governismo platônico heterodoxo frente às suas alternativas, para pesquisarmos o estatuto modal de suas leis. Mas, se vamos investigar o estatuto modal das leis platônicas e, conseqüentemente, sabermos se podemos e devemos aceitar a existência de leis platônicas heterodoxas, *fortemente necessárias*, não podemos fazer isso sem antes compreender o que é a necessidade e, especificamente, o que é a necessidade metafísica – algo que iremos fazer no terceiro capítulo. Antes disso, todavia, iremos avaliar algumas características essenciais das leis da natureza, segundo a física, a saber, as simetrias ou invariâncias das leis (sob grupos de transformações), pois tais simetrias estabelecem certas estruturas das leis, que parecem lhes ser essenciais. Assim, cabe também compreender qual a sua natureza, qual o seu estatuto modal e como elas se relacionam com a modalidade das próprias leis.

## Capítulo 2: Por que ser um governista platônico heterodoxo com relação às simetrias?

As leis da natureza governam as relações causais entre as instâncias das propriedades, de modo a restringir o padrão de instanciações. Mas as próprias leis da natureza também parecem sofrer restrições. Algumas dessas restrições foram nomeadas pelos físicos como “princípios de simetria”. Eles são importantes, pois descrevem certas estruturas das leis, de modo que, para entendermos os estatutos ontológico e modal das leis, precisamos entender essas estruturas. Além disso, é um desafio proposto pelos metafísicos da física aos metafísicos das leis naturais que suas teorias consigam dar conta também desses princípios de simetria, estruturantes para as leis.

Na próxima seção, nosso objetivo será apresentar o que são as simetrias, em física, e qual é o desafio que as simetrias colocam às principais teorias metafísicas com relação à natureza dos princípios de simetria da física. Nós faremos isso, mostrando o que é considerado um princípio de simetria na física e como ele se relaciona com as leis da natureza. Daí então apresentaremos o desafio das simetrias como uma questão sobre a natureza das simetrias e sobre suas características aparentes, e analisaremos cinco das mais importantes teorias sobre leis naturais que teriam o que dizer sobre os princípios de simetria: o regularismo de Lewis, o disposicionalismo de Mumford e Bird, o contrafactualismo de Lange, o primitivismo de Maudlin e o governismo de Armstrong e Tooley. Tentaremos mostrar que nenhuma dessas teorias atualmente dá conta satisfatoriamente de solucionar o desafio das simetrias e que apenas uma versão de uma delas, o governismo platônico heterodoxo, é capaz. Além de tal governismo platônico dar conta dos princípios de simetria, mostraremos que também temos razões para pensá-los como [metafísicamente] necessários, embora não tenhamos

razões para sustentar que os princípios de simetria devam ser considerados como leis de necessitação, tal como seriam as leis causais anteriormente apresentadas.

Há um desafio para a metafísica das leis que diz respeito aos princípios de simetria da física. Ele pode ser resumido nestas questões: qual é a natureza dos princípios de simetria da física (“simetrias”, daqui por diante) e qual a sua relação com as leis da natureza? Se uma metafísica das leis não puder responder ao desafio, ela não será apta a dar conta de uma parte importante da física, que é completamente conectada com as leis, e, assim, ela seria irrelevante para a ciência física – o que seria ruim para qualquer teoria que se proponha a ser uma metafísica das ciências. Atualmente, todas as cinco teorias não solucionam satisfatoriamente o desafio. Propomos, todavia, que podemos resgatar o governismo platônico heterodoxo dos problemas que o desafio traz à tona.

Para respondermos ao desafio, devemos dizer qual é a natureza de uma simetria e como ela tem as propriedades aparentes que os físicos costumam atribuí-la. Poderíamos dizer – *à la* Lange – que as simetrias são requerimentos ou restrições sobre leis de primeira ordem, i.e., que elas são meta-leis (ou meta-disposições). Ou poderíamos dizer que as simetrias são consequências derivadas de leis de primeira ordem. Ou ainda que as simetrias são propriedades da estrutura de fundo escolhida (o espaço em causa) e que têm uma relação de co-influência com as leis. As simetrias parecem ter uma relação profunda com as leis de primeira ordem da física, dado que tais leis são equivalentes ou *simétricas* sob certas transformações. Por exemplo, o princípio de simetria da invariância Lorentz nos diz que todas as leis (ao menos dentro de um certo domínio bastante vasto) são equivalentes ou invariantes sob as transformações do grupo de Lorentz. O grupo das transformações de Lorentz é o grupo de transformações (ou operações) que nos permitem mudar o sistema de coordenadas de um sistema de referência inercial para outro: as rotações, as reflexões, as translações e os *boosts*.

A invariância Lorentz implica que podemos transformar um referencial inercial em outro, e as leis serão equivalentes. Por exemplo, se é uma lei que sal se dissolve em água (de fato, a lei é a Lei de Coulomb, da qual pode-se, junto com alguma informação adicional, derivar a lei derivada de que sal se dissolve em água; utilizamos a segunda por brevidade de explicação e para facilidade de visualização), essa será uma lei num laboratório em repouso ou em qualquer laboratório em movimento inercial – na verdade, o sal dissolve também em referenciais acelerados – dado que as leis são Lorentz invariantes. Assim, uma simetria é uma equivalência entre classes de soluções de problemas (as classes de solução “em repouso” e “em movimento inercial”, por exemplo), enquanto as leis de primeira ordem – as leis de forças, leis dinâmicas e leis de conservação – nos dão apenas uma classe de solução de problemas. Outros exemplos de simetrias de leis são: invariância sob translações no espaço, invariância sob translações no tempo, e invariância sob uma transformação conjunta de conjugação de carga, inversão de paridade e reversão temporal. Cada invariância sob uma transformação que uma equação tem é uma simetria de tal equação. É importante notar que as simetrias das leis não são simetrias de objetos, mas simetrias de equações. Mais sobre essa diferença, veja Van Fraassen (1989) e Brading (2013).

As simetrias são diferentes das leis de primeira ordem, pois as leis lidam diretamente com a evolução temporal dos sistemas (tal como a equação de Schrödinger) ou são contextos necessários para tal evolução (como um hamiltoniano particular é para a equação de Schrödinger), e as simetrias, como são invariâncias das leis, lidam exclusivamente com a estrutura das leis, e não propriamente com a evolução temporal. Dessa forma, as simetrias têm um certo caráter de ordem superior que nenhuma das leis de primeira ordem parece ter. Wigner (1965, p. 596), por exemplo, nos diz que: [while] “the invariance principles apply only to the second category of our knowledge of nature (...) the laws of nature describe the further fate of a system, once the initial conditions are given”. Se isso



é assim, então uma teoria metafísica das leis não é apta a dar conta das leis da física, se não for complementada por uma abordagem sobre os princípios de simetria. Mas quais são as propriedades que uma teoria deveria atribuir às simetrias para que ela seja aceitável?

### *O desafio das simetrias*<sup>5</sup>

Lange (2007, 2009, 2011), Earman (1992, 2004) e Wigner (1963, 1964) concordam que as simetrias são diferentes das leis de primeira ordem, e eles sugerem que devemos dar conta de seus atributos. Eles não têm uma lista precisa de atributos, mas eu tentarei formular uma, de acordo com suas obras: (a) uma aparência de restrição sobre as leis de primeira ordem, (b) uma aparência de resiliência contrafactual superior, quando comparadas às outras leis, (c) uma biimplicação com as leis de conservação e com as identidades de Bianchi generalizadas, pelos teoremas de Noether, e (d) uma diferença de domínios de aplicação para diferentes tipos de simetrias. Portanto o desafio das simetrias é sobre fornecer a natureza dos princípios de simetria da física, dentro de uma teoria realista ou antirrealista das leis, de um modo que tal natureza seja compatível com as principais características das simetrias e com a natureza das leis de primeira ordem. Além disso, se uma teoria conseguir ganhar o direito a (a) e (b) como atributos reais, e não meras aparências, ela também ganharia direito aos papéis heurísticos que assumimos que as simetrias têm, tais como ajudar a procurar por novas leis e a lidar com contralegais de primeira ordem.

---

<sup>5</sup> Esta seção é em grande parte tradução de um artigo escrito em conjunto com Dr. Alexandre Guay, fruto de um doutorado sanduíche na *Université Catholique de Louvain*, financiado pela CAPES – Ministério da Educação do Brasil.

Os princípios de simetria da física têm uma certa forma superficial, na qual eles parecem impor restrições sobre as leis de primeira ordem: por exemplo, a invariância Lorentz parece restringir todas as leis, conhecidas e desconhecidas, de variar sob uma transformação Lorentz. Wigner (1965, p. 600) diria que “we regard invariance transformations as superlaws which we expect to hold not only for those laws of nature which we have come to understand, but also for all others”. Os metafísicos devem dizer se essa aparência se funda numa forma impositiva real ou se há uma explicação alternativa que dissolve essa aparência.

Tal aparência de restrição, imposição ou requerimento sobre as leis de primeira ordem levamos a uma outra propriedade em sua forma superficial, a saber, a resiliência contrafactual superior que as simetrias parecem ter em comparação com as outras leis. Lange (2007, 2009, 2011) e Yudell (2012) dizem que os físicos pensam os contralegais de um modo que, caso as leis de primeira ordem tivessem sido diferentes, as simetrias ainda persistiriam. Por exemplo, se a lei da gravidade fosse apenas um pouco diferente, essa nova lei seria também Lorentz invariante. O ponto aqui é como explicar a aparência de maior resiliência contrafactual que as simetrias parecem ter em comparação às leis de primeira ordem. Para alguém que defende que as simetrias são meta-leis restringindo as leis, a explicação parece clara; para aqueles que defendem que as simetrias, em sua forma profunda, são consequências ou derivações das leis de primeira ordem, o trabalho parece maior.

Os teoremas de Noether dizem que, para uma vasta classe de sistemas dinâmicos, há uma equivalência lógica (biimplicação) entre certas simetrias e certas leis de conservação, no primeiro teorema, e entre simetrias e identidades de Bianchi generalizadas, no segundo teorema. Em termos mais formais, o primeiro teorema liga grupos Lie de dimensões finitas a certas leis de conservação, e o segundo teorema liga grupos Lie de dimensões infinitas às identidades de Bianchi generalizadas (Brading & Brown, 2000). E para obtermos as conservações a partir do segundo teorema, temos de

adicionar mais informações às identidades de Bianchi. O problema principal aqui seria dar conta das relações de fundamentalidade entre as simetrias e as leis de primeira ordem contidas nos teoremas.

Outro problema são os diferentes domínios de simetria, como as simetrias geométricas e as simetrias não geométricas (ou dinâmicas – nos termos de Wigner, 1963, 1964), que seriam as simetrias de leis de forças específicas, mas não de todas as leis de forças; estas últimas seriam as geométricas. A dificuldade é que se houver domínios distintos, nós teríamos razões diferentes para atribuir certas simetrias a certas leis, enquanto outras simetrias a outras leis, e teríamos que dar conta dessas razões.

De acordo com como respondemos à questão principal do desafio – qual é a natureza das simetrias? – e com qual teoria das leis defendemos, terminamos dizendo certas coisas sobre as características das simetrias. Tal como dissemos, há ao menos três possibilidades de responder à questão principal: dizer que (I) simetrias são meta-leis ou meta-disposições, (II) simetrias são consequências derivadas das leis, (III) simetrias são propriedades do espaço-tempo (ou da estrutura de fundo). Há ao menos cinco teorias das leis que seriam mutuamente adversárias na tentativa de solucionar o desafio: (A) regularismo, (B) disposicionalismo, (C) contrafactualismo, (D) primitivismo e (E) governismo. Cada uma dessas teorias pode escolher uma natureza para os seus princípios de simetria. A mesma escolha pode ter consequências diferentes, de acordo com a teoria das leis defendida – por exemplo, um governista que aceita que simetrias são meta-leis tem consequências teóricas diferentes do que um contrafactualista que aceita meta-leis, dado que suas concepções de o que é uma lei são diferentes. Para entender como essas cinco teorias tentariam dar conta das simetrias e por que de fato elas não dão, vamos avaliá-las uma a uma e, depois, mostrar que o governismo platônico heterodoxo pode ser salvo das críticas apresentadas.

*Por que não devemos ser regularistas com relação às simetrias?*

Nosso objetivo nesta seção é mostrar que o regularismo presentemente não dá conta do desafio das simetrias. O regularismo, em sua forma lewisiana (Lewis, 1973, 1983, 1986), nos diz que as leis são regularidades humeanas (i.e.,  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ) que são axiomas ou teoremas de todos os melhores sistemas dedutivos (os mais bem balanceados em simplicidade e força) para os fatos do mundo. As propriedades, na sua concepção nominalista, são apenas conjuntos de particulares espalhados pelos mundos possíveis genuinamente realistas. Lewis não tem uma teoria específica para lidar com os princípios de simetria, mas como as leis regularistas não têm necessidade alguma e são apenas redescrições de eventos particulares do mundo, as simetrias só poderiam ser redescrições das propriedades das regularidades, i.e., consequências derivadas [*byproduct*] das regularidades.

O primeiro problema para o regularista lewisiano vem de sua concepção de propriedades como conjuntos de particulares. A lei de que a propriedade *F* implica a propriedade *G* é apenas o fato de que todas as coisas particulares que são *F* são também *G*, i.e., os membros de *F* pertencem ao conjunto *G*, ou seja, *F* está contido em *G*. Expressemos tal lei por “*L(F,G)*” e suponhamos que *L(K,J)* e *L(R,S)* são também leis. Neste caso, dizer que as leis são Lorentz invariantes, i.e., dizer que as leis têm *I\**, é apenas dizer que *L(F,G)*, *L(K,J)*, *L(R,S)*... são membros de *I\**. Em outras palavras, é apenas dizer “os membros de *F* são membros de *G*’ é membro de *I\**, ‘os membros de *K* são membros de *J*’ é membro de *I\**, ‘os membros de *R* são membros de *S*’ é membro de *I\**, ...”. Parece que se as leis têm propriedades de invariância, o regularista tem de aceitar o papel mais pesado para as relações – a saber, uma reificação – do que o espírito nominalista do regularista lewisiano estaria disposto a aceitar, dado que seria *F* estando contido em *G* (ou os membros de *F* sendo elementos também de *G*)

que seriam os membros de  $I^*$ . Em outras palavras: “ $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ” nos diz que os membros de  $F$  pertencem a  $G$ ; como os membros de  $F$  pertencem a  $G$  é uma lei (i.e., é um membro de  $L$ ), “ $\forall x (Lx \rightarrow Ix)$ ” implica que os membros de  $F$  pertencendo a  $G$  é um membro de  $I^*$ ; mas quem pertence aqui são as relações de pertencimento, e não os membros de  $F$  ou de  $G$ .

Os regularistas poderiam responder assim: as leis  $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ,  $\forall x (Kx \rightarrow Jx)$ , ... deveriam ser vistas como  $F \subset G$ ,  $K \subset J$  etc., com “ $\subset$ ” significando estar contido e sendo redutível a uma conversa sobre “ $\epsilon$ ” (pertencimento) de seus membros particulares a conjuntos compostos por outros particulares. De modo semelhante, a relação “ $\subset$ ” deveria ser vista como o conjunto de pares ordenados  $\{\langle F, G \rangle, \langle K, J \rangle, \dots\}$ . E se  $\langle F, G \rangle, \langle K, J \rangle, \dots$  têm a propriedade  $I^*$ , isso significa que  $\{\langle F, G \rangle, \langle K, J \rangle, \dots\} \subset I^*$ , i.e.,  $\langle F, G \rangle, \langle K, J \rangle, \dots \in I^*$ . Ainda haverá o problema de como introduzir pares ordenados numa teoria nominalista, dado que eles não parecem puramente extensionais. Mas esta é uma resposta comum (por exemplo, na definição de Kuratowski, 1921) que o nominalista poderia dar:  $\langle F, G \rangle = \{\{F\}, \{F, G\}\}$ . O debate aqui seria então sobre se tal introdução é regularisticamente legítima, já que a multiplicidade de  $F$ s poderia indicar que os subconjuntos não são puramente extensionais – embora, é claro, a posição padrão seja que qualquer composição de conjuntos com conjuntos é extensional.

As leis regularísticas não têm um papel ativo em fazer as coisas acontecerem no mundo; elas são meras redescrições de como as coisas de fato acontecem no mundo. Nesse sentido, os princípios de simetria, como são sobre leis, são também meras redescrições de como as leis são e eles não fazem as leis serem tal como elas são, i.e., eles não são requerimentos ou restrições sobre as leis, mas apenas consequências delas derivadas (*byproduct*, na terminologia de Lange, 2009). Por causa disso, a teoria regularista deve explicar por que os princípios de simetria parecem ser mais resilientes contrafactualmente do que as leis dinâmicas e as leis de conservação. Se as simetrias são

consequências derivadas das leis de primeira ordem, não há razão *prima facie* para serem mais resilientes contrafactualmente. Se elas o parecem ser, deve haver uma razão.

O regularista pode apelar para a diferença de generalidade entre as simetrias e as outras leis, para explicar a aparente diferença de resiliência contrafactual. Parece que as simetrias são mais resilientes porque elas são mais gerais, mas como elas são consequências derivadas das leis de primeira ordem, não temos razões para pensar que elas são de fato mais resilientes contrafactualmente. Ele poderia dizer que, se nós pensarmos em termos de todos os melhores sistemas para todos os fatos do nosso mundo, e se pensarmos também em termos de uma teoria final e perfeita, seríamos aptos a ganhar o direito ao real atributo da resiliência contrafactual superior. Porém, é claro, essa resposta não nos ajuda agora a saber se podemos ou não podemos usar o papel heurístico de dar conta dos contralegais de primeira ordem. Os regularistas dependeriam da justificação da indução para justificar tal papel – junto com o fato de que nós posicionamos a simetria como um axioma ou teorema de alta generalidade na hierarquia dos fatos no sistema dedutivo, o que poderia também justificar a aparência de restrição sobre as leis que as simetrias têm. E a diferença de domínio de aplicação de princípios de simetria pode ser facilmente explicada pelas variedades de leis de primeira ordem tendo simetrias diferentes como consequências derivadas.

Isso nos leva ao problema colocado pelos teoremas de Noether, que é o problema de explicar as relações de fundamentalidade entre simetrias e conservações, i.e., é dizer qual delas é consequência derivada da outra. O regularismo pode dizer que, como um teorema mostra uma biimplicação entre simetrias e conservações, ele mostra que elas são equivalentes logicamente, i.e., mostra que não há relação de subordinação entre elas, que elas são meras redescrições equivalentes da realidade, dado que a base da realidade são os fatos particulares. Ele diria que os teoremas devem ser o guia de nossa metafísica, e não a nossa metafísica guiar a nossa interpretação dos teoremas. Mas dizer isso não irá

funcionar, pois se houver apenas um nível de realidade e o resto sobrevir a ele, então se houver duas redescritões equivalentes da realidade, então ou uma sobrevêm à outra, ou ambas sobrevêm à mesma coisa. Algo deve ser dito pelo regularista sobre as relações de fundamentalidade nos teoremas de Noether. Qualquer caminho que queira seguir o regularista, o trabalho parece difícil, dado que ele teria de postular um vínculo necessário não meramente lógico entre diferentes redescritões da realidade.

Yudell (2012) aponta alguns outros problemas do regularismo, os quais valem a pena ser mostrados. (i) Para aceitar que há milagres menores com relação a leis – algo que Lewis postula por outras razões – temos de aceitar que as leis não são espacialmente ou temporalmente homogêneas, o que iria contra os princípios de simetria físicos, e isso o obrigaria a postular meta-milagres, ou violações das simetrias das leis. Se milagres já eram uma postulação teoricamente complicada, meta-milagres o são ainda mais. (ii) Meta-leis – no caso do regularista, não há diferença teórica entre o regularista aceitar a teoria das meta-leis ou das consequências derivadas, pois ambas seriam meras regularidades de regularidades – poderiam diminuir o poder explicativo ou a simplicidade do sistema dedutivo, dado que elas restringem algumas soluções para os problemas em questão. (iii) As meta-leis regularistas não poderiam ser indutivamente confirmadas, dado que “é uma lei que” é parte de uma meta-lei, mas não é uma propriedade natural de acordo com o critério lewisiano, pois não é uma propriedade esparsa, natural, e apenas instâncias de propriedades naturais poderiam confirmar algo.

Em respeito a (i), o regularista poderia dizer que se ele já aceita leis miraculosas como leis, não é necessário nada a mais para que ele aceite meta-leis miraculosas. O problema de responder assim é que aceitar que as leis não são espacialmente simétricas é rejeitar um princípio de simetria da física, e fazer isso afasta o regularista das ciências. Em respeito a (ii), ele poderia dizer que é possível mostrar que as restrições simplificam o sistema, pois elas implicam as mesmas leis para modelos

diferentes; assim, as leis seriam mais simples e teriam um papel explicativo mais forte. Em respeito a (iii), ele poderia dizer que a leidade [*lawhood*] – prefiro “leidade” a “legalidade” – não é nada além das regularidades entre as propriedades esparsas. É claro que, para responder assim, ele deve antes resolver o problema da reificação das relações, as quais ele reifica não por falar ou usar relações em sua teoria, mas por colocar relações na posição de sujeito, ao tomá-las como elementos de algum conjunto. E não é clara a maneira pela qual ele estaria intitulado a fazer isso. Por isso também está longe de ser clara a razão pela qual deveríamos aceitar o regularismo.

*Por que não devemos ser disposicionalistas com relação às simetrias?*

Nosso objetivo nesta seção é mostrar que o disposicionalismo, presentemente, não dá conta do desafio das simetrias. O disposicionalismo (Mumford, 2004; Bird, 2007) nos diz que ao menos algumas propriedades fundamentais (senão todas), como P, são essencialmente uma disposição D para manifestar um certo output M, dado um certo estímulo ou input S, i.e.,  $Px \rightarrow D_{(S,M)}x$ . Ele também diz que as leis da natureza são redutíveis às disposições das coisas, dado que a conexão entre as propriedades é dada pela identidade das propriedades presentes nas coisas particulares, e não é nada além delas – diferentemente do governismo, que postula uma relação de necessitação externa às propriedades para conectá-las. Tal como já disse, Bird (2007) tem uma concepção mais abrangente de disposicionalismo, na qual não é necessário dizer que as disposições são disposições de *coisas*. Em sua versão do disposicionalismo, pode-se escolher entre ser um aristotélico ou um platônico. Como o disposicionalismo platônico borra a distinção com o governismo platônico, falaremos apenas sobre a forma aristotélica do disposicionalismo, estilo Mumford. Para explicar as simetrias físicas das



leis, o disposicionalismo, diferentemente do regularismo, tem duas opções: pode dizer que elas são meta-leis – nesse caso, disposições das disposições das coisas (meta-disposições), i.e.,  $D_{(D(S,M),I)X}$  – ou que elas são consequências não disposicionais derivadas das disposições das coisas, i.e.,  $I(D_{(S,M)X})$ .

Um primeiro problema para o disposicionalista que defende que simetrias são meta-disposições é responder como pode uma simetria ser uma disposição [de disposições]. O maior ponto aqui é que disposições são objetos do mundo dinâmico, i.e., eles implicam mudança – o disposicionalista postula disposições justamente porque deseja substituir as leis, estáticas, por um objeto dinâmico, os poderes ou disposições das coisas. As leis e as simetrias, por sua vez, parecem ser objetos que não passam por nenhum tipo de mudança ou, ao menos, não parece haver mudança em uma lei tendo uma certa simetria. Se dissermos, por exemplo, que a invariância Lorentz é uma disposição de disposições, nós teríamos de ter uma condição estímulo que implicaria a invariância Lorentz como uma manifestação. Porém, se as leis são Lorentz invariantes, elas não o parecem ser de um modo que requereria um estímulo. É claro que nós poderíamos dizer que há sempre uma condição estímulo presente – talvez algumas propriedades do espaço-tempo – que implicaria a invariância Lorentz como manifestação, mas tal movimento seria por demais *ad hoc*, além de não explicar como as simetrias poderiam ser entidades dinâmicas. O disposicionalista poderia dizer que tal como as leis são reduzidas a disposições, fazendo com que seu caráter estático (ou não dinâmico) seja reduzido ao caráter dinâmico das disposições, como as meta-disposições são também disposições, elas herdariam das disposições de primeira ordem o seu caráter dinâmico. No entanto é bem difícil que essa resposta convença alguém, já que é difícil crer que algo tem um caráter dinâmico imperceptível.

O meta-disposicionalista pode tentar adquirir a resiliência contrafactual superior das simetrias, ao dizer que qualquer disposição teria de ter certas disposições invariantes: mesmo que tivéssemos disposições de primeira ordem diferentes, elas teriam as mesmas disposições, i.e., as meta-

disposições seriam as mesmas – talvez pelo fato do estímulo estar continuamente presente. Por exemplo, qualquer disposição, meramente possível ou atual, seria a mesma sob as transformações do grupo de Lorentz. Porém isso entraria em conflito com a distinção de domínios de aplicação que os princípios de simetria têm. Se desistirmos da resiliência contrafactual superior, poderíamos manter domínios diferentes, ao postular disposições de disposições diferentes, de acordo com a variedade de disposições de primeira ordem.

Entretanto surgem outras dificuldades, como explicar a relação das disposições com as leis de conservação, a fim de entender as relações de fundamentalidade entre os *relata* das equivalências nos teoremas de Noether. O disposicionalista pode tentar explicar a conexão entre os princípios de simetria e as leis de conservação, ao dizer que, nas leis dinâmicas, não há disposição que faria uma quantidade conservada não ser conservada, o que faria as leis de conservação serem apenas consequências derivadas. Ao menos na medida em que as leis dinâmicas e os princípios de simetria andarem juntos, um meta-disposicionalista poderia explicar por que as leis de conservação co-variam com os princípios de simetria: porque a própria dinâmica (as disposições) co-varia com as leis de conservação e com os princípios de simetria.

Embora o disposicionalista possa dar conta da questão anterior, um problema fatal para o meta-disposicionalista é que: se a disposição para M quando S é ao menos parte da natureza de S (e isso é algo que todo disposicionalista acredita), então a meta-disposição para I\* quando  $D_{(S,M)X}$  é ao menos parte da natureza de  $D_{(S,M)X}$ , i.e., causar I\* é um dos poderes causais de  $D_{(S,M)X}$ . Porém, se isso é o caso, então  $D_{(D_{(S,M),I)X}}$  não é uma meta-lei, mas uma consequência derivada de uma lei, dado que ela é derivada da natureza de  $D_{(S,M)X}$ .

Assim, o disposicionalista pode dizer que as simetrias não são meta-leis ou meta-disposições, e abraçar a tese de que elas são consequências não disposicionais derivadas de disposições: as invariâncias que as disposições têm. Essa solução tem a característica de remover do *hall* das teorias aceitáveis o disposicionalismo radical, que diria que todas as propriedades são disposições, já que essas invariâncias seriam não disposicionais. Diferentemente do meta-disposicionalismo das simetrias, o disposicionalista das simetrias como consequências não disposicionais não tem o problema de ter de explicar o caráter dinâmico das simetrias, simplesmente porque elas não o tem: elas são propriedades *não disposicionais*.

Assim, as simetrias não parecem ter uma resiliência contrafactual superior às disposições que as têm. Parece que se houvesse outras disposições em vez de as que de fato existem, suas simetrias poderiam ser diferentes. Um disposicionalista poderia dizer que qualquer disposição, atual ou meramente possível, tem, por exemplo, a estrutura  $Px \rightarrow D_{(S,M)}x$  (chamemos tal estrutura de “ $\delta$ ”). Assim, se houver uma estrutura compartilhada por toda disposição, então qualquer disposição teria de ter  $\delta$ . Ter  $\delta$ , então, seria uma consequência derivada de qualquer disposição específica. Mas isso implicaria que a propriedade invariante é uma invariância (ou simetria) de todas as disposições. Novamente, o problema seria que os físicos pensam que alguns princípios de simetria se aplicam a certas disposições, enquanto outras simetrias aplicam-se a outras disposições; e nós deveríamos ser aptos a dar conta dessa diferença de domínios de aplicação – coisa que o disposicionalista não consegue fazer.

Outro problema para esse último tipo de disposicionalismo é explicar como podem algumas propriedades não disposicionais de disposições implicar e serem implicadas por leis de conservação – tal como os teoremas de Noether nos mostram. Para os disposicionalistas, leis de conservação são extremamente difíceis, pois elas não parecem ser facilmente reduzidas a disposições – dado que não

é claro o que “uma disposição para ser conservada” (para não mudar) significa. A solução para o disposicionalista é reduzir as leis de conservação a algo que seria superveniente aos princípios de simetria, como, por exemplo, implicações das leis dinâmicas – tal como o faz o meta-disposicionalista. Entretanto, Bird (2007, *Concluding Remarks*) pensa que não há problemas em tomar a conservação de uma quantidade como uma manifestação, numa certa interação, de uma disposição de conservação. Dessa disposição, ele nos diz que podemos derivar (i) as constantes fundamentais (como  $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{Kg}^{-2}$ ) e, por Noether, (ii) os princípios de simetria, os quais são para ele pseudo-leis, i.e., meras consequências derivadas de disposições para a conservação. Mas como a manifestação de uma disposição para ser conservado (para ser o mesmo) difere da existência não manifestada de tal disposição? Isso não é explicado.

Entretanto há um problema mais profundo para o disposicionalista das consequências derivadas: se  $I^*$  está conectada nomicamente à lei  $L$ ,  $I^*$  seria uma manifestação de uma disposição que tem  $L$  como estímulo, dado que estar nomicamente conectado é o mesmo que ser uma disposição para o disposicionalista. Portanto, se  $I^*$  não é uma disposição de disposição, mas antes uma propriedade *não disposicional* derivada de uma disposição (i.e., se aceitarmos a perspectiva das consequências derivadas), então  $I^*$  não pode estar nomicamente conectada à lei  $L$ . Mas se  $I^*$  não está nomicamente conectada à lei  $L$ , parece que nada proíbe (impossibilita) um membro do conjunto das leis a não ter  $I^*$ , ou seja, teríamos de pensar as simetrias como contingentes.

O disposicionalista poderia tentar dizer que há outro tipo de relação necessária numa disposição, diferente de necessidade lógica e diferente da conexão entre estímulo e manifestação, que conecta disposições e as consequências não disposicionais delas derivadas. Todavia esse não parece um caminho aberto ao disposicionalista, se ele quiser preservar a ideia de que toda necessidade natural é redutível a disposições. Ao postular esse outro tipo de necessidade, o disposicionalista segue o

exemplo que ele mesmo gostaria de evitar, que seria a postulação de uma relação governista de “necessitação” ou algo equivalente. Se não houver outro tipo de necessidade para as relações entre as simetrias e as leis, então teremos de aceitar que as simetrias são contingentes. E o problema com simetrias contingentes é que perdemos seus papéis heurísticos, dado que não sabemos em qual mundo vivemos e, assim, nós não sabemos se as simetrias se manterão em todas as leis, conhecidas e desconhecidas. Apenas se o disposicionalista ganhasse o direito à indução, ele poderia utilizá-las heurísticamente. É claro que ele não saberia, num sentido forte, que as leis e simetrias das ciências atuais se manteriam no futuro, mas ele seria apto, tal como os cientistas, a derivar suas leis de processos indutivos ou não estritamente dedutivos. Se as leis de alguma teoria metafísica não são capazes de ser obtidas por meio de um processo de indução, i.e., não têm, na realidade, as propriedades necessárias para que as possamos induzir, então elas se afastam do tipo ontológico que satisfaria a relação de referência com as leis das ciências. Contudo não é claro como o disposicionalista das consequências derivadas ganharia esse direito, já que as simetrias seriam contingentes e, conseqüentemente, poderiam não se manter nas leis atualmente desconhecidas. Os problemas existentes para o disposicionalista lidar com as simetrias são bastante sérios, pois o teórico das consequências derivadas deve lidar com simetrias contingentes, e o meta-disposicionalista tem falhas fatais e o problema da dinâmica das simetrias por resolver. Qualquer caminho tomado pelo disposicionalista é realmente problemático. Quais os outros caminhos abertos então? Na próxima seção, nossa intenção será investigar um deles, a saber, o inusitado contrafactualismo de Lange.

*Por que não devemos ser contrafactualistas com relação às simetrias?*

O objetivo desta seção é mostrar que, presentemente, o contrafactualismo das leis não dá conta de resolver o desafio das simetrias. Tal teoria nos diz que as leis da natureza são verdades (ou fatos – Lange utiliza os conceitos de verdade e fato intercambiadamente, quando a diferença é irrelevante) nômicas ou sub-nômicas que pertencem a um conjunto não maximal de verdades que é nômica ou sub-nomicamente estável, e que os leidores (*lawmakers*) das leis são certos fatos subjuntivos, que são, por sua vez, primitivos. Lange (2009) tem muitos problemas em sua teoria das leis, como lidar com a circularidade, com a arbitrariedade e o regresso, ao inverter a ordem da explicação entre leis e contrafactuais – problemas os quais ele tenta dar conta. Mas como essa seção trata apenas dos princípios de simetria, decidimos apenas falar sobre como ele dá conta de tais princípios, e não sobre os problemas gerais de sua teoria das leis.

As leis são pensadas como possuindo uma propriedade que Lange (2009, p. 13) chama de preservação nômica (p.13): “*m* is a law iff *m* would still have held under any subjunctive supposition *p* that is logically consistent with all the laws (taken together)”. O caso é que *m* é uma lei, pois para qualquer suposição contrafactual *p* que fizermos, *m* persistiria – i.e.,  $p \Box \rightarrow m$  ou, equivalentemente,  $\sim(p \Diamond \rightarrow \sim m)$  – para qualquer *p* consistente com todas as leis tomadas em conjunto. Quando lidamos com leis de primeira ordem, leis que governam fatos sub-nômicos, *p* teria de ser sub-nômico, i.e., *p* deve não conter nenhum dos operadores “é uma lei que” ou “não é uma lei que”. A lei de primeira ordem *m* seria então uma verdade que pertence a um conjunto não maximal com estabilidade sub-nômica (idem, p. 29):

Consider a nonempty set  $\Gamma$  of sub-nomic truths containing every sub-nomic logical consequence of its members.  $\Gamma$  possesses sub-nomic

stability if and only if for each member  $m$  of  $\Gamma$  (and in every conversational context),  $\sim(p \diamond \rightarrow \sim m)$ ,  $\sim(q \diamond \rightarrow \sim(p \diamond \rightarrow \sim m))$ ,  $\sim(r \diamond \rightarrow (q \diamond \rightarrow \sim(p \diamond \rightarrow \sim m)))$ , ... for any sub-nomic claims  $p, q, r, \dots$  where  $\Gamma \cup \{p\}$  is logically consistent,  $\Gamma \cup \{q\}$  is logically consistent,  $\Gamma \cup \{r\}$  is logically consistent, ...

Se considerarmos as meta-leis (leis sobre leis, leis de ordem superior) na teoria de Lange,  $p$  deve ser nômico, i.e., deve conter um operador nômico (“é uma lei que”) ou deve ser uma regularidade das leis (“leis têm a propriedade  $I^*$ ”). Dado que Lange crê que as simetrias são meta-leis, ele tenta construir uma definição mais ampla de “estabilidade”, que abrangeria tanto as leis de primeira ordem quanto as meta-leis (caso exista alguma), conhecido pelo nome de estabilidade nômica (idem, p. 114):

Consider a nonempty set  $\Gamma$  of truths that are nomic or sub-nomic containing every nomic or sub-nomic logical consequence of its members.  $\Gamma$  possesses nomic stability if and only if for each member  $m$  of  $\Gamma$  (and in every conversational context),  $\sim(p \diamond \rightarrow \sim m)$ ,  $\sim(q \diamond \rightarrow \sim(p \diamond \rightarrow \sim m))$ ,  $\sim(r \diamond \rightarrow (q \diamond \rightarrow \sim(p \diamond \rightarrow \sim m)))$ , ... for any nomic or sub-nomic claims  $p, q, r, \dots$  where  $\Gamma \cup \{p\}$  is logically consistent,  $\Gamma \cup \{q\}$  is logically consistent,  $\Gamma \cup \{r\}$  is logically consistent, ...

Os conjuntos não maximais nomicamente estáveis são apenas um grande conjunto estável e seus subconjuntos próprios nomicamente estáveis – Lange (2009) tem provas de todas as afirmações deste texto sobre as relações entre os conjuntos estáveis. Na organização de Lange, cada conjunto nomicamente estável tem uma certa abrangência contrafactual de invariância: os contrafactuais nos quais cada membro do conjunto é invariante. Essa invariância máxima sob suposições contrafactuais é a necessidade, para Lange (2009, pp. 74-80). Essas diferentes abrangências de invariância máxima sob suposições contrafactuais também são subconjuntos próprios do maior e mais abrangente conjunto de suposições contrafactuais. Por exemplo, se um acidente tivesse sido diferente, as leis ainda assim seriam as mesmas; dessa forma, as leis seriam invariantes sob todos os contrafactuais

com relação a acidentes. Embora todas elas sejam invariantes sob contrafactuais acidentais, as leis não são todas invariantes da mesma forma, no que diz respeito a contralegais. Tivessem as leis de força sido diferentes, as leis dinâmicas, as leis de conservação e os princípios de simetria ainda seriam os mesmos. Mas se as leis dinâmicas tivessem sido diferentes, os princípios de simetria ainda seriam os mesmos, embora o mesmo não se possa dizer sobre as leis de forças. A teoria de Lange pode dar conta de tal diferença em termos de diferentes subconjuntos próprios do maior conjunto não maximal nomicamente estável.

Embora as simetrias e as conservações tenham uma certa relação de biimplicação, pelos teoremas de Noether, elas são diferentes para Lange (2007, 2009), pois enquanto leis de conservação falam sobre quantidades conservadas, i.e., fatos sub-nômicos, os princípios de simetria falam sobre leis, i.e., fatos nômicos. Contudo, os teoremas de Noether não mostram uma prioridade metafísica entre essas duas variedades de leis – por exemplo, há uma biimplicação entre o fogo e a fumaça, mas saber isso não nos permite saber quem é ontologicamente anterior. Lange tenta explicar a prioridade ontológica dos princípios de simetria pela sua invariância contrafactual mais ampla que das conservações: apenas algo com um nível de necessidade superior pode fundamentar algo com um nível de necessidade inferior, e não vice-versa – a necessidade para Lange (2009) é simplesmente ser invariante sob todos os contrafactuais de um certo domínio, i.e., participar de um conjunto não maximal com estabilidade nômica ou sub-nômica. Esse não seria um bom argumento, pois as leis são feitas leis, na teoria de Lange, por contrafactuais que não parecem ser mais necessários do que as leis das quais eles são os leitores.

O contrafactualismo de Lange nos diz que os princípios de simetria são meta-leis, pois eles imitam as relações entre leis de primeira ordem e fatos sub-nômicos, postulando restrições sobre as leis de primeira ordem, tal como as leis de primeira ordem postulam restrições sobre os fatos sub-



nômicos. Embora Lange admita que possamos ver os princípios de simetria como consequências derivadas das leis ao invés de como restrições, ele crê que as meta-leis restritivas são mais adequadas para explicar por que os princípios de simetria são mais invariantes contrafactualmente que leis dinâmicas e leis de conservação, e por que tais simetrias não são propriedades acidentais das leis, mas antes restrições sobre leis conhecidas e desconhecidas. Ele crê que, se simetrias fossem consequências derivadas das leis, elas seriam meramente acidentais; para ele, poderia haver uma lei sem tal consequência derivada. Pensamos que, embora a diferença entre restrição e consequência (ou entre meta-leis e propriedades derivadas de leis) seja interessante, não devemos pensar automaticamente – como, infelizmente, Lange erroneamente faz – que meta-leis (restrições) fornecem características essenciais às leis, enquanto as consequências derivadas são apenas acidentais. Propriedades derivadas de leis podem ser igualmente essenciais, tal como, supostamente, a fumaça seria para o fogo.

Uma vantagem desta teoria é que ela pode dar conta da diferença contrafactual entre leis de força, leis dinâmicas, leis de conservação e princípios de simetria, por uma diferença entre os conjuntos que são subconjuntos próprios de  $\Lambda$  (o conjunto de todas as leis e suas consequências lógicas) e suas relações com os subconjuntos do conjunto da totalidade dos contrafactuais. Ele também pode dar conta da necessidade natural como posicionada numa hierarquia na qual a necessidade kripkeana – a necessidade popularizada por Kripke (1980) com o nome “necessidade metafísica”, que é constituída de necessidade lógica com a regra da identidade – e a necessidade lógica participam. E, junto com essa diferença contrafactual, Lange poderia dar conta dos domínios diferentes de aplicação das simetrias, ao postular diferentes subconjuntos nomicamente estáveis de  $\Lambda$  que não são subconjuntos próprios uns dos outros.

Talvez o maior problema de Lange seja que ele não pode aceitar um papel restritor para as simetrias enquanto também aceita que os contrafactuais são primitivos, pois governismo e

regularismo não se misturam. Se  $p \Box \rightarrow m$  e outros contrafactuais conectados [*nested counterfactuals*] do mesmo tipo (um contrafactual do tipo  $\Box \rightarrow$  e que tem  $m$  como consequente:  $q \Box \rightarrow (p \Box \rightarrow m)$ ,  $r \Box \rightarrow (q \Box \rightarrow (p \Box \rightarrow m))$  etc.) fazem  $m$  ser uma lei e são primitivamente verdadeiros, e se  $m$  é uma lei que supostamente faz verdadeiro um outro contrafactual  $s \Box \rightarrow t$ , então podemos colocar  $s \Box \rightarrow t$  no lugar de  $p$  e obter  $(s \Box \rightarrow t) \Box \rightarrow m$ . Neste caso,  $(s \Box \rightarrow t) \Box \rightarrow m$  ajudaria  $m$  ser uma lei e, assim, ele seria verdadeiro primitivamente. Entretanto, se  $m$  é uma lei e consequentemente verdadeira em toda suposição contrafactual relevante, e se  $m$  implica  $s \Box \rightarrow t$ , então  $(s \Box \rightarrow t) \Box \rightarrow m$  iria implicar  $s \Box \rightarrow t$ . Se o contrafactual primitivo faz outros contrafactuais serem verdadeiros, então não há um papel restritor para as leis; elas seriam meras redescrições de contrafactuais. Como as meta-leis imitam o comportamento das leis de primeira ordem, o argumento se seguiria também para as meta-leis e seus respectivos contrafactuais (aqueles que fazem as meta-leis serem leis e os que são supostamente feitos verdadeiros pelas meta-leis).

De modo geral, Lange responde ao desafio das simetrias, dizendo que as leis de primeira ordem são verdades que pertencem a um conjunto não maximal e sub-nomicamente estável, enquanto meta-leis são verdades que pertencem a um conjunto não maximal nomicamente estável. Isso explica as relações entre variedades diferentes de leis e a relação das leis com os acidentes e com as verdades lógicas. Ele também nos fornece razões para crer na prioridade das simetrias face às leis de conservação, ao mostrar que as primeiras dizem respeito a fatos nômicos, enquanto as últimas dizem respeito a fatos sub-nômicos – o que faz os princípios de simetria terem uma variedade de necessidade mais forte; e algo com uma necessidade mais fraca não poderia dar conta de algo com uma necessidade mais forte. Porém não é claro como um contrafactualista sustentaria tal argumento, já que os leidores das leis não parecem ser mais necessários que as leis. Além disso, embora a estrutura teórica de conjuntos do contrafactualista permita (torne possível) a existência de diferentes domínios

de simetria – o que seria uma vantagem – ela não permite falar sobre quebra de simetria ou, se permite, nos faz rediscutir o papel da cláusula de consistência. Isso é problemático na medida em que cremos que a metafísica não deve restringir o discurso da física, mas antes dar conta dele. Mas o problema principal do contrafactualista é explicar como uma lei (de primeira ordem ou superior) pode ser feita lei por alguns fatos subjuntivos e governar outros fatos subjuntivos que são supostamente feitos verdadeiros pelos primeiros. Não é de todo claro. E pretendemos, posteriormente, na próxima seção, mostrar que, mesmo que, contrariamente ao contrafactualismo, quisermos tomar as leis e a leidade como primitivas e as simetrias como propriedades derivadas de uma certa estrutura de fundo – tal como o faz o primitivismo de Maudlin – não seremos aptos a dar conta do desafio das simetrias.

*Por que não devemos ser primitivistas com relação às simetrias?*

Nosso objetivo nesta seção é justamente apresentar as motivações pelo primitivismo e que elas, presentemente, não dão conta satisfatoriamente do desafio das simetrias. O primitivismo de Maudlin (2007) nos diz que há leis fundamentais de evolução temporal (tal como a equação de Schrödinger), i.e., FLOTES (sigla em inglês para *fundamental laws of temporal evolution*), que são completáveis com princípios adjuntos (como um hamiltoniano particular), estabelecendo forças e constantes, e que isso é o suficiente para iluminar as relações entre leis e possibilidades, contrafactuais e explicações. Outras leis, não fundamentais, como, por exemplo, as leis das ciências especiais, são chamadas de “SLOTES” (sigla em inglês para *special laws of temporal evolution*), a saber, leis especiais da evolução temporal, e ele as considera parasitárias com relação às FLOTES. Ele crê que

as leis naturais são essencialmente leis da dinâmica. Enquanto SLOTEs têm exceções e são derivadas, sendo somente *ceteris paribus*, FLOTEs são leis fundamentais e sem exceção.

Diferentemente da maioria dos filósofos, Maudlin não pensa que as leis são leis por serem necessárias, mas antes que as leis são necessárias por serem leis e que elas têm leidade primitivamente. Para ele, as leis são primitivos dos quais podemos derivar os modelos de uma teoria, e a necessidade seria a presença em todos os modelos. Ele pensa que “laws are the patterns that nature respects; to say what is physically possible is to say what the constraint of those patterns allows” (Maudlin, 2007, p.15). E ele crê que as leis poderiam ser determinísticas ou estocásticas, e que podem ser universais ou espaço-temporalmente dependentes – sua teoria não faz suposições *a priori* sobre tais características.

Para explicar as simetrias das leis, Maudlin pensa que elas são propriedades de invariância do espaço-tempo, i.e.,  $I^*$ s. Ele crê que há uma estrutura de fundo  $s$ , como, por exemplo, o espaço-tempo de Minkowski (ou o espaço de Hilbert, ou outro), que tem certas simetrias, e que as leis são simétricas porque elas se mantêm nessa estrutura de fundo. Brading & Castellani (2007) parecem concordar com isso, dado que pensam que especificar uma simetria de um estado requer uma estrutura de fundo; por exemplo, a escolha do espaço-tempo de Minkowski traz à tona a invariância Lorentz. Então, as leis seriam Lorentz invariantes, por causa da estrutura de fundo no qual elas operam. Earman (2004, p. 1230) também concorda: “If we use a certain spacetime (as Minkowski's) as a fixed backdrop for physical theories, so any law must share the symmetries of that spacetime”.

Leis de conservação, nessa concepção, seriam meras consequências derivadas das simetrias da estrutura de fundo. Essa resposta tem a clara vantagem de dar conta dos teoremas de Noether (ao menos do primeiro), indicando quais são as relações de fundamentalidade entre conservações e

simetrias, além de tornar a nossa ontologia das leis muito mais econômica, dado que há apenas leis dinâmicas fundamentais e seus princípios adjuntos, e todas as outras supostas leis ou princípios são apenas SLOTEs derivadas, propriedades da estrutura de fundo ou suas conservações derivadas. Entretanto essa teoria tem a desvantagem de não explicar as simetrias não geométricas, que dizem respeito a forças específicas e suas conservações. Simetrias específicas de certas forças não podem ser explicadas por meio de uma relação com o espaço-tempo, dado que todas as leis têm esta relação, mas nem todas elas têm a simetria específica. Assim, o primitivismo não tem instrumentos para dar conta dos variados domínios de aplicação das simetrias.

Outro problema grave é que o primitivismo tem de reificar a estrutura de fundo  $s$ , i.e., ele tem de aceitar alguma forma de substantivalismo do espaço-tempo – ou de  $s$ , de modo geral, tomando “ $s$ ” como representando a estrutura de fundo escolhida – e isso é problemático, dado o desenvolvimento das teorias livres de estrutura de fundo e dado que as outras teorias das leis e das simetrias não precisam pressupor nenhuma teoria específica com relação à natureza de  $s$ . Além disso, o primitivismo deve aceitar que há uma relação de co-influência entre as simetrias do espaço-tempo e as leis. Ele deve nos dizer como podem entidades fundamentais restringirem umas às outras, principalmente no caso das simetrias do espaço-tempo, pois elas são definicionais com relação ao espaço-tempo. Se o primitivista quiser dar conta de todas as simetrias, ele deve (i) dar conta das simetrias não geométricas, que estão para além das simetrias geométricas do espaço-tempo, (ii) dar conta de nos explicar o que seria essa relação de co-influência e (iii) ainda apresentar fortes razões para aceitarmos o substantivalismo de  $s$ . E, como já dissemos, o substantivalismo parece uma tese custosa de se aceitar para conseguirmos dar conta das simetrias; principalmente, se só uma das alternativas teóricas precisa aceitá-lo.

No que diz respeito à resiliência contrafactual, o primitivismo tem a vantagem de manter a resiliência contrafactual superior das simetrias não geométricas, dado que elas não variariam ao menos enquanto a própria estrutura do espaço-tempo não variar. Maudlin não faz restrição alguma sobre qual lei teria a maior resiliência contrafactual, e ele não poderia dizer que se mudássemos uma simetria, as leis que têm essa simetria não existiriam. Ele não pode fazer isso, pois como as simetrias são propriedades do espaço-tempo, elas não são propriedades essenciais das leis: se a estrutura de fundo fosse diferente, as leis não teriam tais simetrias; as leis tornam-se simétricas por co-influência. Mas, mesmo assim, tal como dissemos, o primitivista pode defender que as simetrias seriam mais resilientes que SLOTEs, por serem propriedades de uma estrutura de fundo que é pressuposta por qualquer lei; todavia ele não pode emular esse argumento para as FLOTEs, pois estas são igualmente fundamentais com relação às simetrias. O primitivismo ainda tem muito a explicar, para ser considerada uma opção teórica viva no que diz respeito ao desafio das simetrias. No entanto, o governismo parece se mostrar como uma opção teórica viável, mas não em sua forma ortodoxa – tal como pretendemos mostrar na próxima seção.

*Por que não devemos ser governistas ortodoxos com relação às simetrias?*

Nosso objetivo aqui é mostrar quais são os principais problemas não claramente solucionáveis que o desafio das simetrias coloca ao governismo, a fim de, na próxima seção, mostrar como o governismo platônico heterodoxo pode respondê-lo satisfatoriamente. O governismo nos diz que uma lei da natureza é uma relação de necessitação,  $N$ , entre propriedades universais,  $F$  e  $G$ , e que ela governa a relação entre os estados de coisas,  $F_x$  e  $G_x$ . De fato, a concepção de Tooley (1977) é mais

ampla, e ela diz que há uma relação R, que é uma função de construção que conecta alguns universais transcendentais a algumas proposições, que incluiriam as relações de necessitação, mas também relações de exclusão e de disjunção. Com o objetivo de ter uma unidade na exposição, tomaremos o governismo como sendo sobre a necessitação e diferindo apenas na imanência ou transcendência dos universais. A fim de explicar as simetrias das leis, o governismo também pode dizer que elas são meta-leis ou que elas são consequências derivadas das leis.

Um problema geral para quem defende uma meta-lei de necessitação tal como  $N(N(X,Y),I^*)$  – isso significa: uma relação de necessitação entre a *relação de necessitação entre certas propriedades* e uma certa *invariância* (simetria)” – é explicar como podem os diversos Ns, numa meta-lei, serem instanciados por diferentes tipos de coisas. Por exemplo, enquanto  $N(F,G)$  é instanciada pela relação causal entre os estados de coisa Fa e Ga,  $N(N(X,Y),I^*)$  é instanciada por um estado de coisas de segunda ordem não causal de uma lei tendo uma invariância  $I^*$ , i.e.,  $I^*(N(F,G))$ . A instanciação de  $N(F,G)$  é a causação singular, enquanto a instanciação de  $N(N(X,Y),I^*)$  não é de modo algum causal. O problema de ter fórmulas com dois Ns é que não é logicamente possível que o mesmo universal N tenha propriedades diferentes de modo a ter tipos de instâncias completamente diferentes de acordo com sua posição na fórmula. Assim, tal governista teria de dizer que ambos os Ns da fórmula são diferentes – na verdade, ambos instanciarão o mesmo universal  $N^*$  (talvez o universal de ser necessário) em virtude do que poderiam ser consideradas necessitações. Isso teria o problema de multiplicar a quantidade de necessitações no mundo, incluindo a necessidade lógica, analítica, matemática, epistêmica e todo tipo de necessidade. Isso, é claro, iria contra o espírito do governista de tornar a necessitação o universal cuja instância seja a causalidade singular – o governista deseja defender que a causalidade singular é a instância da necessitação, pois quer que a necessitação seja parte de uma teoria que fundamente uma metafísica das ciências, que, por sua vez,

procuram, supostamente, investigar a causalidade no mundo natural. E é claro, teríamos um outro problema de explicar por que a necessitação é tão especial, já que haveria várias delas.

O governista das meta-leis poderia tentar mudar a forma da meta-lei para  $N(L, I^*)$ , com “L” significando a propriedade da leidade, que todas as leis têm. Como cada lei atual e possível tem leidade, a aparência de restrição se manteria, tal como a aparência de resiliência contrafactual superior. Entretanto isso gera o problema de explicar o estatuto ontológico de L, dado que a diferença de domínios de aplicação de diferentes simetrias requereria a existência de uma leidade por domínio, e não sabemos como esses múltiplos L poderiam ser explicados. E a existência de uma multiplicidade de leidades faz a necessidade relativa às leis perder um pouco de sua importância. De todo modo,  $N(L, I^*)$  não resolveria o problema que visava a resolver, pois ainda teríamos de aceitar que há diferentes Ns, com diferentes tipos de instâncias, dado que  $N(L, I^*)$  e  $N(F, G)$  ainda teriam instâncias de tipos diferentes. Mas ao menos o governista das meta-leis pode (i) dar conta da aparência de restrição das simetrias, já que a relação de necessitação que uma meta-lei seria é um requerimento de que uma certa propriedade co-varie com outra, e (ii) dar conta da aparência de resiliência contrafactual superior, já que se elas são requerimentos às leis de primeira ordem, se as leis de primeira ordem fossem diferentes, as simetrias ainda assim seriam as mesmas.

Se disséssemos, ao invés disso, que as simetrias são consequências derivadas das leis, poderíamos também dar conta da aparência de restrição e superior resiliência – embora não dos atributos reais – ao dizer que todas as propriedades requerem algo do seu portador e que a propriedade em questão é a leidade, L, a qual todas as leis, possíveis e atuais, têm meramente em virtude de serem leis. Esse tipo de resposta implica a rejeição da ideia de que todas as consequências derivadas das leis são acidentais e elimina a possibilidade de distinguir domínios de simetrias, pois as simetrias estariam profundamente ligadas à leidade, e a leidade está espalhada por *todas* as leis. Se quisermos ter



domínios diferentes, teremos de aceitar diferentes leidades; e o problema com aceitar diferentes leidades é que a necessidade nômica perde sua importância, i.e., torna-se difícil de explicar por que a necessidade relativa a um conjunto das leis naturais é relevante. Para solucionar esse problema, teríamos de fornecer uma abordagem unificada da leidade que explicaria a sua importância. Se essa não for uma boa solução, o governista poderia tentar ganhar direito às aparências de restrição e resiliência superior, ao apelar para a indução – o que não é uma tarefa difícil para o governista heterodoxo, mas bastante complicada para o ortodoxo, pois o estatuto modal das leis deste é o de ser uma necessitação contingente. A tarefa então seria justificar a indução, a fim de poder usar consequências conhecidas derivadas de leis conhecidas na procura de leis desconhecidas.

Especificamente, a teoria governista aristotélica (Armstrong, 1983) tem algumas dificuldades aqui, por causa da aparente dependência das leis e meta-leis sobre os estados de coisas particulares, dado que o mundo nômico é abstraído do mundo sub-nômico dos estados de coisas particulares. Essa dependência aparente sobre os particulares também causa problemas em explicar a aparente resiliência contrafactual superior das simetrias sobre as leis, dado que a resiliência contrafactual das meta-leis dependeria da resiliência contrafactual das propriedades nos estados de coisas. Essa dependência é um ponto necessário para o governista imanentista que defende que as simetrias são consequências derivadas das leis, já que as propriedades derivadas das leis são tão dependentes das leis quanto as leis são dependentes de estados de coisas particulares, e essa dependência é uma relação transitiva. De fato, seria difícil para um aristotélico defender uma visão de meta-leis, por causa dessa dependência. Inclusive é o caso que o aristotélico deve começar com um fundamento nas leis dinâmicas, dado que a instanciação da necessitação é a causação singular, e a instanciação de leis dinâmicas parece ser a maior representante da causação singular física.

Por outro lado, o governismo platônico (Tooley, 1977, Cid, 2011a) pode aceitar ambas as opções, pois o transcendentalismo dos universais fornece a independência necessária para a aparência de restrição das meta-leis, tal como também para o real atributo. O problema para o platonista é que, como seus universais são transcendentais, todas as leis e meta-leis universais seriam também universais transcendentais e, assim, pareceria que eles são todos necessários do mesmo modo, o que removeria a explicação da diferença de resiliência contrafactuais. Entretanto, se aceitarmos que todas as leis e meta-leis são necessárias no mesmo nível, então será difícil de sustentar a resiliência contrafactual superior das simetrias e, portanto, seu papel heurístico de nos ajudar a lidar com contralegais; embora a aparência de resiliência superior possa ainda ser explicada em termos de generalidade superior relacionada a conjuntos de contrafactuais, tal como o faz Lange (2009).

Os teoremas de Noether também são uma fonte de problemas, já que o governista deve explicar ontologicamente as relações de fundamentalidade entre as simetrias e as conservações e entre as simetrias e as identidades de Bianchi generalizadas. Com o objetivo de evitar complicações desnecessárias, iremos nos restringir a falar apenas de simetrias e leis de conservação, na esperança de que a mesma resposta seja aplicável às identidades de Bianchi, já que ambas podem ser consideradas leis de primeira ordem e já que derivamos conservações a partir das identidades de Bianchi e algumas informações adicionais.

Para o aristotélico, é melhor aceitar um fundamento mais perto aos estados de coisas particulares, dado que eles são a base na qual a universalidade é fundamentada. Ele diria que as leis dinâmicas são mais próximas, enquanto as conservações e simetrias são mais distantes, com as simetrias sendo as mais distantes e, portanto, as menos fundamentais. Ele também poderia dizer que ambas, simetrias e conservações, são derivadas das leis dinâmicas e que isso daria conta da biimplicação entre elas presente no teorema.

Alternativamente, o platonista pode dizer que ou as simetrias, ou as conservações, ou as leis dinâmicas são mais fundamentais. Mas se ele fizer isso, terá de dizer que N poderia ser aplicado a qualquer lei fundamental. *Prima facie* não é claro como leis que nos dizem certas simetrias das leis ou que nos dizem que uma certa quantidade é conservada poderiam ter a causação singular como instância. Se N puder ser aplicado a leis de conservação e princípios de simetria, eles poderiam ambos ser fundamentais; no entanto seria um mistério o modo como simetrias e conservações se biimplicariam. Isso nos leva a outra fonte de problemas, a saber, explicar como podem entidades fundamentais restringir umas às outras. O governista tem uma resposta: N, F e G são universais fundamentais, e N restringe F e G; e como as leis são apenas universais, não há problema em duas leis fundamentais restringirem umas às outras.

Por outro lado, se N não puder ser aplicado a conservações ou simetrias, elas não poderiam ser entidades fundamentais, mas apenas consequências derivadas da dinâmica – o que seria uma boa explicação para a equivalência nos teoremas de Noether. Qualquer que seja a nossa escolha para a natureza das simetrias – sejam elas meta-leis ou consequências derivadas – para o platonista, uma vez que as leis fundamentais foram escolhidas, as outras, se deriváveis, são apenas derivadas e, assim, meras consequências. O problema para o teórico das consequências derivadas seria, então, explicar a resiliência contrafactual superior que algumas leis parecem possuir com relação a outras, pois se as simetrias são todas derivadas das mesmas leis, elas não pareceriam ter uma resiliência contrafactual superior às dessas leis.

Até agora viemos tentando mostrar o que são os princípios de simetria e como as teorias metafísicas das leis tentam dar conta deles. Dissemos que isso é importante, porque as simetrias têm uma relação profunda com relação às leis, estabelecendo ou descrevendo sua estrutura, e se não pudermos dar conta delas, teríamos apenas uma teoria metafísica incompleta ou irrelevante para a

física. Nenhuma das teorias apresentadas pôde realizar esse objetivo sem mais desenvolvimentos. Isso, é claro, não quer dizer que elas não o poderão, mas somente que se o tentarem, terão de fornecer explicações bastante convincentes para os problemas indicados; e os problemas são muitos. Na próxima seção, pretendemos justamente mostrar como o governismo platônico heterodoxo pode ser um desenvolvimento teoricamente útil do governismo, para solucionar o desafio das simetrias.

*Por que devemos ser governistas platônicos heterodoxos com relação às simetrias?*

O desafio das simetrias é bastante difícil para o governista platônico. Ele deve dizer qual é a sua natureza, dentro de uma teoria transcendentalista das leis, e tal natureza deve implicar, ou ao menos permitir, as principais características das leis. Como vimos, os problemas mais interessantes para ele solucionar são: (I) saber se simetrias são leis de necessitação sobre leis e, conseqüentemente, meta-leis, ou se elas são apenas conseqüências derivadas das leis de primeira ordem; (II) saber se leis de conservação são leis de necessitação e se elas são mais ou menos fundamentais que as simetrias; (III) lidar com a aparente inconsistência entre a aparência de restrição e os diferentes domínios de simetria, que criam leidades múltiplas; (IV) mostrar como adquirir a invariância contrafactual superior, dado que, se as leis universais transcendentais são entidades necessárias, elas parecem ser necessárias do mesmo modo.

Para salvar o governismo platônico heterodoxo de todas as objeções anteriores, precisamos apresentar uma perspectiva mais clara sobre o que é uma lei e o que é uma simetria. Como dissemos, uma lei é uma relação de necessitação entre universais (ou conjuntos de universais) que é instanciada na causação singular. Leis dinâmicas e leis de forças, que nos contam a evolução temporal dos

sistemas e dados importantes para tal evolução, parecem ser casos claros de leis de necessitação: as leis dinâmicas, por poderem ser expressas por certo conjunto de propriedades necessitando um outro desses conjuntos, com a instância do primeiro conjunto causando a instância do segundo; e as leis de força, por poderem ser expressas por um conjunto de propriedades [categóricas] necessitando uma certa força (descrita, é claro, em termo de propriedades categóricas). Nós podemos divergir sobre se tais casos são ou não casos claros de necessitação; no entanto, se não aceitarmos que ao menos as leis dinâmicas são leis de necessitação, isso seria o mesmo que rejeitar o quadro teórico da necessitação. Mas os casos mais problemáticos e, conseqüentemente, os mais interessantes – e aqueles os quais quero tratar – são os das conservações e das simetrias.

Tal como nos mostram os teoremas de Noether, para uma vasta classe de sistemas dinâmicos, algumas simetrias são logicamente equivalentes a algumas leis de conservação. Se tomarmos, então, as leis dinâmicas como leis de necessitação, e simetrias e conservações como suas conseqüências derivadas, seríamos aptos a explicar a relação de equivalência entre simetrias e conservações, tal como também sua dependência com relação à dinâmica, explicando a as relações de fundamentalidade entre elas. Nenhuma delas – simetrias e conservações – é mais fundamental que a outra; ambas são igualmente fundamentais e menos fundamentais que as leis dinâmicas. E as leis dinâmicas são mais fundamentais, por serem constituídas de entidades universais fundamentais (i.e., não derivadas).

Assim, simetrias e conservações não seriam leis de necessitação compostas de universais, mas apenas conseqüências derivadas das leis e, portanto, conseqüências essenciais das leis. Por exemplo, algumas simetrias geométricas derivam da universalidade das leis: como os universais são o mesmo em cada uma de suas diferentes instâncias espalhadas pelo espaço e pelo tempo, as leis, como são universais, devem ser simétricas sob translações espaciais ou temporais. Outras simetrias geométricas

derivam do fato de as leis dependerem de medidas relativas, e não absolutas (primeiro postulado da relatividade especial). Por exemplo, as leis são simétricas sob reflexão do sistema de coordenadas ou sob crescimento de escala, pois o que importa é a distância, a velocidade, a aceleração e o tempo relativos (talvez outras medidas também importem), e não suas contrapartes absolutas. Essa dependência com relação a medidas relativas pode ser explicada, ao pensarmos as leis como regras maximais de sistemas inteiros – algo que nós já pensamos que as leis são. É claro que haveria, então, o problema da simplicidade: leis maximais não seriam de todo simples. Contudo, numa teoria, conjuntos de leis maximais similares podem ser simplificados com fins pragmáticos.

Nesse sentido, podemos solucionar o problema dos diferentes domínios de aplicação das simetrias: há simetrias que são apenas de forças específicas, e não de todas as leis, pois algumas leis são sobre objetos específicos, que não são compartilhados por todas as leis. Por exemplo, enquanto algumas leis são simétricas com relação à cor – i.e., elas são invariantes sob mudanças de cor –, as leis sobre a experiência visual não são; elas dependem intrinsecamente das cores. Assim, há diferentes leis com diferentes simetrias como consequências derivadas; isso não seria nenhum mistério. Nesse caso, a simetria sob mudanças nas cores seria derivada da irrelevância que certas propriedades têm em relação a outras. Por exemplo, se estou certo ao dizer que sal se dissolve em água é simétrico com relação a mudanças de cor, isso deriva do fato de que a dissolução do sal na água é um processo eletrostático que acontece independentemente de pigmentos que poderíamos adicionar à água: colorir a água é irrelevante para a dissolução. E isso é assim porque em todas as leis maximais sobre processos eletrostáticos, não há interferência da cor na dissolução. A simetria sob transformações de cor não é uma entidade adicional; de fato, nenhuma simetria é uma entidade adicional. Se esse for o caso, explicar-nos-ia como diferentes domínios de aplicação de simetrias poderiam existir.

Também as conservações podem ser pensadas como consequências derivadas das leis dinâmicas e das leis de forças. Não precisamos de uma lei de conservação como uma entidade adicional às leis dinâmicas. Nós apenas precisamos saber quais leis dinâmicas há e quais não há; se houver fechamento [*closure*] – i.e., se só ocorrer o que as está nas leis e se nunca ocorrer o que não está nas leis – poderemos derivar as leis de conservação. Por exemplo, se se sabe que não há lei da natureza na qual energia é criada ou destruída e que há fechamento, então sabe-se que a energia de tal sistema tem de ser conservada. Tal como nos mostram os teoremas de Noether, as conservações dependem do sistema dinâmico: se a dinâmica for tal que tenha leis descrevendo a criação ou a destruição de energia, então não haveria uma lei de conservação da energia. Portanto podemos dar conta da dependência das conservações sobre a dinâmica e de sua derivabilidade sem postularmos uma nova entidade.

Um último problema, mas não menos importante, é a aparência de resiliência contrafactual superior que perdemos, ao aceitarmos que todas as leis são universais transcendentais e são entidades metafisicamente necessárias (as principais teses do platonista heterodoxo). Como poderiam os princípios de simetria, que são consequências essenciais derivadas das leis, parecerem mais invariantes contrafactualmente que as leis das quais eles são consequência? As simetrias parecem mais resilientes contrafactualmente do que as leis, pois elas são mais gerais que as leis, dado toda propriedade ser mais geral que seu portador; e essa generalidade nos permite pensar que, mesmo se as leis fossem diferentes, elas teriam tais simetrias. A aparência de resiliência contrafactual superior vem do fato de que a generalidade nos faz confundir “poderia” [*could*] com “deveria” [*would*]. Como as entidades mais gerais *poderiam* sobreviver a uma mudança ocorrida numa entidade menos geral, nós erroneamente pensamos que elas *deveriam* ou *teriam de* sobreviver a tal mudança. Por exemplo, por mais que ter cabelo seja mais geral do que ser mulher, não é o caso que toda mulher em toda

situação contrafactual deveria ter cabelo, embora, é claro, ela podê-lo-ia ter. Lembremos que estamos justificando a aparência de resiliência contrafactual superior por meio da generalidade e confusão modal, e não a resiliência de fato, já que não estamos defendendo que uma consequência derivada de algo tenha mais resiliência contrafactual do que aquilo do qual ela deriva.

Se eu estou certo, então a aparência de resiliência contrafactual superior é fundada num erro. Isso é problemático, pois ainda não temos razões claras para utilizar os papéis heurísticos das simetrias e o fato de essa aparência ser fundada num erro de nada nos ajuda neste ponto. No entanto, ao menos o papel de nos ajudar a descobrir novas leis pode ser adquirido. Se sabemos que as leis têm alguma simetria essencial como sua consequência derivada (e que não há inconsistência lógica em haver consequências essenciais derivadas de leis), e se sabemos que essas consequências derivam de certas características que as leis têm em virtude de serem leis (ou em virtude de serem leis sobre entidades específicas), nós podemos saber que as novas leis, ainda desconhecidas, teriam de ter as mesmas simetrias, ou mais – caso elas sejam sobre entidades específicas. Assim, podemos utilizar o conjunto mínimo de simetrias possuído por todas as leis (ou por todas as leis específicas de certo tipo), para encontrar novas leis, ou um conjunto mais generoso de simetrias, para encontrar novas leis específicas. Entretanto, não podemos adquirir o papel heurístico das simetrias de nos ajudar a lidar com contralegais, dado que ele surgiria a partir da suposta resiliência contrafactual superior das simetrias em relação às leis – e isso é algo que as simetrias têm apenas a aparência, e não o atributo real. Isso não é tão problemático, pois não há consenso filosófico sobre as condições de verdade [não triviais] dos contralegais, e porque, se as leis são metafisicamente necessárias, tal como propõe o governismo platônico heterodoxo das leis, então não há contralegal que seja não trivialmente verdadeiro.



Desistir das meta-leis e aceitar a perspectiva das consequências derivadas nos salvou de ter múltiplas necessitações e leidades, o que, se não excluído, daria força à objeção do regresso contra os universais transcendentais e faria a necessitação se tornar desimportante (pela sua multiplicidade). Nós pudemos também escapar dos problemas trazidos pelos teoremas de Noether, tal como dar uma abordagem da equivalência lógica e das relações de fundamentalidade entre simetrias e conservações, explicando como elas poderiam ser derivadas de leis dinâmicas de necessitação, sem serem compostas de necessitação alguma. Isso nos permitiu dar conta da diferença de domínios de aplicação das simetrias, sem postular leidades múltiplas; e, por consequência, nos permitiu colocar as simetrias dentro de uma teoria governista platônica heterodoxa das leis, resgatando as leis transcendentais e metafisicamente necessárias do desafio apresentado.

### Capítulo 3: Por que as leis e as simetrias são fortemente metafisicamente necessárias?

Vimos falando sobre as leis e sobre as simetrias no governismo platônico heterodoxo e que elas teriam de ser necessárias, em algum sentido, para mantermos a contrafactualidade e outras características que elas alegadamente têm. Tentamos mostrar que as outras teorias não dão conta satisfatoriamente das leis e do desafio das simetrias, mas que o platonismo heterodoxo dá. Porém, mesmo sabendo que ele resolve muitos dos – se não todos os – problemas apresentados às teorias das leis, ainda não está claro em qual sentido e por quais razões independentes as leis e as simetrias seriam metafisicamente necessárias. Há muitos sentidos distintos para o termo “necessário” que estamos aplicando, e temos de compreender o que queremos dizer. Neste capítulo, vamos explicar em que sentido as leis seriam necessárias, utilizando o conceito de necessidade metafísica e caracterizando-o, tal como indicar as nossas maiores motivações para pensar que as leis assim o são.

*Tipos de modalidades: deôntica e alética, lógica e natural, metafísica e epistêmica*

A necessidade, seja ela qual for, tem uma relação íntima com a possibilidade, com a impossibilidade e com a contingência:  $p$  é necessário sse  $\sim p$  não é possível,  $p$  é possível sse  $\sim p$  não é necessário, e  $p$  é contingente sse  $p$  é possível e  $p$  não é necessário. Dizemos que algumas coisas são necessárias, pois pensamos que elas têm, em algum sentido, de ser como são. E que outras são contingentes, por ser como são, mas poderem, em algum sentido, ser diferentes. Esse “em algum sentido” varia de acordo com o que queremos dizer, e vamos expor alguns sentidos posteriormente. No caso de pensarmos que são as proposições os portadores da modalidade, diremos que uma

proposição  $p$  é necessária sse  $\sim p$  não é possível de ser verdadeira e que uma proposição  $p$  é contingente sse  $p$  é possível de ser verdadeira e  $p$  não é necessariamente verdadeira.

A primeira coisa que devemos falar, quando tratamos das modalidades, é que há uma distinção fundamental entre modalidades aléticas e modalidades deônticas. As primeiras tratam dos modos como as proposições (ou outras entidades, derivativamente) são verdadeiras; por isso aléticas. As proposições poderiam ser necessariamente verdadeiras/falsas, contingentemente verdadeiras/falsas ou possivelmente verdadeiras/falsas. Entretanto, quando tratamos da modalidade deôntica, a modalidade do dever, não tratamos dos modos como uma proposição é verdadeira, mas antes da avaliação das proposições (ou das ações) como permissíveis ou impermissíveis. Fazemos também uma relação entre a impermissibilidade e a obrigatoriedade: se  $p$  é impermissível, então  $\sim p$  é obrigatório. Obviamente, se  $p$  é obrigatório,  $p$  é permissível, embora não possamos derivar que  $p$  é obrigatório a partir do fato de que  $p$  é permissível.

Ambas as modalidades têm cada uma a sua lógica que, embora tenham semelhanças, têm axiomas diferentes. Por exemplo, ainda que possamos representar tanto a possibilidade e a necessidade quanto a permissibilidade e a obrigatoriedade pelos operadores “ $\diamond$ ” e “ $\square$ ” e ainda que ambos tenham a regra de que  $\sim \diamond p \rightarrow \square \sim p$ , apenas da lógica modal alética é possível derivar  $p$  de  $\square p$ , pois se  $p$  é necessário, então também é o caso; na lógica deôntica, não podemos derivar  $p$  de  $\square p$ , pois não se segue que algo é o caso a partir de esse algo ser obrigatório (afinal, violações de ações obrigatórias são possíveis).

A modalidade deôntica não trata apenas da permissibilidade e da obrigatoriedade *moral*, já que as coisas, as ações ou as proposições podem ser permissíveis ou obrigatórias em muitos sentidos diferentes. Podemos fazer muitos sistemas diferentes de lógica deôntica para lidar tanto com

avaliações morais como também com avaliações estéticas, avaliações profissionais etc. Por sua vez, com relação à modalidade alética, podemos também montar muitos sistemas modais diferentes, de acordo com o tipo de modalidade alética que tratamos. Na verdade, a lógica modal é muito ampla, e podemos lidar com muitos tipos de modalizações, desde relações epistêmicas de concebibilidade, relações metafísicas de necessidade e relações deônticas de permissibilidade, até modulações de relações contraditórias – como entradas contraditórias em um sistema de encanamentos (por exemplo, um cano recebendo líquido de dois sentidos opostos).

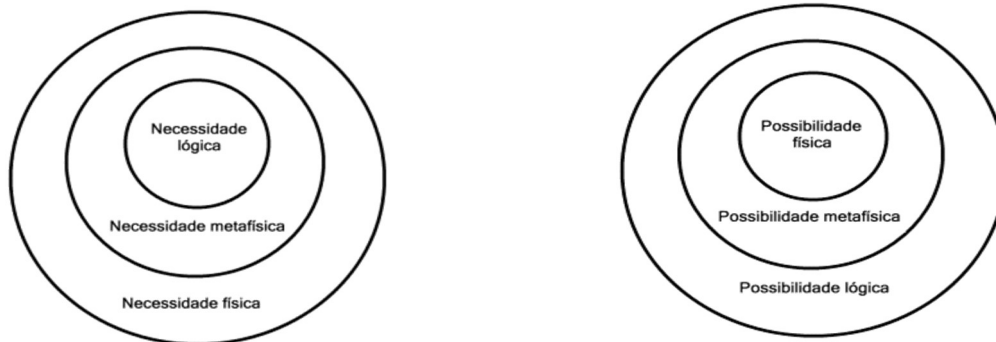
De todo modo, o que nos importa, nesta pesquisa, é a modalidade alética, já que queremos saber sobre a necessidade ou a contingência das leis naturais. Há pelo menos dois sentidos em que algo pode ser necessário (fortemente ou fracamente): o lógico e o natural (físico). Algo é [amplamente] logicamente necessário quando é uma verdade lógica ou analítica, ou quando é alguma consequência de uma verdade lógica ou analítica. Por exemplo, é logicamente necessário que não haja um quadrado não quadrado, ou ainda que Sócrates seja Sócrates. Isso é logicamente necessário, pois, dadas as leis da lógica – a saber, neste caso, a lei da não contradição e a lei da identidade – não poderia ser o caso (ou não poderia não ser verdadeiro) que existe um quadrado não quadrado ou que Sócrates não seja Sócrates.

É *logicamente* possível todo  $p$  cuja negação,  $\sim p$ , não é logicamente necessária; é logicamente contingente todo  $p$  que é logicamente possível e não é logicamente necessário. Por outro lado, algo é *naturalmente* necessário quando se segue das leis da natureza, sejam elas físicas, químicas, biológicas, psicológicas ou sociológicas (como decidamos considerar também a psicologia e a sociologia como ciências da natureza). Ou, supondo-se que as leis da física são as leis mais básicas da natureza e fundamentam todas as outras, poderíamos traduzir a necessidade natural em termos de necessidade física: algo seria fisicamente necessário sse se segue das leis da física. É claro que, ao

falamos de leis da física aqui, estamos falando de uma física completa e perfeita. Por exemplo, é naturalmente necessário que, em certas condições, o sal se dissolva na água. Isso tornaria naturalmente possível todo  $p$  cuja negação,  $\sim p$ , não é naturalmente necessária, e tornaria naturalmente contingente todo  $p$  que fosse naturalmente possível e não fosse naturalmente necessário.

Como toda lei da natureza pressupõe que as verdades lógicas sejam o caso, tudo que é logicamente necessário é também naturalmente necessário: nada do que é natural (físico, químico etc) viola uma verdade lógica. Todavia, nem tudo que é naturalmente necessário é logicamente necessário, dado que, por exemplo, não é logicamente necessário que o sal se dissolva na água em certas condições, embora isso seja naturalmente necessário, se a lei de Coulomb existir. Com relação à possibilidade, toda possibilidade natural é uma possibilidade lógica, mas nem toda possibilidade lógica é uma possibilidade natural. Pois, qualquer fato que as leis da natureza possibilitem não viola verdade lógica alguma; por exemplo, o sal se dissolver na água é logicamente possível – e, inclusive, é logicamente possível ele não se dissolver. As possibilidades lógicas são muito mais abrangentes do que as possibilidades naturais, tal como as necessidades naturais são bem mais abrangentes que as necessidades lógicas. As necessidades lógicas são o conjunto mais restrito de necessidades. Contra essa ideia, Krause (2003, 2011) e Arenhart & Krause (2015) defendem a controversa tese (que não levaremos em conta) de que podemos lidar com a existência e com a realidade de modo paraconsistente. Se a realidade e a existência forem paraconsistentes, teremos de rever a nossa tese, pois se há verdades ilógicas (com relação à lógica clássica) que fundamentam de modo necessário a existência, elas certamente não estão contidas no conjunto das verdades lógicas, embora não seja claro se elas estão ou não contidas no conjunto das necessidades físicas. Portanto, deixaremos a nossa tese condicionada à não existência de paraconsistência metafísica e seguiremos pensando que as necessidades lógicas são o conjunto mais restrito de necessidades. Veja abaixo os diagramas de

Murcho (2003a), os quais possuem também informações sobre a modalidade metafísica, da qual falaremos logo a seguir:



Como nos lembra Murcho (2002), quando nos perguntamos se as leis da natureza são necessárias ou contingentes, sentimos que não estamos fazendo uma pergunta que teria uma resposta trivial. Porém, se entendêssemos essa pergunta como dizendo respeito à necessidade natural ou à contingência lógica, a resposta torna-se patentemente trivial, já que é óbvio que as leis da natureza são naturalmente necessárias e óbvio que as leis da natureza são logicamente contingentes. Queremos saber alguma outra coisa.

Quando queremos saber, de algo que é naturalmente necessário, se ele é *realmente* necessário e, de algo logicamente contingente, se é *realmente* contingente, tornamos as modalidades lógica e natural em modalidades relativas e procuramos saber sobre a modalidade absoluta (Murcho, 2002, 2003a): se  $p$  é relativamente necessário, não se segue que  $p$  é realmente necessário; se  $p$  é relativamente possível, não se segue que  $p$  é realmente possível; se  $p$  é absolutamente necessário, segue-se que  $p$  é realmente necessário; se  $p$  é absolutamente possível, segue-se que  $p$  é realmente possível. A necessidade metafísica e a possibilidade metafísica entram em jogo aqui para fazer o

papel da modalidade absoluta e, assim, distinguir possibilidades meramente epistêmicas de possibilidades reais, e para servir de conceito-escopo das necessidades reais.

Nos diagramas que apresentamos anteriormente, podemos ver a modalidade metafísica entre a lógica e a física (ou natural), mas ela pode ser identificada com a lógica, com a física ou com algo intermediário, de acordo com a posição do teórico. No caso de contingencialistas quanto às leis, defende-se que a necessidade metafísica, a necessidade real, é a necessidade lógica; enquanto, no caso dos necessitaristas quanto às leis, defende-se que ela é a necessidade natural (ou física) ou uma necessidade entre a natural e a lógica. Entende-se que a necessidade metafísica é a necessidade em todos os mundos *realmente* possíveis, o que torna a discussão acima uma conversa sobre qual o domínio dos mundos realmente possíveis. E daí nos perguntamos: o que é verdadeiro em todos os mundos realmente possíveis? A necessidade natural, somente a necessidade lógica ou alguma variedade de modalidade entre as duas? Antes de nos direcionarmos para responder tais perguntas, devemos explicar algumas coisas mais sobre a história da modalidade metafísica e do uso dessa nomenclatura.

O termo “necessidade metafísica” tem dois sentidos principais na metafísica da modalidade: necessidade kripkeana e necessidade real. A necessidade real é aquela que é oposta a uma necessidade meramente epistêmica – há, no entanto, teóricos, como Reinhardt (1978), que gostariam de reduzir toda possibilidade metafísica à possibilidade epistêmica; contudo Edgington (2004) faz uma defesa elegante da distinção. Como mostramos, ela é uma noção que visa a apreender o que é realmente necessário (absolutamente necessário), no contexto de outras necessidades relativas, como a lógica e a natural. E a necessidade kripkeana é um misto de necessidade real com a necessidade lógica, pois ela se opõe à necessidade meramente epistêmica e leva em conta as identidades como necessárias, mesmo e inclusive as descobertas *a posteriori*. Essa é a necessidade atribuída a Kripke pela maioria

dos autores contemporâneos. Mas, baseado na leitura de Kripke 1980), não está claro que ele pense que apenas as identidades são metafisicamente necessárias para além das necessidades lógicas. Tendo isso em vista, continuarei chamando de “necessidade kripkeana” a necessidade lógica com identidades. Um ponto de distinção marcante entre essas duas noções de necessidade é que a necessidade real [não kripkeana] pode aceitar mais coisas que a kripkeana como realmente necessárias, como leis da natureza que não são logicamente necessárias e nem exprimíveis por identidades. A kripkeana por sua vez só toma como realmente necessárias o que se segue das verdades lógicas e das identidades conhecíveis primitivamente *a priori* e *a posteriori*. Portanto, a necessidade real [não kripkeana] é uma noção mais abrangente que a necessidade kripkeana.

Nesta tese utilizaremos a noção mais abrangente de necessidade metafísica, que é a de necessidade absoluta, a fim de não pressupormos antecipadamente que toda necessidade metafísica advém apenas de leis lógicas (verdades lógicas), identidades *a priori* e identidades *a posteriori*. Contudo, vale a pena falarmos um pouco da necessidade kripkeana e do contexto em que ela foi descoberta, pois isso nos dá uma maior clareza dos conceitos utilizados nessa discussão.

Na época de Hume a Kant, acreditava-se que tudo que é necessário fosse também conhecível *a priori* e que tudo que era contingente fosse conhecível *a posteriori*. Nas leis da natureza, essa perspectiva se refletia no pensamento de que elas, se são necessárias, são também conhecíveis *a priori*, e de que, se elas são conhecíveis *a posteriori*, isso atesta a favor de sua contingência. Todavia, Kripke (1980) tentou nos mostrar que há necessidades apenas conhecíveis primitivamente *a posteriori*; e, tendo conseguido ou não tal feito, ao menos fez com que percebamos que os conceitos de necessidade, *a priori*, contingência e *a posteriori* são distintos – ao menos, intensionalmente.



Considere o seguinte argumento: (1) água = H<sub>2</sub>O; (2) se “x” e “y” são designadores rígidos, então se x=y, então necessariamente x=y; (3) “água” e “H<sub>2</sub>O” são designadores rígidos. (4) Logo, necessariamente água = H<sub>2</sub>O. Kripke diria que sabemos a identidade expressa por 1 *a posteriori*, enquanto sabemos 2 *a priori* – dado ser derivável da lei de identidade (já que algo não pode ser distinto de si mesmo) – e, por isso, seja lá como sabemos 3, sabemos a conclusão 4 *a posteriori*. Saberíamos, assim, uma necessidade de modo *a posteriori* e, conseqüentemente, que nem toda necessidade é apenas conhecível *a priori*. Se é verdade, então, que as identidades descobertas *a posteriori* são necessárias, então não é o caso que toda necessidade é conhecível *a priori*. E, se isso é verdade, não há mais o problema de termos de pensar as leis como contingentes por serem conhecíveis *a posteriori*; elas poderão ser necessárias e conhecíveis *a posteriori* – tal como também, é claro, poderão ser contingentes e conhecíveis *a priori*, ou outra combinação qualquer desses conceitos. Kripke (1980) nos libertou dessa antiga conexão que fazíamos entre os conceitos epistêmicos da aprioricidade e da aposterioricidade com os conceitos metafísicos da necessidade e contingência, respectivamente, o que nos permitiu ter uma discussão muito mais rigorosa.

A necessidade real, como distinta da kripkeana, engloba esta última, pois as leis empíricas da natureza seriam uma adição às verdades lógicas e às identidades. Tudo que é logicamente necessário é realmente (ou metafisicamente) necessário, pois a necessidade lógica é o menor conjunto das necessidades e contido por todos os outros. E a identidade de algo, dado ser uma instância da lei lógica da identidade, é metafisicamente necessária, mesmo que apenas descobrível empiricamente. Mas serão as leis da natureza – como não redutíveis a identidades, como não meramente kripkeaneamente necessárias e como descobríveis empiricamente – metafisicamente necessárias ou metafisicamente contingentes? Essa pergunta, sim, remove a trivialidade das perguntas anteriores. E sua resposta dependerá de se as leis existem em todos os mundos realmente possíveis.

*O que são os mundos possíveis? (Ver Anexo)*

O que são mundos possíveis e o que é uma lei existir nele ou em uma totalidade deles? Basicamente, o vocabulário dos mundos possíveis é um instrumento semântico para lidar com as modalidades, que, de acordo com o nosso objetivo ao utilizá-lo e de acordo com o modo como o utilizamos, teremos capacidades explicativas e compromissos ontológicos diferentes para tais mundos. Como nos lembra Divers (2002), há pelo menos três objetivos para os quais podemos querer utilizar os mundos possíveis: (i) para análise conceitual (i.e., transformando um conceito intensional num extensional), (ii) para análise ontológica (i.e., ao servirem de veridadores [*truthmakers*] para certas proposições) e (iii) para nos fornecerem uma semântica formal [*model-theoretic semantics*] para lidar com modalidades ou outros objetos teóricos. Quaisquer que sejam os nossos objetivos, teremos que prover uma interpretação para o vocabulário dos mundos possíveis. É na medida em que fornecemos essa interpretação, que assumimos os nossos comprometimentos ontológicos. E é na medida em que nos comprometemos com umas ou outras coisas, que os nossos mundos possíveis passam a servir para explicar certas coisas em vez de outras. Assim, ao utilizarmos o vocabulário dos mundos possíveis, temos de indicar para o que ele está sendo usado e como ele deve ser interpretado.

Um dos usos dos mundos possíveis para lidar com as modalidades é justamente tornar mais claro o que queremos dizer com os operadores modais, pois, com os mundos possíveis, podemos mostrar como cada verdade modal pode ser reduzida a uma verdade não modal sobre mundos. E podemos fazer uma abordagem extensional dos diversos tipos de modalidades, que as distingam de acordo com o conjunto de M-mundos regido por cada tipo de M-necessidade (necessidade lógica, analítica, metafísica, epistêmica etc). Assim:  $p$  é M-possível sse  $p$  é verdadeiro em um M-mundo;  $p$

é M-necessário sse  $p$  é verdadeiro em todos os M-mundos;  $p$  é M-impossível sse  $p$  é falso em todos os M-mundos; e  $p$  é M-contingente sse  $p$  é verdadeira no mundo atual e falsa noutro M-mundo. Os mundos possíveis nos permitiriam falar, por exemplo, que há mundos logicamente possíveis que não são fisicamente possíveis, e estabelecer relações desse tipo entre as diversas modalidades. Esses diversos mundos possíveis seriam agrupados em M-tipos de acordo com as M-restrições que utilizamos na construção da necessidade desses mundos. Os mundos logicamente possíveis são mundos que seguem as restrições impostas pelas leis da lógica (ou verdades lógicas), os mundos fisicamente (ou naturalmente) possíveis são os mundos que seguem as restrições impostas pelas leis da física (ou da natureza), e assim por diante.

Outro ponto favorecido ao usamos o discurso dos mundos possíveis é que conseguimos fazer uma abordagem mais clara da iteração modal. O que queremos dizer com “é necessário que é possível que  $p$ ” ou com “é possível que é possível que  $p$ ”? No vocabulário dos mundos possíveis, a última sentença quereria dizer que há um mundo possível acessível a um mundo possível acessível ao mundo atual em que  $p$ . Essa relação de acessibilidade é a seguinte: dois mundos  $w$  e  $w'$  são acessíveis sse ambos compartilham as mesmas restrições. Assim, um mundo é possível e necessário *com relação a* outros mundos. Mas é ele necessário ou possível *em absoluto*? Essa é uma questão sobre qual é o tipo de modalidade absoluta, se é a lógica, a analítica, a física, a kripkeana etc. E tal questão fica um tanto mais fácil de ser pensada ao utilizarmos os mundos possíveis, dado seu caráter extensional.

Nesse mesmo sentido, não apenas modalidades podem ser pensadas por meio de mundos possíveis, diz-nos Divers (2002, p. 9), mas também qualquer entidade intensional (entidade cuja extensão no mundo atual não permite distinguir de que entidade se trata), tal como as proposições ou as propriedades, cuja extensão – o valor de verdade ou os indivíduos que instanciam as propriedades

– não nos permite distingui-las. Assim, ao dizermos que, por exemplo, uma proposição é uma propriedade de mundos possíveis, podemos dizer que “ $P = Q$ ” é verdadeira sse “ $P$ ” e “ $Q$ ” são verdadeiras nos mesmos mundos possíveis. Com esse mesmo ideal, podemos esclarecer as relações entre entidades intensionais, tal como o condicional – que é uma relação entre proposições – ao dizermos que “ $P \rightarrow Q$ ” é verdadeira sse não há mundo possível em que  $P$  e  $\sim Q$ .

Outras relações que os mundos possíveis servem para elucidar são as relações de covariância entre famílias de propriedades, como a superveniência, a independência e a redutibilidade de propriedades. Por exemplo (Divers, 2002, pp. 12-13):  $A$  se reduz a  $B$  sse todos os indivíduos em todos os mundos possíveis que têm  $A$  têm  $B$ ;  $A$  é superveniente a  $B$  sse não há mundo em que um indivíduo tem  $B$  e não tem  $A$ ; e  $A$  é independente de  $B$  sse há um mundo possível em que um indivíduo tem  $A$  e não tem  $B$ . Outros esclarecimentos providos pelos mundos possíveis, também relacionados com propriedades, são a explicação de o que é essência (aquilo que individua um particular em todos os mundos possíveis), de o que é propriedade essencial (propriedade que um indivíduo tem em todos os mundos possíveis em que existe) e de o que são os contrafactuais e as relações necessárias que eles supostamente estabelecem (a saber, verdades sobre os mundos possíveis).

Divers (2002) nos mostra que o vocabulário dos mundos possíveis tem muitos usos. Porém, os usos que serão permitidos por nossa teoria estarão intimamente relacionados com os comprometimentos ontológicos que aceitaremos em nossa teoria. E são esses mesmos comprometimentos ontológicos que indicam qual a forma que devemos interpretar uma teoria que fale sobre (ou utilize o vocabulário dos) mundos possíveis. Em princípio, tudo que temos é um vocabulário com asserções sobre mundos possíveis. O mero uso do vocabulário deixa em aberto questões sobre a forma lógica, sobre o conteúdo conceitual e sobre os comprometimentos ontológicos das frases no vocabulário dos mundos possíveis. Assim, até que uma interpretação seja dada para

estas, não temos como saber de que maneiras poderemos legitimamente utilizar os mundos possíveis. Uma interpretação completa do vocabulário dos mundos possíveis envolve (Divers, 2002, p. 17) respondermos se as frases no vocabulário dos mundos possíveis declarativas são aptas à verdade e, se algumas, dessas frases contestadas são verdadeiras, e também defender alguma posição com relação à estrutura semântica das mesmas permitir ou não a inferência válida para a existência de um mundo possível não atual que satisfaça a condição não modal estabelecida, além de nos explicar como devemos interpretar os operadores e quantificadores (p. ex., restritamente ou irrestritamente). As frases no vocabulário dos mundos possíveis contestadas são aquelas que parecem que seu uso implicaria uma asserção pela existência de um mundo possível que satisfaz a condição não modal estabelecida por ela e tais condições são aceitas como não satisfeitas pelo mundo atual.

De acordo com as respostas que fornecemos aos problemas acima – (a) MP-sentenças (sentenças no vocabulário dos mundos possíveis) são aptas à verdade?, (b) alguma MP-sentença contestada é verdadeira?, (c) uma MP-sentença possui uma estrutura semântica que permite a inferência válida para a existência de um mundo possível não atual? – tomamos diferentes comprometerimentos ontológicos para o vocabulário dos mundos possíveis, tornando-nos abstencionistas, realistas genuínos, realistas atualistas ou antirrealistas com relação à existência de uma pluralidade de mundos possíveis. Os abstencionistas não fornecem interpretações para os mundos possíveis e, conseqüentemente, não tiram proveito de nenhum uso filosoficamente interessante do vocabulário dos mundos possíveis. Os realistas respondem que sim a todas as questões, e eles se diferem entre si como genuínos ou atualistas de acordo com suas respostas para outra pergunta, a saber, “qual a natureza dos mundos possíveis?”. Os realistas genuínos quantificam irrestritamente sobre indivíduos (atuais e não-atuais) e tomam os mundos possíveis como entidades maximais concretas, enquanto os realistas atualistas quantificam irrestritamente sobre o que existe

atualmente e tomam os mundos possíveis como tipo de estados de coisas, como combinações de indivíduos e propriedades atuais, como tipo de propriedade complexa ou como tipo de uma coleção de sentenças interpretadas. Por sua vez, um antirrealista nega (a), (b) ou (c). Se ele nega (a), ele assume um não-fatualismo e se compromete com prover uma abordagem da função não assertórica das frases no vocabulário dos mundos possíveis. Se ele nega (b), e assim assume que nenhuma dessas frases contestada é verdadeira, ele se obriga a prover uma teoria-do-erro dos mundos possíveis. Se ele nega (c), ele tem de dar uma abordagem positiva da estrutura semântica das frases no vocabulário dos mundos possíveis.

Os usos ou aplicações para o vocabulário dos mundos possíveis são estabelecidos pelos propósitos teóricos ou explicativos de uma interpretação do vocabulário. Conforme dissemos, as elucidações fornecidas pelos mundos possíveis podem ser de três tipos: conceitual, ontológica e semântica. Uma análise de um conceito modal ou intensional consiste em formularmos um bicondicional com tal conceito, que é explicitamente modal ou intensional, no lado esquerdo (no *analysandum*) e com termos não modais ou não intensionais no lado direito (no *analysans*). Um termo é modal ou intensional quando é explicitamente modal ou intensional ou quando só pode ser explicado por meio de um termo modal ou intensional. Uma análise geralmente analisa um conceito modal ou intensional por meio de um não-modal ou não intensional; no entanto, existem formas mais fracas de análise que não nos provêm termos não-modais ou não intensionais do lado direito da bicondicional, mas que são esclarecedores por proverem elucidações intramodais importantes (como a utilização de um operador modal básico e a definição dos outros com base nele – o que certamente não funciona para uma análise extramodal).

Podemos, com os mundos possíveis, fazer uma análise extensional de termos modais e intensionais em geral. Tal análise é antes semântica ou ontológica, em detrimento de conceitual, pois

tenta prover entidades ou expressões extensionais supostamente respeitáveis para os quantificadores quantificarem sobre, como os conjuntos e os indivíduos. Geralmente, atesta Divers (2002), a extensionalidade (tornar entidades modais ou intensionais em extensionais) é motivada pela obtenção de uma ontologia sã e pouco pluralista no que diz respeito a entidades básicas. Um exemplo seria a tentativa extensional de purgar a linguagem modal de entidades intensionais duvidosas, tais como essências – tal como tentam fazer certos tipos de nominalista. A distinção entre uma análise extensional semântica e uma análise extensional ontológica é que a primeira passa de *expressões* intensionais para expressões extensionais, enquanto a segunda passa de *entidades* intensionais para entidades extensionais. Uma análise extensional deve prover uma semântica composicional para as expressões modais ou intensionais em causa, além de explicar como é possível a substituição de tais expressões e de prover as condições de verdades das sentenças modais ou intensionais.

Das aplicações ontológicas mais conhecidas para o vocabulário dos mundos possíveis, temos duas principais: (1) identificação ontológica e (2) ser fazedor de verdade de verdades modais. No caso (1), utilizamos uma proposição da seguinte forma:

$$\forall x (Fx \leftrightarrow Wx)$$

Onde “Fx” é o tipo de entidade a ser reduzida a Wx (como proposições, propriedades, possibilidades etc.), e “Wx” é um construto de mundos possíveis. Tal análise ainda não tem compromisso com o realismo dos mundos possíveis, pois não afirma realisticamente que  $\exists x (Wx)$ . Ainda que o teórico afirmasse que  $\exists x (Wx)$ , o compromisso ontológico poderia ser evitado, ao interpretarmos “ $\exists x$ ” ficcionalmente (antirrealisticamente), por exemplo. De fato, são compromissos anteriores que levam um realista a afirmar que  $\exists x (Wx)$ .

No caso (2), os realistas parecem estar em vantagem, se os fazedores de verdade forem sempre determinados pela existência de algo (se é sempre algo que existe que provê as condições necessárias e suficientes para uma sentença ser verdadeira). Para eles seria a existência de certos mundos possíveis que faria as asserções modais serem verdadeiras. Por sua vez, a interpretação antirrealista não permite aplicações ontológicas para os mundos possíveis, dado que de uma forma ou de outra – negando a aptidão para a verdade, a verdade ou a implicação para a existência de mundos não atuais – nega a existência dos mundos possíveis não atuais.

A aplicação semântica mais conhecida do vocabulário dos mundos possíveis é a construção de uma semântica formal, sistemática e rigorosa para linguagens modais ou intensionais. Os objetivos explicativos de uma semântica sistemática da modalidade são: a regimentar as sentenças da linguagem modal, prover uma teoria do significado para os termos modais na linguagem natural, explicar a validade de inferências modais, obter resultados metalógicos (como os teoremas da completude e da correção) e justificar o uso da lógica de primeira ordem para avaliar argumentos modais. Seja qual for o objetivo explicativo da semântica em causa, uma teoria modal deve fornecer uma interpretação do vocabulário dos mundos possíveis que permita a apresentação adequada de uma semântica no estilo de Kripke, dado que esta utiliza o sistema mais fraco de lógica modal, no qual a regra K, “ $\Box(A \rightarrow B) \rightarrow (\Box A \rightarrow \Box B)$ ”, é um axioma, axioma este aceito por todos os outros sistemas modais. Em Costa (2010, nota 12), podemos ver que existem quatro principais sistemas de lógica modal, para além de K, a saber, T, B, S4, S5, que a diferença entre eles está no conceito de acessibilidade aceito. Um mundo  $v$  é acessível a outro mundo  $v'$  se e somente se  $v$  for possível em relação à  $v'$ . Isso significa que um mundo  $v$  só é acessível ao mundo atual  $w^\circ$  se cada proposição verdadeira em  $v$  é possível em  $w^\circ$ . Reflexividade, Transitividade e Simetria são propriedades atribuídas a  $R$ , a função que estabelece as relações de acessibilidade entre os elementos de  $W$



(conjunto dos mundos possíveis). Os sistemas são entendidos, basicamente, pelas propriedades lógicas que se atribui a R. Quanto mais propriedades se atribuem a R mais forte é o sistema. Desse modo é uma condição para um mundo ser acessível a ele mesmo (reflexividade), que cada proposição verdadeira nele seja acessível a partir dele próprio, isto marca o sistema T:  $\Box\phi \rightarrow \phi$ . A propriedade característica do sistema B é a simetria (a propriedade de ser “irmão de”, por exemplo, é uma propriedade simétrica):  $\phi \rightarrow \Box\Diamond\phi$ . S4 é marcada pela transitividade, i.e., se  $A \rightarrow B$  e  $B \rightarrow C$  então  $A \rightarrow C$ :  $\Box\phi \rightarrow \Box\Box\phi$ . Enquanto S5 é marcada pela relação de equivalência. Uma relação de equivalência é caracterizada como uma relação reflexiva, transitiva e simétrica:  $\Diamond\phi \rightarrow \Box\Diamond\phi$ .

No que diz respeito à semântica dos mundos possíveis, são os antirrealistas que devem apresentar as justificativas para a sua utilização, mostrando como fazer uma semântica dos mundos possíveis que não se comprometa com a quantificação existencial com relação a indivíduos e mundos não atuais. Uma semântica modal é composta basicamente de dois estágios: uma teoria semântica pura, onde não se fala de mundos possíveis e onde os operadores lógicos (como “ $\Box$ ” e “ $\Diamond$ ”) não são relacionados com seus possíveis significados na linguagem natural – mas apenas com seu papel funcional –, e uma teoria semântica aplicada, onde relacionamos os operadores modais com seus significados na linguagem natural e capturamos o domínio regido pelos operadores – assim, por exemplo:

$$(V, \Diamond) =_{df} V \langle \Diamond A, w \rangle = T \text{ sse existe } v \text{ acessível a } w \text{ e } V \langle A, v \rangle = T; \text{ se não, } V \langle \Diamond A, w \rangle = F$$

$$(V, \Box) =_{df} V \langle \Box A, w \rangle = T \text{ sse para todo } v \text{ acessível a } w, V \langle A, v \rangle = T; \text{ se não, } V \langle \Box A, w \rangle = F$$

Outros usos ainda para o vocabulário dos mundos possíveis ocorrem na epistemologia modal, nas explicações cosmológicas *a priori*, na postulação de universos paralelos na física, na iteração de modalidades (que é bem difícil de imaginar sem o auxílio dos mundos possíveis), entre outros.

Assim, é bastante importante o uso do vocabulário dos mundos possíveis para o desenvolvimento desta tese. Queremos saber se as leis da natureza numa perspectiva platônica e suas simetrias derivadas se mantêm em todos os mundos metafisicamente (ou realmente) possíveis. Mas o que queremos dizer com “se manter em todos os mundos possíveis”? Aqui sustentamos o abstencionismo, pois não queremos fazer nossa teoria se comprometer com alguma teoria metafísica específica dos mundos possíveis. Embora não tiremos proveitos dos usos filosoficamente interessantes dos mundos possíveis, ser abstencionista aqui é justamente uma vantagem, na medida em que não precisaríamos supor nenhuma dessas teorias sobre os mundos, para sustentarmos a nossa teoria nômica, e na medida em que poderíamos tornar o governismo platônico heterodoxo aceitável para qualquer uma delas. O que queremos dizer com “se manter em todos os mundos possíveis” ou “existir em algum mundo possível” é justamente que algo tem de ser (ou é necessário) ou que algo pode ser (é possível). Não *explicaremos* as modalidades com os mundos possíveis, mas apenas utilizaremos os mundos possíveis para *falarmos* das modalidades. Não pretendemos obter nenhuma vantagem ontológica com os mundos possíveis. Queremos apenas utilizar o vocabulário padrão e obter o benefício psicológico de obtermos uma certa imagem, embora imperfeita, do discurso modal. Seja qual for a escolha metafísica que fizermos sobre os mundos possíveis, não faria diferença para a discussão de nossa tese, pois podemos acreditar em leis platônicas heterodoxas, seja tomando os mundos possíveis como entidades concretas, seja tomando-os como entidades abstratas a partir do mundo atual, ou seja ainda, construindo uma função não-assertórica para o discurso sobre mundos

possíveis. De qualquer forma, haverá leis em cada mundo, que logicamente poderão ser metafisicamente necessárias ou contingentes.

### *Modalidades Metafísicas: Potencial e Eventual*

Tomando, então, os mundos possíveis de modo abstencionista, há, ainda, mais uma distinção a ser traçada para podermos ter clareza na questão acerca da necessidade metafísica das leis. Essa distinção é, justamente, entre dois tipos de possibilidades metafísicas (Cid, 2010a, 2010b), chamadas de “eventual” e de “potencial”. Quando perguntamos se é possível que o sol não nasça amanhã, podemos responder de duas formas: falando sobre (i) combinações possíveis de elementos do nosso mundo ou sobre (ii) sequências causais possíveis. Quando falamos que o mundo é tal que suas partes são combináveis de modo ao sol não nascer (o que tornaria possível, no sentido potencial, o sol não nascer), o problema seria que isso ainda não é dizer nada sobre *amanhã*. Quando sabemos sobre essas combinações, o que sabemos são as potencialidades de um sistema, e não quais são os eventos realmente [metafisicamente] possíveis de ocorrer em cada momento. As combinações possíveis dos elementos de um sistema são possibilidades pensadas fora de uma cadeia causal, enquanto a possibilidade de ocorrência de eventos, por sua própria natureza, não pode estar fora de uma cadeia causal. Esses são dois sentidos de “possibilidade metafísica”, pois ambas, as potencialidades dos sistemas (ou de seus elementos) e as possibilidades dos eventos, podem logicamente ser pensadas segundo o vocabulário dos mundos possíveis e, de alguma forma, fazem parte da realidade, podendo ser opostas a algo meramente epistêmico. E elas são dois tipos diferentes, pois podemos aceitar que uma é verdadeira enquanto aceitamos que a outra é falsa. Assim, por exemplo, quando afirmamos

uma sentença tal qual “é possível que esta árvore seja cortada”, há duas coisas que poderemos estar querendo dizer: ou algo sobre uma potencialidade da árvore, ou algo sobre a ocorrência de um evento envolvendo a árvore. Se estivermos falando algo sobre a árvore, estaremos falando que ela é de tal modo que possibilita que a cortem, ou seja, que ela é cortável. E se estivermos falando algo sobre um evento do qual a árvore faz parte, estaremos dizendo simplesmente que é possível num certo tempo que ocorra o evento de a árvore ser cortada.

A possibilidade de um evento envolvendo a árvore só está plenamente especificada se tiver um determinador de sua posição na sequência causal de um certo sistema: temos de falar sobre a possibilidade de ocorrer o evento de a árvore ser cortada num tempo  $t$  ou num intervalo de tempo  $[t_x; t_{x+y}]$ , já que certos eventos são possíveis em certas condições e impossíveis em outras. Por outro lado, a potencialidade que um objeto ou um sistema tem está plenamente especificada sem tais determinadores. Uma árvore é cortável independentemente de se é possível o evento de ela ser cortada nos próximos cinco minutos. O fato de ela ser cortável implica apenas que o evento de ela ser cortada é possível, mas possível apenas como uma potencialidade do sistema, e não como uma possibilidade de evento – pois tal evento é dito como possível, mas pensado fora de uma cadeia causal. Isso significa que, por mais que isolemos essa árvore de todo objeto cortante durante toda a sua vida, será metafísico-potencialmente possível que a árvore seja cortada, mas se ela estiver de fato isolada, então será metafísico-eventualmente impossível que a árvore seja cortada, ou seja, será uma potencialidade do sistema que a árvore seja cortada, mas não um evento possível. Já em 1946, Keeskemèti distinguiu essas duas formas de falar de possibilidades: a possibilidade de um evento individual localizado no espaço e no tempo e as potencialidades de sistemas com graus de liberdade. Ele acredita que apenas as potencialidades forneçam juízos modais significativos, pois não colapsam com a atualidade. Ele deve pensar assim por imaginar que o determinismo é verdadeiro, pois claramente os juízos sobre

possibilidade de eventos são significativos. O problema de crer nesse colapso é que uma semântica da modalidade não pode pressupor uma teoria sobre o determinismo; ela deve permitir tal debate.

A possibilidade metafísico-potencial é uma potencialidade, é uma propriedade de algo, uma propriedade disposicional – redutível, é claro, a propriedades categóricas governadas por leis naturais, no governismo platônico heterodoxo (que é uma teoria categoricista). A possibilidade de um evento não é uma *propriedade* de algo; ela é a indicação sobre se um evento tem ou não *chance* de ocorrer na sequência causal de um sistema. Uma diferença que podemos perceber entre os dois tipos de possibilidades é que o que nos permitiria falar de possibilidades metafísico-potenciais seriam as características das coisas, enquanto o que nos permitiria falar algo sobre possibilidades metafísico-eventuais é o fluxo dos acontecimentos e suas normas. Se, for possível o evento de a árvore ser cortada amanhã de manhã, isso será algo que dependerá também de outras coisas que não apenas o que o ser cortável da árvore depende. A cortabilidade da árvore depende das características físicas da árvore, enquanto o evento de ela ser cortada amanhã de manhã depende de, entre outros fatores, alguém estar presente no local e no horário apropriado com algum objeto cortante – ou, no caso de eventos não realizados por humanos, algum outro objeto cortante (como um raio) deve estar nas proximidades ou na iminência de ocorrer.

Tentei mostrar até agora que há uma grande diferença entre falar de uma potencialidade (possibilidade metafísico-potencial) e de uma possibilidade de evento (possibilidade metafísico-eventual). Talvez uma das maiores diferenças seja que apenas a possibilidade de eventos permite que entremos na questão sobre a verdade do determinismo. Dadas todas as condições e normas de um certo sistema num tempo  $t_1$ , o evento que ocorrerá em  $t_2$  é necessário? Ou: ele poderia não ter ocorrido? Esse “poderia” não pergunta nada sobre combinações possíveis para a natureza intrínseca

de um certo sistema. Ainda que soubéssemos todas as combinações possíveis para os elementos da natureza intrínseca do sistema, a pergunta sobre a possibilidade do evento em  $t_2$  ainda seria pertinente.

O que isso indica é que a discussão sobre quais possibilidades de eventos há é intimamente influenciada pela discussão sobre a verdade do determinismo. Se formos indeterministas, frente a condições indeterminísticas em  $t_1$ , mais de um evento será possível de ocorrer em  $t_2$ . Mas se formos certo tipo de deterministas, então apenas um evento será possível de ocorrer em  $t_2$ , e este será de fato necessário. Entretanto, sendo deterministas ou indeterministas, teremos de aceitar que as coisas e os sistemas têm potencialidades. É justamente pelo fato de as coisas terem potencialidades, que se efetivam quando as causas para tal estão presentes, que surge o debate sobre a verdade do determinismo, sobre causalidade indeterminista etc. A importância disso para nós é que nos mostra que falamos de duas coisas diferentes – porque é somente aceitando-se que existem potencialidades que se inicia o debate sobre possibilidades de eventos –, o que é mais uma razão para pensarmos que realmente existem dois tipos de possibilidades metafísicas.

Penso ter dado boas razões para percebermos que a possibilidade metafísico-potencial é diferente da possibilidade metafísico-eventual e que ambas são possibilidades metafísicas. Mas dado esses dois tipos de possibilidades metafísicas, como são suas respectivas necessidades? Uma proposição  $p$  é metafísico-potencialmente necessária sse, para qualquer combinação de elementos da natureza,  $p$  é o caso. E  $p$  é metafísico-eventualmente necessária sse, dada uma sequência causal anterior,  $p$  se segue dessa sequência.

Com essa linguagem, um determinista poderia dizer que todos os eventos atuais são metafísico-eventualmente necessários, embora aceite que haja muitas proposições verdadeiras que não são metafísico-potencialmente necessárias. No vocabulário dos mundos possíveis: um objeto

ou sistema tem uma potencialidade se há um mundo metafísico-potencialmente possível – uma combinação dos elementos básicos do nosso mundo – onde essa potencialidade do objeto ou sistema está efetiva, ou seja, onde essa possibilidade é o caso. E só se não há mundos metafisicamente possíveis onde essa potencialidade está manifestada, que ela seria metafísico-potencialmente impossível, ou seja, necessariamente falsa (ou necessariamente não existente), metafísico-potencialmente falando. O que quer dizer que, para qualquer combinação da natureza intrínseca do mundo, essa potencialidade nunca é manifestada. Se, de outro modo, ela for o caso em todos os mundos metafísico-potencialmente possíveis, ela é necessariamente verdadeira (ou necessariamente existente), metafísico-potencialmente falando.

E sobre a modalidade metafísico-eventual, nossos mundos possíveis teriam de ser algo mais do que combinações de elementos do nosso mundo; teriam de ser as sequências causais possíveis. Por exemplo, se ontem não fui dormir mais cedo e se é possível que ontem eu tenha ido dormir mais cedo, então haverá pelo menos um mundo metafísico-eventualmente possível, que não é o mundo atual, onde eu fui dormir mais cedo ontem, e existirá ao menos um mundo possível onde eu não fui dormir mais cedo ontem (o mundo atual). Um mundo metafísico-eventualmente possível no qual a possibilidade do evento de eu ir dormir mais cedo ontem é efetiva é um mundo possível com a mesma história que o atual até o ponto de eu escolher dormir mais cedo. A mesma história é exigida para que possamos indicar determinadores temporais transmundiais. E a “escolha” é utilizada para indicar algum marcador de indeterminação, a fim de poderem existir possibilidades metafísico-eventuais não atuais. Assim, um evento  $Y$  é metafísico-eventualmente possível em  $t$  se há um mundo idêntico em história ao atual, onde  $Y$  ocorre em  $t$ . Um evento  $Y$  é metafísico-eventualmente impossível em  $t$  se, em nenhum dos mundos idênticos em história ao atual até  $t$ ,  $Y$  ocorre em  $t$ .

Como a modalidade eventual envolve sequências causais, o tempo de ocorrência da possibilidade é de extrema relevância para um evento ser ou não possível. Por exemplo, quando há um homem perto de uma árvore com um machado e vontade de cortar a árvore, então é metafísico-eventualmente possível que a árvore seja cortada por um humano naquele momento; no entanto, quando não há homem algum com machado perto da árvore para cortá-la, não é metafísico-eventualmente possível que a árvore seja cortada por um humano naquele momento, embora, é claro, nunca deixe de ser metafísico-potencialmente possível que a árvore seja cortada (por humanos ou não humanos).

Quando falamos de necessidade metafísica, ao nos perguntarmos se as leis da natureza são metafisicamente necessárias, sabemos então que estamos querendo falar de uma necessidade real, não importada de outro mundo<sup>6</sup>, não meramente epistêmica, não conhecível primitivamente *a priori*, absoluta e que se divide nas modalidades potencial e eventual. Dada a explicitada concepção de leis da natureza e a de necessidade metafísica, podemos então nos perguntar: são as leis da natureza metafisicamente necessárias?

*Como eu não argumentarei*

Como indicamos anteriormente, viemos tentando deixar clara a questão que pretendemos responder neste texto: são as leis da natureza metafisicamente necessárias? Apresentamos diversas concepções sobre as leis da natureza e suas simetrias, e mostramos por que elas não seriam teorias

---

<sup>6</sup> Ver Anexo para compreender esta restrição.



adequadas para fundar uma metafísica das ciências. Indicamos também uma versão de uma das concepções, o governismo platônico heterodoxo, esta mais adequada às ciências e às requisições do pensamento filosófico. Essa concepção nos diz que as leis da natureza são relações entre universais platônicos, às quais independem ontologicamente de suas instâncias e as governam. E a necessidade metafísica é a necessidade real, a existência em todos os mundos metafisicamente possíveis, a verdade [nativa<sup>7</sup>] em todos os mundos possíveis, seja tomando esses mundos como as combinações das propriedades do mundo atual, seja tomando-os como os mundos similares ao nosso, em história até um certo momento. Existem as mesmas leis da natureza em todos esses tipos de mundos?

Antes de responder à pergunta anterior, é preciso indicar como não argumentarei para respondê-la: não utilizarei os argumentos essencialistas comuns pela necessidade das leis, embora os vá apresentar com finalidade ilustrativa. O essencialismo, em suas diversas versões, é bem conhecido na literatura filosófica (Bird, 2007; Ellis, 1999). Ele nos diz que as leis da natureza são necessárias em virtude de os poderes causais das propriedades (suas relações nômicas) serem essenciais às mesmas. As relações nômicas das propriedades constituiriam a própria identidade das propriedades; assim, sempre que existir uma certa propriedade, todas as suas relações nômicas estariam implicadas. Por exemplo, um essencialista diria que “calor = movimento de moléculas” ou que “água = H<sub>2</sub>O” é uma lei da natureza e que ela é necessária porque *ser movimento de moléculas* faria parte de ou constituiria o que é *ser calor*, tal como *ser H<sub>2</sub>O* seria parte de ou constituiria o que é *ser água*, de modo que, se algo não é movimento de moléculas ou não é H<sub>2</sub>O, então, respectivamente, não é calor ou não é água. Isso faria que as identificações indicadas pelo essencialista como leis da natureza fossem necessárias, porque, se uma certa substância é H<sub>2</sub>O e se ser H<sub>2</sub>O é essencial a ela, então se

---

<sup>7</sup> Ver nota anterior.

algo não é  $H_2O$ , não é tal substância, de modo que sempre que houver tal substância, ela será  $H_2O$ . No entanto, embora, por exemplo, um elétron não possa deixar de ter carga negativa e continuar sendo um elétron, isso não significa que algo que é um elétron não possa deixar de ter carga negativa e, assim, deixar de ser um elétron. Assim, a teoria essencialista é bem prejudicada, se sua fundação for as essências dos particulares; embora o mesmo não ocorra se ela aceitar como fundação as essências das propriedades universais. Além disso, as leis essencialistas são distintas das leis científicas, pois estas não estabelecem meramente identificações entre predicados, mas antes, em sua grande maioria, funções que relacionam propriedades.

De todo modo, faz a perspectiva essencialista serem metafisicamente necessárias essas leis? É argumentável que há mundos possíveis sem nenhuma água e que, neles, não seria verdade que água =  $H_2O$ . A resposta essencialista mais comum (Bird, 2001) seria dizer que, nesses mundos, essa lei seria vacuamente verdadeira ou que apenas a necessidade fraca – a verdade em todos os mundos possíveis em que existem os elementos da proposição – já faz necessária a proposição em causa. O fato de as propriedades das leis estarem conectadas por um vínculo de identidade faz uma ser parte da essência da outra e, assim, as faz terem de estar ligadas por algum tipo de necessidade. O que leva o essencialista a dizer que “água =  $H_2O$ ” é necessário é que é logicamente impossível que um  $x$  idêntico a  $y$  seja distinto desse  $y$ . Por mais que tal proposição seja sabida por nós *a posteriori*, por ser a apreensão da co-referência de dois predicados distintos – e que designam rigidamente – da mesma propriedade, aquilo que explica sua necessidade é a lei lógica da identidade, a qual sabemos *a priori*. É isso o suficiente para dar conta da necessidade de todas as leis naturais? Embora pensemos que seja louvável a ideia subjacente a essa teoria de fazer a necessidade natural ser tão forte quanto a necessidade lógica, não creio que ela dê conta de todas as leis e nem que ela estabeleça a necessidade das mesmas.

Primeiramente, a necessidade obtida pelo essencialista é deveras desinteressante, pois não faz com que seja impossível a existência de outras propriedades que não as que atualmente existem. Na verdade, para ele, toda possibilidade em que as propriedades se relacionem diferentemente seria um mundo com outras propriedades, já que a identidade das propriedades é dada pelas suas relações causais. Assim, mesmo que as leis com relação às propriedades atualmente existentes sejam necessárias, por serem verdadeiras nos mundos em que existem e vacuamente verdadeiras nos mundos em que não existem, poderiam existir outras propriedades em diferentes relações nômicas, por exemplo, poderia haver um mundo no qual os objetos seriam atraídos por uma força levemente maior que a gravidade. Por mais que o essencialista possa dizer que esse seria um mundo no qual não há objetos, mas antes objetos\* conectados pela gravidade\*, os mundos com objetos\* serão possíveis em relação ao nosso, mas terão causalidades não explicáveis por meio das leis atuais – e isso é algo que um essencialista não poderia de aceitar, já que, pela necessidade das leis, deveríamos poder tirar conclusões com relação a mundos contrafactuais também, e esse nos seria um mundo contrafactual. A necessidade que o essencialista ganhou fácil não explica toda a necessidade que as leis deveriam ter, se elas forem consideradas necessárias.

Além disso, as propriedades do nosso mundo parecem de fato estar ligadas, mas não por algo que dependa da sua identidade. Não parece que a mera composição da água tenha de ter algo a ver com a composição do sal. Num mundo aonde não há sal e nem a possibilidade de sua existência, se a composição da água fosse  $H_2O$ , ela ainda seria água, ainda que não tivesse o poder de dissolver sal. Ela não teria, nesse mundo, o poder de dissolver sal, pois só há poderes para realizar coisas possíveis; e, como não é possível haver sal nesse mundo, não é possível algo ter o poder de dissolver algo impossível de existir; portanto, nesse mundo, não há o poder de dissolver o sal. Essa é uma das razões pelas quais não faço como o essencialista e não tomo as leis como necessárias em virtude da

identidade e, conseqüentemente, não penso que é algo interno ou intrínseco que conecta as propriedades nas leis; mas creio, como Armstrong (1983), que é algo externo ou extrínseco à natureza das propriedades. Pensar que é algo externo explica a intuição equivocada que temos de que as leis da natureza poderiam ser diferentes: as propriedades poderiam – ao menos logicamente e *prima facie* – estar relacionadas diferentemente.

Em segundo lugar, as leis do essencialista não dão conta de todas as leis que gostaríamos, pois as ciências não trabalham apenas com identificações qualitativas, mas também com funções e equações. É argumentável que todas as leis científicas sejam funcionais, na medida em que elas estabelecem relações entre propriedades determinantes. Contra isso, poder-se-ia dizer que, na verdade, funções são apenas coleções de identificações. Isso é realmente aceitável, mas ainda é possível argumentar que apelar para a lei da identidade, *à la* Kripke, e dizer que certa propriedade é *idêntica* a “outra” não dá conta de certas propriedades que estão presentes em várias leis distintas entre si. Por exemplo, se é uma lei que pigmentos azuis com amarelos se tornam pigmentos verdes (Pigmento Azul + Pigmento Amarelo = Pigmento Verde) e se é uma lei que o pigmento verde é a cor da clorofila (Pigmento Verde = Cor da Clorofila), não está claro que possamos dizer que é uma lei que a cor da clorofila seja pigmento azul + pigmento amarelo. Isso nos dá uma lição importante, a saber, que apelar para a identidade para resguardar a necessidade de uma lei natural não é um caminho proveitoso ou, ao menos, não é um caminho fácil de se trilhar, já que as leis não parecem ser transitivas, embora a identidade pareça.

Para o governista platônico heterodoxo, há uma diferença fundamental entre as identificações que o essencialista considera como leis naturais, tais como *água = H<sub>2</sub>O*, e outras identificações, que expressam funções, tais como  $F1 = F2 = G(m_1m_2/r^2)$ . As primeiras não são leis naturais no sentido estrito do termo, mas antes expressões da natureza de uma propriedade universal; enquanto as

segundas seriam de fato leis naturais, por estabelecerem relações de necessitação entre propriedades. “Água = H<sub>2</sub>O” não expressa uma relação nômica entre duas propriedades, que se instanciaría numa relação causal, mas antes uma relação de co-referência entre dois predicados da mesma propriedade; e sua instância é um objeto particular, e não a causalidade singular entre estados de coisas. O essencialista trata todas essas identificações da mesma forma, argumentando pela necessidade do segundo tipo de identificação da mesma forma com que argumenta pelo primeiro. O que há de errado com isso é que, enquanto é aceitável que utilizemos a lei da identidade para falarmos da identificação de algo consigo mesmo, segundo diferentes predicados, não é aceitável a utilizarmos para identificarmos dois objetos distintos. A força de atração F1 não é o mesmo objeto que o produto das massas dividido pelo quadrado do raio que é multiplicado pela constante gravitacional. Embora os números identificados na sentença nômica sejam o mesmo, as entidades utilizadas não são a mesma. Nossa pergunta sobre a necessidade ou contingência metafísica das leis da natureza, portanto, é uma pergunta sobre a natureza da necessitação que conecta os universais presentes nas leis, e não sobre a natureza da relação de identidade de um universal consigo mesmo.

*Por que as leis e as simetrias não são metafisicamente contingentes?*

Levando, então, em consideração o que queremos dizer com necessidade e contingência metafísica, há algumas razões, na literatura, utilizadas para sustentar que as leis são contingentes ou que ao menos algumas delas o são. A seguir, vamos examinar algumas dessas razões.

Há teóricos, tais como Lewis (1973, 1983) e Armstrong (1983), que acreditam que as leis da natureza são, de algum modo, contingentes. Enquanto o primeiro pensa que as leis são tão

contingentes quanto qualquer fato contingente, o segundo pensa que há uma diferença entre leis e outros fatos contingentes – a saber, a presença da necessitação – ainda que as leis continuem sendo tomadas como contingentes. Ambos querem manter o caráter empírico das leis e a intuição de que elas poderiam ter sido outras. Lewis, mais radical, quer ainda remover todo o caráter modal das leis, pois não crê que haja algum tipo de necessidade não lógica (como a necessidade natural). Armstrong, por sua vez, aceita que as leis têm um caráter de necessitação, que garante a verdade no mundo atual, embora as pense como contingentes, já que não se mantêm em outros mundos possíveis.

É a intuição de que as leis poderiam ter sido outras algo que vale a pena mantermos? Se as leis poderiam ter sido outras, então num mundo possível, acessível ao atual, as leis são outras. Se num mundo possível acessível as leis são outras, então elas não fazem verdadeiro todo contrafactual relevante. Por exemplo, se uma lei faz o sal se dissolver na água em nosso mundo, mas essa lei não existe em outros mundos possíveis, então essa lei não garante frases contrafactuais como “se tivesse colocado este sal nesta água, ele teria se dissolvido”. Para garantir esse contrafactual, seria preciso que, em todos os mundos possíveis da esfera mais próxima, acessíveis ao atual, a lei de que o sal se dissolve na água se mantivesse. Se em vez de “teria se dissolvido” utilizássemos “poderia ter se dissolvido”, bastaria que o sal se dissolvesse em um mundo da esfera mais próxima, para que o contrafactual seja verdadeiro. As esferas de mundos possíveis são determinadas de acordo com a quantidade de restrições que impomos aos mundos. Os mundos com mais restrições semelhantes às nossas são mais próximos do que mundos com menos restrições. Por exemplo, a esfera dos mundos com as mesmas leis da física, da matemática e da lógica é mais próxima – e conseqüentemente menos abrangente – do que a esfera dos mundos que só têm as mesmas leis matemáticas que o nosso. Se uma lei contingente não garante os contrafactuais relevantes, então ela não pode servir de base metafísica para as leis científicas, já que estas são pensadas como sustentando contrafactuais.

Além disso, um problema sério de pensarmos que as leis são contingentes é que se torna impossível a confirmação de uma lei. Se é uma lei contingente que sal se dissolve em água, então frente às condições para a dissolução, o sal pode ou não se dissolver na água. É claro que ele sempre se dissolve em nosso mundo, já que esta seria uma lei regularista e, portanto, uma verdade precedida de um quantificador universal; mas o fato de tal verdade ser contingente implica a possibilidade de sua não dissolução. Assim, se o sal se dissolver (e ele se dissolverá em nosso mundo), isso não confirmaria a lei, pois como a lei é contingente, ela estabelece que as coisas podem acontecer no mesmo nível dos acidentes, e assim o sal pode ter se dissolvido por acidente, e não por força nômica. É certo que o regularista não crê em força nômica, mas se falarmos que uma lei  $L$ , que implica o fato  $p$ , deixa ser metafisicamente possível o fato  $\sim p$  – isso que significa a lei  $L$  ser metafisicamente contingente – então não haverá nenhuma propriedade metafísica que a distinga dos acidentes, já que um acidente  $p$  também é tal que deixa ser possível o fato  $\sim p$ ; haverá apenas propriedades epistêmicas, como a simplicidade e a força explicativa dos sistemas dedutivos de Lewis. E seguir por esse caminho tem todas as deficiências do regularismo que, anteriormente, apresentamos.

Outro problema, relacionado ao anterior, é que tomar as leis como metafisicamente contingentes torna impossível descobrirmos novas leis. Suponha que ainda não sabemos as leis e estamos observando a realidade e fazendo experimentos, para descobrir as leis da dissolução. Suponha também que sempre que colocamos o sal na água, ele se dissolve, mas que sabemos também – talvez por conhecer as interações eletrostáticas entre muitos tipos de partícula – que certo tipo de interação possível entre o sal e água, embora não ocorrente em nosso mundo, *pode* resultar em não dissolução. Se estivéssemos frente a um caso como esse, nunca diríamos que descobrimos uma lei contingente de que o sal se dissolve na água, ao observarmos a constante dissolução do sal e da água no nosso mundo; mas, antes, falaríamos que é um fato contingente não nômico que o sal se dissolveu

na água – caso ele tenha se dissolvido – e igualmente um fato contingente não nômico que todo o sal em certas condições tenha se dissolvido em água – caso essa coincidência cósmica de todo sal experimentado ter se dissolvido em água tenha ocorrido. Se descobrirmos que uma certa proposição é contingente, isso é evidência de que tal proposição não é uma lei, e não de que ela é uma lei contingente, ainda que seja uma verdade precedida de quantificador existencial e parte dos melhores sistemas dedutivos para os fatos do nosso mundo. Isso é colocado em causa quando falamos sobre leis probabilísticas; no entanto, até no caso das leis probabilísticas, há algum padrão de probabilidade que necessariamente é o caso, um padrão repetitivo, ainda que, em cada caso dentro do padrão, a ocorrência seja contingente.

Smith (2001) nos diz que a maioria das objeções à necessidade metafísica das leis funda-se em más razões. Uma dessas objeções (ibidem, p. 32) é que toda necessidade seria *a priori*. Essa objeção é desconstruída por Kripke (1980), quando ele separa os conceitos de necessário e *a priori* e de contingente e *a posteriori*, ao nos mostrar identidades necessárias somente conhecíveis primariamente *a posteriori*. Outra (Smith, op. cit., pp. 32-33) é que toda necessidade é meramente lógica. No entanto, há exemplos *a posteriori* de necessidade, como nos mostrou Kripke (op. cit.). Uma terceira (Smith, op. cit., p. 33) é que são concebíveis contrafactuais que violam as leis, o que tornaria as leis metafisicamente contingentes. A resposta de Smith é justamente dizer que a modalidade metafísica não tem a ver com as capacidades de concevibilidade da nossa espécie e que, por isso, a contingência é distinta da concevibilidade. Maudlin (2007, p. 188) concorda:

[To take conceivability as the guide of possibility] makes metaphysics out to be nothing but the analysis of fantastical descriptions produced by philosophers, and, not surprisingly, these fantastical descriptions will have in them whatever features the philosophers decided to put into them.



Pode-se, então, tentar dizer, tal como Armstrong (1983) que as leis não são tão contingentes quanto os acidentes, embora também não sejam necessárias. Para ele, tal como dissemos, as leis são necessitações contingentes. Há uma série de razões para rejeitarmos o conceito de necessitação contingente. Uma delas, indicada por Lewis (1983, p. 366, grifos meus), é que:

The mystery is somewhat hidden by Armstrong's terminology. He uses 'necessitates' *as a name* for the lawmaking universal N; and who would be surprised to hear that if F 'necessitates' G and a has F, then a must have G? But I say that N deserves the name of 'necessitation' only if, somehow, it really can enter into the requisite necessary connections. It can't enter into them just by bearing a name, any more than one can have mighty biceps just by being called 'Armstrong'.

A ideia de fundo aqui é que é longe de ser claro como pode haver uma necessitação contingente. Se algo é uma necessitação, então parece que ela deve ser necessária; mas se algo é apenas uma relação contingente chamada de “necessitação”, então não parece haver razões para considerá-la de fato necessária e nem para considerá-la como distinta da extrema contingência. Se uma relação de necessitação é criada para dar conta da relação nômica entre as propriedades, deve-se reduzi-la a algo que não seja a própria necessitação, a fim de que se explique que relação é essa, e não meramente que a nomeemos. Tudo que Armstrong diz sobre a necessitação é que ela é contingente e garante a verdade no mundo atual. Mas essas são demandas contraditórias: como algo poderia garantir a verdade no mundo atual, se não for necessário? Se p é contingente, não está garantido que p irá ocorrer no mundo atual. Só se p for necessário que está garantido que p ocorrerá no mundo atual. Não há nada que garanta a ocorrência de algo e não lhe seja necessário. Afinal, se está garantida a ocorrência de p, então  $\sim p$  não poderia ocorrer; e se  $\sim p$  não poderia ocorrer, então p não é contingente; se, de outro modo,  $\sim p$  poderia ocorrer, então não está garantida a ocorrência de p. Assim, a garantia da ocorrência de algo no mundo atual está profundamente conectada com a presença desse algo numa totalidade de mundos possíveis. Portanto, por ser incoerente, o conceito de necessitação contingente não tem como

ter contraparte ontológica. No entanto, o mesmo não é o caso para o conceito de necessitação necessária. Se pudermos dizer que a necessitação necessária que conecta as propriedades é, na verdade, uma expressão da necessidade metafísica, teremos reduzido a necessitação a uma entidade adequada e mais respeitável que a necessitação.

É argumentável ainda que há um outro sentido no qual as leis poderiam ter sido diferentes, a saber, o sentido de que, em alguns mundos possíveis, elas são diferentes. Minha resposta a isso é dizer que esse argumento só serviria ao realista genuíno com relação aos mundos possíveis, pois os atualistas, sejam abstracionistas ou antirrealistas, podem tomar os mundos possíveis apenas como construções – metafísicas ou não – em cima do mundo atual. Assim, basta-nos não aceitar o realismo genuíno, para que o argumento perca toda sua relevância. Isso é tanto uma vantagem quanto uma desvantagem, pois ainda que saíamos pela tangente dessa objeção, ficamos dependendo da pressuposição da rejeição do realismo genuíno, para rejeitar a objeção.

Eu poderia tentar dizer que crer que há uma infinidade desses mundos, com contrapartes nossas fazendo todo o tipo de coisa logicamente possível ou mesmo potencialmente possível (ou conosco existindo também nesses mundos – no caso do teórico da identidade transmundial) seria anti-intuitivo. Mas o fato é que não posso responder dessa forma, pois universais transcendentais, objeto teórico aceito pelo governista platônico, é ele mesmo anti-intuitivo: as razões de sua existência, assim como dos mundos possíveis, seriam meramente teóricas. Mas, se o realismo genuíno não for o caso, então a possibilidade, a necessidade e a contingência não poderão surgir a partir de relações com outros mundos; são os outros mundos que surgiriam a partir das possibilidades, que, por sua vez, surgem das relações – combinatórias e sequenciais – entre os objetos do nosso mundo. Falamos de mundos possíveis, mas estamos querendo falar de aspectos do nosso mundo; mundos possíveis que vão para além disso não representam o nosso discurso cotidiano e nem o discurso científico. Dessa

forma, se as leis são necessárias, elas o são em virtude de sua própria natureza ou da natureza do mundo. E isso pode ser verificado como sendo o caso a partir do argumento que apresentarei a seguir que liga essa natureza à impossibilidade de surgimento. E essa impossibilidade de surgimento advém não do fato de, em nenhum mundo possível, as leis surgirem, mas do fato de as leis básicas serem tais que seria um absurdo conjugar sua existência com seu surgimento – o que faria *a fortiori* as leis básicas não surgirem em nenhum mundo. O que temos de fazer, então, já que já indicamos as nossas motivações para rejeitar a contingência das leis, é mostrar as razões pelas quais devemos pensar que as leis de necessitação e suas consequências são metafisicamente necessárias, não apenas fracamente necessárias, mas também fortemente metafisicamente necessárias.

*Por que as leis e as simetrias são metafisicamente necessárias?*

O que queremos dizer quando falamos “é possível que as leis da natureza tivessem sido outras”? Sabemos que com o “é possível” metafísico podemos estar querendo falar sobre duas coisas diferentes: ou sobre a possibilidade de um evento ocorrer numa cadeia causal, ou sobre a potencialidade ou disposição de uma coisa ou de um sistema. Assim, não é diferente quando falamos de leis da natureza. É claro que o “tivessem sido” já é um determinador temporal; o que faria nossa questão ser direcionada para uma pergunta sobre a possibilidade de um evento. Mas como tais determinadores podem ser enganosos, analisaremos a frase a partir das duas modalidades – metafísico-potencial e metafísico-eventual.

Caso estejamos falando sobre uma possibilidade metafísico-potencial, falamos que a natureza intrínseca do mundo é tal que seus elementos podem ser combinados de outros modos, cuja

consequência seria a existência de leis diferentes. E, se estivermos falando de uma possibilidade metafísico-eventual, dizemos que o que quer que tenha sido que causou as leis da natureza, poderia ter causado outras leis ou lei alguma.

De modo não tensionado, potencialmente, parece que separamos as leis da natureza da natureza intrínseca do mundo, pensando que o mundo poderia formar uma combinação de elementos básicos que não produziria leis naturais ou que produziria leis diferentes. Um universalista, por exemplo, poderia tentar dizer que as propriedades universais são os elementos mais básicos que formam as leis e que, portanto, tais elementos poderiam logicamente não ter formado lei alguma ou, ao menos, ter formado outras leis. Mas dizer isso seria um contrassenso. As leis têm de fazer parte da natureza intrínseca fundamental do mundo, mesmo que elas sejam compostas de universais (propriedades e necessitação), pois são as leis que explicam por que algumas combinações são metafisicamente possíveis e outras não. É necessário que haja alguma regra de combinação, ou qualquer coisa seria possível. Por exemplo, não é uma combinação possível a existência de um humano sem guelras e com aparelho respiratório humano vivendo dentro do oceano. Assim, não podemos pensar em combinações possíveis para os elementos básicos do mundo, se não houver uma regra de combinação; e a regra não pode ser meramente lógica, pois as possibilidades lógicas são muito mais abrangentes do que as possibilidades que gostaríamos de aceitar como reais; por exemplo, não costumamos pensar que meu avô poderia ser o meu filho (assumindo a impossibilidade de viagens temporais ou intermundiais), embora isso seja logicamente possível. E é logicamente possível que o mundo fosse apenas um burro falante e todos os outros átomos estivessem enfileirados em espiral ao redor do burro; mas não pensamos que isso é de fato possível, dado o modo como o mundo é em sua natureza intrínseca mais básica. As leis nos dizem como se relacionam as propriedades. Se as leis não existissem como algo básico, não poderíamos nem falar sobre os efeitos de uma propriedade e,

consequentemente, não poderíamos também falar sobre como seria o mundo, se houvesse uma outra combinação de propriedades nos particulares (já que não sabemos o que elas instanciaríamos).

Entretanto, se estivermos falando de modo tensionado, eventualmente, então estaremos pressupondo que as leis da natureza passaram a existir em um momento e que tiveram alguma causa para isso ou, ao menos, que as leis poderiam começar a existir. Isso não pode ser o caso, pois para qualquer coisa começar a existir, é preciso haver a passagem de um estado onde tal coisa não existia para um estado no qual ela existe. E qualquer mudança existente – e eu diria também “qualquer mudança possível” – é governada por uma lei da natureza, já que qualquer mudança implica a instanciação de uma relação entre propriedades. Dessa forma, passar de um estado no qual não havia uma certa lei para um estado no qual ela existe demanda a existência de outra lei que regula o surgimento de leis, mostrando quais propriedades se relacionando causam ou necessitam a existência de uma certa lei. Isso significa que, se leis surgem, se destroem ou se modificam de qualquer forma, então, por estarem no mundo causal (da mudança), devemos considerá-las leis de primeira ordem que estão submetidas à governança por leis de ordem superior e mais básicas que as primeiras, que dizem quais são as condições de surgimento, modificação ou destruição das leis. Assim, pelo menos as leis da natureza básicas – dentre as quais se encontram as leis que regulamentam o surgimento (e a destruição) de leis – devem pertencer às condições iniciais do mundo, ou serem eternas, no caso de o mundo ser eterno. E se as leis básicas pertencem a essa natureza intrínseca e às condições iniciais do mundo, e se as leis não-básicas são dedutíveis das básicas, então do momento que existem as básicas, já existem as não-básicas, que, portanto, fazem parte também da natureza intrínseca e das condições iniciais do mundo. Assim, dada a natureza intrínseca do mundo e suas condições iniciais, as leis da natureza são parte delas e, como tais, não poderiam metafisicamente ter sido diferentes, seja ao pensarmos de modo tensionado, seja ao pensarmos de modo não tensionado.

Falamos de leis quando queremos explicar como ocorre a relação entre as propriedades – e, conseqüentemente, entre suas instâncias. Uma lei nos diz como duas propriedades se relacionam e o que resulta dessa relação. Mas para as leis terem esse papel explicativo (embora teóricos como Lewis abram mão desse papel), elas precisam existir antes de existir uma instância da relação que ela estabelece. Mas, se existem antes, então não dependem de suas instâncias. E, se esse é o caso, não pode ser que qualquer instância crie uma lei da natureza. Assim, se leis surgem ou são criadas, isso não ocorre por nenhuma relação entre suas instâncias. Se são apenas as instâncias que *causam* modificações no mundo, então as leis não podem surgir e nem sofrer modificações (como deixar de existir ou mudar seus constituintes). E se não podem surgir e nem sofrer modificações, então não podem ser diferentes das que de fato são. Outra razão para pensarmos as leis como necessárias, também relacionada com a ausência de causalidade no reino das leis, é que algo só poderia ter sido diferente, se sua causa pudesse ter sido diferente, que, por sua vez, só poderia ter sido diferente, se a causa dessa causa pudesse ter sido diferente, e assim por diante; como as leis não têm causas, elas não poderiam ter sido diferentes. As leis não podem ter causas, pois a causalidade pressupõe a existência de leis e as relações entre instâncias não podem causar uma lei.

Mas suponhamos que uma lei possa surgir ou ser criada. Se esse for o caso, então tal surgimento precisará de uma explicação envolvendo as propriedades das entidades que criaram a lei (ou das condições de surgimento da lei) e as leis que permitiram passar dessas propriedades em relação para a criação ou surgimento de uma lei. Assim, para o surgimento de qualquer lei, é necessário que haja ao menos uma lei que regule tal surgimento, dado aceitarmos o quadro teórico das leis governando as mudanças. Dessa forma, as leis mais básicas, que fundamentam o modo de funcionamento e surgimento das outras leis, não podem surgir ou ser criadas, pois teria de haver uma lei que regule tal surgimento e tal lei seria justamente a lei a qual estamos supondo

que está surgindo – de modo que isso implicaria que uma lei básica deve existir antes de si mesma a fim de regulamentar seu próprio surgimento; o que é metafisicamente impossível. Dessa forma, se existem leis, as básicas não poderiam ter surgido e nem ter sido destruídas. Se elas não podem começar a existir e nem deixar de existir, elas têm de ser eternas. E, se elas têm de ser eternas, elas não poderiam ser diferentes das que são, sendo, portanto, necessárias. Se as leis não básicas forem deriváveis das básicas, teríamos agora então também estabelecido sua necessidade: tanto fracamente necessárias quanto também fortemente metafisicamente necessárias. Deixo a defesa do reducionismo das leis não básicas às básicas para outra pesquisa, já que isso envolveria debater a própria redutibilidade das ciências especiais entre si – assunto, por si só, que já geraria muitas teses de doutorado, dada a existência de inúmeras ciências.

Alguém ainda poderia dizer, por exemplo, que verdades como "Rodrigo Cid nasceu no dia 20 de agosto de 1984" são verdades eternas e, mesmo sendo eternas, elas poderiam ser diferentes, já que eu poderia ter nascido num outro dia – talvez se minha mãe tivesse feito a cesariana um dia antes. Se tais verdades poderiam ter sido diferentes, mesmo sendo eternas, então pareceria que a eternidade não implicaria a necessidade em alguns casos. Em resposta a isso, eu diria que tal frase é uma verdade eterna, pois está indexicalizada, e há certos problemas sérios com verdades indexicalizadas (como exemplo, as verdades indexicalizadas a mundos – ver Anexo). De todo modo, a eterna verdade de uma proposição não implica a existência eterna daquilo sobre o qual fala a proposição. Rodrigo Cid não nasce eternamente, mas antes em um certo momento do tempo. A declaração eternalizada de que isso ocorreu dia 20 de agosto é mais uma indicação de que tal nascimento não é eterno. Além disso, por ocorrer em um momento do tempo, o nascimento de Rodrigo Cid tem causas e, se elas pudessem ser diferentes, o nascimento de Rodrigo Cid também poderia ser diferente, ocorrendo em outros momentos ou nem mesmo ocorrendo. Leis não têm causas e, assim, a analogia não se mantém.

Sobre a imutabilidade (e conseqüente eternidade) das leis – advinda de sua universalidade ou da rejeição da causalidade no mundo nômico – pode-se argumentar contra mim, ao se dizer que poderia existir uma meta-lei que diz que as leis de primeira ordem mudam a cada 10 anos de anos. Duas respostas são possíveis a isso: se as leis formam um sistema estilo heppeliano, dedutivamente fechado, seja nomológico-dedutivo ou estatístico-indutivo – então as leis mais básicas implicam as menos básicas, de modo que, se as básicas existem, também existem as não básicas, suas derivadas. Se existem meta-leis, elas são básicas ou ao menos mais básicas que as leis de primeira ordem. Se esse for o caso, então do momento que existem as meta-leis, as leis de primeira ordem estão implicadas. Se as leis de primeira ordem mudam regularmente, pareceria que minhas únicas saídas seriam dizer que as meta-leis têm determinadores temporais ou que universais como o verzum de Goodman são aceitáveis nas leis. Isso, obviamente e respectivamente, iria contra a ideia de que as leis são gerais, sem conter objetos particulares, lugares particulares ou tempos particulares, e que cortam a natureza nas juntas. A lei não precisa conter exatamente o tempo particular em que ocorre, pois isso pode ser substituído pela quantidade de tempo em que ocorre. Assim: a lei de primeira ordem seria  $N(F,G)$  e sua substituta temporal seria  $N(F,H)$ , enquanto a meta-lei nos diria que se temos  $N(F,G)$  e a passagem de 10 anos com essa lei, temos como resultado a lei  $N(F,H)$  e a passagem de 10 anos com essa lei. Isso, é claro, envolve tomar a passagem do tempo como causalmente eficaz. Não vejo problemas de fazer isso, já que concordo com o argumento do Shoemaker (1969) sobre a possibilidade de existência de tempo sem movimento e, conseqüentemente, da possibilidade de a passagem do tempo ser causalmente eficaz. Além disso, é meu próprio objetor que contra-argumenta utilizando leis que variam com o tempo, de modo que essa variação não pode ser usada contra mim.

Sobre objetos ou eventos particulares, alguém poderia dizer que nada impede as ciências de fazerem referência a eles, como o evento particular do Big-Bang. De fato, poderia ser o caso de a



física fazer referência ao Big-Bang na exposição de suas leis. Essa ideia não é de todo descartável; mas nada especificamente particular ao Big-Bang importaria para a física. Apenas suas propriedades universais importariam, afinal as conclusões que ela tiraria para o Big-Bang valeriam para *qualquer* Big-Bang nas mesmas circunstâncias do nosso.

Nesse sentido, para compreendermos as leis de primeira ordem como não mudando, podemos pensar as substitutas como redutíveis à sua versão imutável de segunda ordem:  $(N(N(F,G)\&10, N(F,H)\&10)) \& (N(N(F,H)\&10, N(F,G)\&10))$  – na verdade, podemos pensar essa expressão como a conjunção de duas leis ou ainda pensar que, de fato, só existe uma única lei, que é a conjunção de ambas as necessitações.

Uma objeção é possível aqui, a saber, dizer que meu argumento não exclui a possibilidade de as leis serem governadas por outras leis infinitamente e que, se esse fosse o caso, toda lei poderia ser criada. Se toda lei puder ser criada, então não há lei que fundamente de modo basilar a existência. Minha razão para excluir tal cenário é dizer que não faz sentido pensar em leis que regulam o surgimento de leis que regulam o surgimento de leis, pois, se há *uma* lei que regula o surgimento das leis, não há surgimento algum de nenhuma lei que precise de explicação por *outra* lei. Assim, se há uma lei que regulamenta o surgimento das leis da natureza, aquela lei não poderia surgir, a não ser que regulamentasse seu próprio surgimento, ou a não ser que houvesse uma outra lei, idêntica àquela, que regulamentasse o surgimento dela. Se existissem duas leis idênticas, isso implicaria a existência dois universais idênticos, e nenhuma teoria dos universais pode aceitar a existência de universais idênticos sob pena de ter de explicar a semelhança entre esses universais sem usar a relação de instanciação e a identidade estrita.

Assim, como as leis básicas não têm causas, não podem surgir e nem deixar de existir; visto que elas existem, elas não poderiam ser diferentes das que são e, conseqüentemente, elas têm de ser eternamente as leis que de fato são. É possível logicamente dizer que a eternidade não implica a necessidade, já que é *concebível* um estado de coisas fundamentalmente diferente do estado de coisas atual, de modo que as leis seriam diferentes em tal estado de coisas. Minha resposta é primeiramente dizer que é antes a impossibilidade de surgimento e destruição, junto com a atual existência, que implica sua necessidade e sua eternidade, e não que a eternidade *per se* implica a necessidade. Em segundo lugar, a concevibilidade não implica a possibilidade metafísica. O fardo de provar que é possível um estado de coisas com outras leis é do opositor, já que – defendemos – a única forma que uma lei poderia ser (ou poderia ter sido) diferente é se pudesse ter (ou pudesse ter tido) causas diferentes. E essas causas, por sua vez, só poderiam ter sido diferentes, se suas causas pudessem ter sido diferentes, e assim por diante. Como as leis não têm causas, elas não poderiam ter sido diferentes, pois: as leis ou não são causadas ou são causadas; se não são causadas, não poderiam ter tido causas diferentes; se são causadas, ao menos as leis básicas não poderiam ter tido causas diferentes, já que são justamente tais causas que estão inseridas numa lei que regulamenta que, a partir de certas causas, surge uma lei. De qualquer modo, as leis não poderiam ter tido causas diferentes; conseqüentemente, não poderiam ter sido diferentes.

Uma exceção a isso é se pensarmos o surgimento das leis indeterministicamente. As leis seriam causadas, nessa concepção, por uma lei que estabelece uma relação probabilística entre certas propriedades universais. As leis poderiam assim ter sido diferentes, já que a relação probabilística estabelece mais de uma possibilidade de resultado para o que está em relação. Se esse for o caso, ao menos a lei que estabelece a relação probabilística não surgiria probabilisticamente, já que não poderia regulamentar seu próprio surgimento, por ser a lei que determina probabilisticamente o

*surgimento* de leis, e nem poderia haver outra lei idêntica a ela que regulamente o seu surgimento, dado a inexistência de universais idênticos. Pelo menos essa lei não poderia ser diferente.

Poderiam tentar dizer que a lei probabilística L1 rege a lei probabilística L2 que rege a lei probabilística L3 etc. Mas essa não é uma boa objeção, pois leis não regulamentam leis particulares, mas apenas a relação universal funcional (ou as relações universais) que traria à existência as leis probabilísticas particulares. Assim, não pode haver mais de uma lei regulamentando o surgimento de leis probabilísticas e essa lei não pode regulamentar a si mesma. Para rejeitar que as outras leis possam ser diferentes, há dois caminhos: rejeitar a existência de leis probabilísticas (tomando-as como meramente epistêmicas) ou indicar que toda cogência do pensamento contrafactual é perdida, já que, se poderiam ter surgido outras leis, em vez das que temos, então, em outro mundo possível (acessível ao atual e na esfera mais próxima), elas são diferentes; e, se são diferentes nesse mundo,  $N(F,G)$  não se mantém, de modo que, no nosso mundo, nada garante que, se  $F_a$  tivesse sido o caso,  $G_a$  teria sido o caso. Preferimos seguir por essa segunda opção, dado que ainda não fizemos uma avaliação crítica do estatuto ontológico das leis probabilísticas.

Além disso, a teoria da necessidade metafísica pode dar conta da inferência contrafactual, algo que nenhuma teoria contingencialista, mesmo a da necessitação contingente, pode, já que ela sempre asseverará a existência de mundos possíveis nos quais a lei não se mantém. Se as leis forem necessárias metafisicamente, como defendemos que elas o são, então todo contrafactual científico verdadeiro ou correto terá um verificador: a própria existência das leis, já que elas existiriam em todo mundo metafisicamente possível. Se aceitarmos a necessidade metafísica das leis, também se tornarão explicáveis as essências dos particulares, já que sua necessidade *de re* seria fundada na necessidade *de dicto* das leis. Isso é algo que as teorias disposicionalistas essencialistas não conseguem explicar, já que tomam a essência dos particulares como o fundamento da necessidade das leis.

Há ainda um certo tipo de contrafactual que pode causar problemas, a saber, os *contralegais*. Se as leis da natureza são metafisicamente necessárias (eventualmente e potencialmente) e, portanto, existentes em todos os mundos realmente possíveis, como poderia um contralegal como “se a força da gravidade fosse diferente, não existiriam seres humanos” ser verdadeiro? O problema é que se as leis são necessárias, então contralegais possuem antecedentes metafisicamente impossíveis. E não está claro que consigamos mostrar que contrafactuais com antecedentes impossíveis sejam verdadeiros, e nem que ambos “se a força da gravidade fosse diferente, não existiriam seres humanos” e “se a força da gravidade fosse diferente, existiriam seres humanos” não são ambos verdadeiros no mesmo mundo e no mesmo sentido (i.e., mesmo mundo e mesma esfera de restrição, nos termos de Lewis (1973)). Se, por exemplo, imaginamos a situação contramatemática de que quadrados são redondos, então parece que qualquer outra coisa se segue. Poderíamos tomar todo e qualquer contralegal como implicando uma contradição e aceitar a efetividade do princípio de explosão – a saber, que, de uma contradição, deriva-se qualquer coisa – e que, conseqüentemente, todo contralegal é trivialmente verdadeiro. Se quisermos explicar como os cientistas realizam previsões logicamente possíveis, utilizando contralegais, podemos simplesmente dizer que, *com finalidade pragmática*, eles suspendem o princípio de explosão para alguma lei e colocam outra regra utilizável em seu lugar. Esses contralegais científicos não estabelecem possibilidade alguma, mas são apenas instrumentos para se estabelecer um ponto. Por exemplo, ao afirmarmos que a gravidade tal como é é uma força importante para a existência da vida, podemos suspender essa lei e substituí-la por outra regra de atração, mantendo todo o mais constante, e ver o que se seguiria. Se for verdade que, para muitas regras de atração substitutas, apenas a atual permita a existência de vida, então o ponto de que a gravidade tal como é é importante para a existência da vida está traçado.

Poder-se-ia objetar (Smith, 2001, p. 35) que as leis metafisicamente necessárias não poderiam ser explicadas, já que não parece ser  $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$  que explica  $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ , mas o inverso: a verdade de  $\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ , em cada um dos mundos, explica a verdade de  $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ . Duas respostas são possíveis. A primeira é aceitar que as leis básicas metafisicamente necessárias, das quais derivam as outras, não têm explicação (embora toda lei não básica seja explicada por sua relação de derivabilidade com as mais básicas), i.e., aceitar que não há explicação de por que a necessitação (a necessidade metafísica) conecta os universais que de fato conecta. Essa resposta seria melhor que a do regularista ou a do disposicionalista, pois estes não têm explicação de nenhuma regularidade ou poder, já que uma regularidade não pode explicar a si mesma e já que poderes de particulares não têm a generalidade requerida para explicar  $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ . Entretanto penso que outra resposta é disponível ao governista platônico, a saber, dizer que  $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$  se funda na lei da natureza  $N(F,G)$ , tomando  $N$  como um universal que conecta universais com necessidade metafísica, algo que, certamente, o regularista não poderia emular. Essa alternativa seria tomar a aplicação do  $\Box$  metafísico à fórmula como explicável pelo universal da necessitação necessária e tomar a necessitação necessária como uma expressão do universal da necessidade metafísica. Isso não seria um círculo vicioso, pois tomaríamos o universal da necessitação como a entidade primitiva realmente existente que funda a verdade de “ $\Box\forall x (Fx\rightarrow Gx)$ ”, mas falaríamos que essa necessitação é apenas uma conexão universal metafisicamente necessária entre propriedades cuja instância é a causação singular. Como a causação singular existe cada vez que algo é causado e isso ocorre *muitas* vezes, temos de postular a existência de sua contraparte *universal*, a necessitação.

Outra objeção, avaliada por Smith (2001, pp. 35-6), é que as leis metafisicamente necessárias eliminariam toda a contingência do mundo, pois o último ponto para aceitarmos a contingência são as leis da natureza. Qualquer coisa para além disso seria dizer que a contingência é um fato bruto. Se

for realmente preciso manter a contingência em nossa teoria, é lícito explicá-la ou (i) por meio de leis probabilísticas que necessariamente obtêm, ou (ii) por meio de uma distinção entre existência contingente e surgimento contingente (Cid, 2012). A primeira opção envolve entrar numa discussão sobre a existência de leis probabilísticas: se já aceitamos que é importante manter a contingência e que o último ponto para a manter é nas leis, então é lá mesmo que devemos mantê-la, por meio de leis probabilísticas que são metafisicamente necessárias, i.e., não poderiam realmente ser diferentes das que são. Já a segunda opção envolve dizer que podemos, por exemplo, aceitar o determinismo, com a consequência de que todo surgimento – e, conseqüentemente, toda modificação – é necessário e, ao mesmo tempo, aceitar que há entidades cuja existência é contingente, por não haver impedimentos com relação à sua não existência: entidades não básicas que são metafísico-potencialmente possivelmente não existentes. Nos termos que traçamos anteriormente, é possível aceitar que as leis são metafísico-eventualmente necessárias, embora não sejam potencialmente necessárias. Entretanto, como não creio que precisemos manter um ponto de contingência para além da contingência lógica, no que diz respeito às leis, não me comprometo com nenhuma dessas soluções. Se tivermos que abrir algum espaço para a contingência metafísica, nossa tentativa seria antes apelar para as potencialidades de diferentes coordenadas relativas entre os particulares, e não para as leis.

*Por que as leis e as simetrias são fortemente metafisicamente necessárias?*

Além de necessitarista nômico – defensor da necessidade metafísica das leis – um governista platônico heterodoxo tem também de aceitar o necessitarismo radical, a saber, a tese de que as leis da

natureza são fortemente necessárias (ou seja, de que existem e são as mesmas em todos os mundos possíveis), já que defende o platonismo de universais. Se aceitamos que leis são universais transcendentais, sustentar que elas só existiriam em mundos nos quais existem instâncias suas seria algo completamente arbitrário, dada a independência entre universais e suas instâncias. No entanto sustentar que há mundos possíveis nos quais há leis diferentes das nossas não é algo tão arbitrário assim, embora, conforme viemos mostrando e conforme mostraremos, é falso.

Uma primeira razão para crermos na necessidade metafísica forte das leis, e não na fraca, é que o platonismo heterodoxo das leis, segundo venho tentando mostrar, é a melhor teoria das leis; portanto as leis seriam universais transcendentais. Não faria sentido tomá-las como podendo existir em mundos em que não há suas instâncias, mas sendo necessárias só pelo fato de existirem nos mundos em que há as suas instâncias. Isso pareceria ir contra o próprio espírito do platonismo, já que não se entende para que postular universais transcendentais, se sua transcendência não for utilizada de alguma forma.

Além disso, ainda que não aceitemos a razão do platonismo heterodoxo acima, se pensarmos as leis como fracamente necessárias e como existindo apenas nos mundos em que existem suas instâncias, então teremos mundos em que não haverá uma verdade sobre o que seria possível em tal mundo, se, contrafactualmente, existissem instâncias das propriedades em causa na lei. É possível dizer, é claro, que o contrafactual “se Fx fosse o caso, Gx seria o caso”, nesse mundo, só seria verdadeiro, caso, em todos os mundos da esfera mais próxima acessíveis a ele, todo Fx é um Gx. Podemos responder a isso, dizendo que tomar os mundos realisticamente dessa forma seria ir contra a noção de possibilidade que viemos traçando até aqui, pois se a possibilidade surge dos fatos do próprio mundo em causa, e não de fatos sobre outros mundos, o fato de todo Fx ser um Gx em outros mundos de nada afeta o contrafactual em causa.

E outro problema é que há também, acessível ao mundo sem instâncias de F e de G, um outro mundo sem instâncias de F e de G, mas com alguma diferença daquele, e nesse mundo Fx e Gx não é o caso. Pode-se objetar a isso, dizendo-se que, em mundos em que não há instâncias de F e de G, “para todo x, Fx implica Gx” é o caso. A resposta a isso é dizer que se isso fosse o caso, não teríamos razões para não aceitar que “para todo x, Fx implica  $\sim$ Gx” também seria o caso; e aceitar ambas essas proposições nos levaria a uma contradição ou a, no mínimo, não termos um sistema dedutivo integrado formado pelas leis. Vale observar que, *prima facie*, em lógica de predicados de primeira ordem, não teríamos uma contradição formal, se aceitássemos a existência de modelos vazios. Seria uma contradição algo que é um F ser tanto um G quanto um  $\sim$ G. Mas dizer que se algo for um F, é também um G, e que se algo for um F, é também um  $\sim$ G, isso só poderia ser falsificado se, no caso da primeira condicional, algo que for um F for também um  $\sim$ G, e, no caso da segunda, se algo que for um F for também um G. Para, então, falsificar as duas condicionais ao mesmo tempo, precisaríamos de um F que seja tanto G quanto  $\sim$ G. Como, em mundos vazios ou ao menos em mundos vazios das instâncias dos universais em causa, não há nada que seja F, essa conjunção de condicionais não pode ser falsificada. No entanto, em lógica de primeira ordem não se aceitam tais tipos de mundos. De todo modo, um tal mundo nos faria perder o nosso sistema dedutivo integrado, já que poderíamos ter saídas [*outputs*] contraditórias para as entradas [*inputs*] indicadas nas leis.

Bostock (2003) nos fornece uma outra razão para mostrar que o platonista defensor da necessidade fraca tem de aceitar a L-plenitude, tese que nos diz que as leis atuais existem em todos os mundos possíveis e que todas as leis possíveis são atuais. Esse argumento é apresentado para ser uma indicação de que há razões independentes da defesa prévia do necessitarismo forte das leis para o sustentarmos. Ele começa caracterizando o conceito de rede nômica de um universal como “a coleção de universais à qual ele [o universal] está relacionado. (...) Se dois universais estão



nomicamente relacionados, eles são partes da mesma rede nômica” (ibidem, p. 522, tradução). E daí ele parte para a defesa de duas ideias principais: (i) 1 universal, 1 rede – cada universal é parte de somente uma rede nômica – e (ii) 1 mundo, 1 rede – em cada mundo possível, os universais que são parte de uma rede nômica fazem parte de uma e apenas uma rede nômica. Se (ii) for verdade, então não haverá mais que uma rede nômica por mundo; e se (i) for verdade, então as leis teriam de se manter em todos os mundos nos quais há pelo menos um universal da mesma rede nômica.

Um governista platônico não pode defender que um universal faz parte de uma rede nômica sem defender também que a existência de outros universais a ele relacionado está implicada pela existência do primeiro, pois, se algo faz um universal transcendente existir, como esse algo não poderia ser suas instâncias, tem de ser algo independente delas, a saber, sua presença em leis; afinal universais que não estão em leis não existem.

Bostock (ibidem, p. 523) acredita que o governista platônico deve aceitar (i) – 1 universal, 1 rede – pois pensa que este deve tomar as relações nômicas dos universais como essenciais a eles. Nós viemos a aceitar que as relações nômicas dos universais são atributos essenciais destes, pois pensamos que as leis são metafisicamente necessárias, e não porque as relações nômicas seriam parte da identidade das propriedades, já que consideramos as relações nômicas como externas à identidade das mesmas. Conforme dissemos, este é o caminho essencialista que nós não pretendemos seguir. Segundo Bostock, A está nomicamente relacionada a B se ou (a) A e B são parte da mesma lei da natureza [*tight nomic relations* – relações nômicas apertadas], ou (b) A e B são conectadas por uma cadeia de leis [*loose nomic relations* – relações nômicas frouxas]. Se um universal não tivesse suas relações nômicas apertadas essencialmente, haveria mundos possíveis nos quais F existe e não está nomicamente relacionado com G, coisa que um necessitarista não pode aceitar e que viemos defendendo que não é o caso. E a razão para aceitarmos a essencialidade das relações nômicas frouxas

é a seguinte: suponha que temos a lei  $N(H\&I,J)$ ; logo,  $H$ ,  $I$  e  $J$  existem no mundo atual; o universal  $J$  tem relações nômicas apertadas essencialmente e, assim,  $N(J,K)$  é uma lei; portanto,  $K$  também existe no mundo atual.

Ele pensa que (ii) – 1 mundo, 1 rede – deve ser aceito também, pois todos os universais detectáveis de um mundo – e lembremos que, nesta tese, estamos falando apenas dos universais básicos da física, instanciados em particulares básicos, presentes em algum tipo de espaço escolhido, como o espaço de Minkowski, o de Hilbert, o de configuração  $3N$  etc – como *podem* interagir entre si, fazem parte da mesma rede nômica, pois se houvesse uma outra rede nômica, ela seria composta apenas de universais indetectáveis e que não poderiam interagir com nenhum dos universais detectáveis, já que todos os universais [físicos] detectáveis podem interagir entre si. E isso, segundo penso, é impossível, pois deve haver alguma forma de interação entre as propriedades físicas, pois não é o caso que, frente à interação, tudo seja possível; no contato entre elas, algo específico deve ocorrer. Bostock argumenta diferentemente de mim, indicando que algo indetectável não poderia nem estar no tempo e no espaço, que são detectáveis. Mais organizadamente, seu argumento encontra-se a seguir.

- Argumento da Interação Física Possível (ibidem, p. 528):

1. Os membros de dois tipos possíveis de objetos físicos são aptos a interagir de alguma maneira.
2. Se 1 é verdade, então há um mundo no qual os membros de cada par possível de tipos físicos de objetos interagem e, conseqüentemente, um mundo no qual há leis governando a interação deles.
3. Se quaisquer dois tipos de objetos físicos são governados por algumas leis em alguns mundos possíveis, então todos os tipos possíveis de objetos físicos, i.e., universais de tipo físico, são parte da mesma rede nômica e apenas uma rede nômica.

(Conclusão 1) Todos os mundos possíveis têm seus objetos físicos governados pela mesma rede nômica.

4. “1 mundo, 1 rede” é verdadeiro.

(Conclusão 2) Todos os mundos possíveis são governados pela mesma rede nômica, contendo todos os universais físicos e não físicos possíveis.

Bostock justifica 4, dizendo que se há objetos não físicos no mundo  $w$ , eles são governados por leis, que os conectam, ao menos pelo espaço e pelo tempo, aos objetos físicos; portanto objetos físicos e não físicos estariam na mesma rede nômica. É possível objetar a isso, ao falarmos que poderia haver um mundo com apenas objetos não físicos e com os físicos sendo nomicamente impossíveis de surgir. Se isso fosse possível, atestaria a favor da existência de uma outra rede nômica. Bostock pensa que um tal mundo não existe, pois todo mundo tem pelo menos espaço e tempo e, conseqüentemente, a possibilidade de existência de objetos físicos – eu mesmo defendo que todo mundo possível tem espaço e tempo em Cid (2012), embora pareça ser viável construir uma teoria física livre de estrutura de fundo [*background-free theory*]. Mesmo que houvesse um mundo meramente temporal, diz-nos Bostock (idem, p. 531), apenas com tempo e mentes cartesianas, nele haveria leis para relacioná-las ao físico, pois haveria um outro mundo no qual físico e não físico estão relacionados. E como cada universal faz parte apenas de uma rede nômica e cada mundo tem apenas uma rede nômica, a rede nômica de cada mundo é a mesma.

Schrenk (2005) nos apresenta a dificuldade de que, mesmo que consigamos fornecer boas razões para a necessidade física das leis da natureza ser uma necessidade metafísica, teremos que resolver um certo problema, a saber, responder como manter o *oomph*. Na verdade, ele fala sobre a necessitação contingente do Armstrong (1983) – a qual chama de “necessidade nomológica” (nomenclatura que eu evito por tomar a necessidade nomológica simplesmente como a necessidade que as leis têm) – e sobre a necessidade metafísica dos essencialistas (Bird, 2001, 2007). Mas, na medida em que a nossa necessidade física se assemelha à necessitação do Armstrong, exceto no fato

de não ser contingente nem imanente, e, na medida em que queremos ter direito à necessidade metafísica que os essencialistas defendem, ainda que sem usar os argumentos essencialistas, torna-se interessante avaliar os argumentos de Schrenk (2005). O governismo de Armstrong nos diz que há uma força, chamada por Schrenk de *oomph*, que opera aqui e agora nos estados de coisas particulares e que faz uma instância de F se tornar uma instância de G – um tipo de necessitação que conecta os universais presentes nos particulares. A ideia de Armstrong é que:

Nomic connection can be understood as the sort of connection actually encountered in certain cases of singular causation (1997, p. 232). Singular causation is no more than the instantiation of this type of relation in particular cases. When we experience singular causation, what we are experiencing is nomicity, law-instantiation (1997, p. 227).

Como a necessitação contingente não se mantém em todos os mundos possíveis, ela é uma força operando no nosso mundo, que pode ou não estar operando em outros mundos com os mesmos universais, e é distinta da necessidade metafísica, que seria a verdade em todos os mundos possíveis. E como ela, de fato, opera nos casos particulares, Armstrong manteria o *oomph*.

Podemos seguir pelo governismo platônico heterodoxo, aceitando, com boas razões, que as leis são fortemente necessárias metafisicamente, sem perder o *oomph*? Este é um problema sério para governismo platônico heterodoxo, pois os universais transcendentais, por transcenderem as coisas particulares, não parecem ter *prima facie* uma ação direta no mundo. Então, ainda que as relações entre os universais transcendentais sejam necessárias, é preciso explicar como isso tem relevância para o *oomph* na causalidade entre fatos particulares. Esse, certamente, é um problema para qualquer platonista, e eu posso respondê-lo assim: (i) assumimos que os poderes das coisas realmente implicam os contrafactuais relevantes, (ii) reduzimos os poderes das coisas às propriedades categóricas das coisas submetidas às leis da natureza, e (iii) indicamos que as propriedades das coisas são apenas

instâncias das propriedades universais, de modo que se as propriedades universais têm certas relações necessariamente, então suas instâncias – pela relação de instanciação – também as terão. A causalidade singular seria, tal como em Armstrong (1983), a instanciação da relação nômica entre as propriedades universais; e, com isso, manteríamos o *oomph* e a necessidade metafísica forte do governismo platônico heterodoxo, pois estaria explicado como as propriedades universais transcendentais interfeririam nas propriedades de cada particular, a saber, pela relação de instanciação.

Ainda uma outra motivação pela necessidade metafísica das leis (Smith, 2001, p. 39) é que se aceitarmos que “é uma lei que” é equivalente a “é metafisicamente necessário que”, e como de “é metafisicamente necessário que” deriva-se “é necessário que”, poderíamos explicar como todos os F são G e têm de ser G; no entanto essa explicação não está disponível ao regularista, dado que suas leis não são necessárias. Segundo Smith, o governista da necessitação também não pode usar essa explicação, pois não é *prima facie* inteligível como ocorre a inferência de  $N(F,G)$  para  $\Box\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . Para Armstrong, de fato, não ocorre, já que suas leis são necessitações *contingentes*. Embora eu pense que o governista platônico possa derivar  $\Box\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  de  $N(F,G)$ , assim o faço, pois penso a necessitação, diferentemente de Armstrong (1983) e de Tooley (1977), como fortemente necessária metafisicamente, de modo que ambos se tornam logicamente equivalentes e, portanto, deriváveis um do outro. E penso assim, pois se um universal tem identidade transmundial (e pensamos que propriedades equivalentes são as mesmas em diferentes mundos possíveis) e se a lei da natureza é um composto universal formado de outros universais, constituindo-se assim em um universal, ela também tem essa identidade transmundial; o que tem como consequência N conectar necessariamente F e G.  $N(F,G)$  é o mesmo universal em todos os mundos em que existe e existe em todos os mundos em que sua instância não for impossível. Como  $N(F,G)$  é um universal atual, segue-se que não é impossível haver uma instância sua. Isso, é claro, só se seguiria se todas as possibilidades relevantes para a

possibilidade e para a necessidade metafísicas fossem as possibilidades relativas ao mundo atual, pois se houver um mundo possível  $w$  no qual  $N(F,G)$  não existe e nem existe em algum mundo acessível relativamente àquele, isso excluirá a necessidade metafísica de  $N(F,G)$ . Mas existem tais mundos  $w$ ?

Quando falamos de mundos possíveis, somos tentados a imaginar, sem restrições não lógicas, uma infinidade de realidades maximais de como as coisas poderiam ser, tomando o marcador de atualidade como um mero indexical e pensando as relações de acessibilidade como meramente relativas ao mundo tomado como atual, porque somos influenciados pelo nosso vocabulário. Mas quando tomamos o vocabulário como um vocabulário que é, voltamos a pensar no que realmente importa, que são não os mundos possíveis, mas as reais possibilidades. Temos um mundo, que é a totalidade das coisas. Esse mundo pode logicamente ser composto ou de um universo, ou uma pluralidade de universos (ou seja, ser um pluriverso), sejam ou não isolados espaço-temporalmente e tenham ou não histórias semelhantes às nossas. Essa totalidade das coisas poderia, *prima facie*, ser de várias maneiras: poderia ter várias quantidades diferentes de universos, por exemplo. Num mundo sem leis da natureza, tudo poderia acontecer; não teríamos como dizer qual possibilidade é o caso.

Imaginemos primeiramente um mundo sem leis da natureza. Se isso fosse viável, esse seria um mundo no qual tudo é possível (todas as possibilidades lógicas). Se adicionarmos a esse mundo 1 lei natural, nele, então, quase tudo seria possível, com exceção apenas de o que diz a lei, que faz, em certa situação, só ser possível aquilo que a lei descreve que acontecerá. Quanto mais leis, mais impossibilidades surgirão. As leis da natureza restringem as possibilidades lógicas. Se existe uma lei nos dizendo que, em certas condições, a água evapora a  $100^{\circ}\text{C}$ , então se essas condições forem o caso, a água *não poderá* não evaporar a  $100^{\circ}\text{C}$ . Leeds (2001, p. 481) nos lembra que esse é o meio mais plausível de implementar a ideia de que há uma realidade da qual as diferentes possibilidades são modificações possíveis, já que, quando imaginamos que um outro mundo seria possível (ou que

uma outra possibilidade poderia ser o caso), imaginamo-lo existindo em vez do nosso, e não em adição a ele, além de permitir explicar o que faz algumas verdades necessárias *a posteriori* necessárias. Mas se houver, por exemplo, leis da natureza que governam o modo como os universos surgem, então só será possível que exista uma certa quantidade de universos, e não outra qualquer. Isso é uma analogia que serve para nos mostrar que as leis da natureza são o que regulamentam as possibilidades reais para as coisas.

Pensarmos num mundo com leis da natureza distintas do nosso ou com as leis do nosso mundo sendo impossíveis é pensar em qualquer coisa que não é uma possibilidade real. Porque não existe um outro mundo com outros universos possíveis, e nem seria possível existir, pois, para isso ser possível, deveria haver um instante no qual não houvesse o nosso mundo e que abrisse margem para que outro(s) mundo(s) pudesse(m) ter surgido. Mas, se houvesse um tal instante, teria de haver uma lei da natureza que regulamentasse o surgimento de mundos. E, se houvesse tal lei, teria de haver um mundo anterior no qual essa lei existe. Porém isso é logicamente impossível, já que supomos um momento no qual o mundo não existe. De modo que, por redução ao absurdo, provamos que não poderia haver outro mundo. Se estivermos certos e não puder haver outro mundo, então todas as possibilidades relevantes são relativas ao nosso mundo, i.e., não poderia ter surgido um outro mundo com uma contraparte minha realizando outras coisas, o que ocorre é que poderia ser o caso – potencialmente e eventualmente – de eu ter realizado as coisas diferentemente. E o que as possibilidades restringe, para além das verdades lógicas, são as leis naturais, já que leis lógicas deixam bastante em aberto como as coisas podem acontecer, e o nosso mundo, segundo a nossa ciência, não parece deixar as coisas tão em aberto quanto às verdades lógicas. Como o surgimento de mundos e também o surgimento de leis deve ser realizado por leis básicas, essas leis não poderiam

variar entre mundos. Se as leis não básicas forem deriváveis das básicas, essas também não poderiam variar. Mas são as leis não básicas deriváveis das básicas? E se não forem, poderiam elas variar?

Primeiramente, como já dissemos, leis não surgem ou deixam de existir, já que nenhuma instância sua poderia atingi-la, já que o surgimento ou destruição de uma lei pressuporia a existência de leis mais básicas (daí a pergunta sobre a derivabilidade das não básicas a partir das básicas), essas, sim, indestrutíveis. Mas se as mais básicas são indestrutíveis e impossíveis de surgir, então dada a semelhança de constituição com as menos básicas (as supostamente derivadas), não temos razões para pensar que as menos básicas não seriam também indestrutíveis e impossíveis de surgir. Se estas tiverem essas características, então, ainda que elas não sejam formalmente deriváveis das básicas, elas terão a característica de não poderem ser diferentes. Se algumas leis, contrariamente, puderem surgir, então as básicas não poderão; e isso terá a consequência de tornar logicamente possível, ao menos *prima facie*, que as leis não básicas não sejam deriváveis formalmente das básicas. Se as leis não básicas surgem de acordo com o que dizem as básicas, então dado certo estado de coisas, as leis não básicas têm de surgir. E, dada a existência das leis básicas, certo estado de coisas anterior ao surgimento das leis não básicas tem de existir em detrimento de outros. Assim, o surgimento das leis não básicas que temos, em vez de outras, é necessário, dada a existência das leis básicas que regulamentam seu surgimento. Dessa forma, como as leis básicas são necessárias, as não básicas também seriam necessárias e deriváveis das leis básicas.

Dessa forma, se nossos argumentos são cogentes, teremos mostrado que as leis da natureza devem ser pensadas como metafisicamente necessárias de modo forte e que a força da melhor explicação posiciona o governismo platônico heterodoxo no ponto mais alto do pódio na competição das metafísicas das leis, para dar conta ontologicamente das leis científicas e suas características fundamentais. No entanto, há ainda algo a explicar sobre a relação entre leis naturais e leis lógicas.



Qual a relação entre a necessidade metafísica das leis e das simetrias e a necessidade lógica? Para respondermos essa pergunta, temos, antes, de falar um pouco sobre a necessidade lógica. Uma verdade lógica, tal qual “ $A = A$ ”, é uma verdade necessária *a priori*, ou seja, grosso modo, ela é tal que não precisamos ir ao mundo para sabermos que é verdadeira. Contudo, o fato de não termos de ir ao mundo para saber sua verdade não faz não ser o mundo aquilo que sustenta (ou que é o verificador da) sua verdade. O que faz “não há solteiros casados” ser verdadeira não é a linguagem, mas antes o fato de não haver solteiros casados no mundo; embora, é claro, saibamos dessa verdade por mera análise linguística. Entretanto, se fosse pragmaticamente possível avaliar se todo solteiro do planeta é não casado, haveria sustentação ontológica e empírica para tal verdade. Da mesma forma, o que faz verdadeira a proposição “ $A = A$ ” é o fato, no mundo, de que qualquer coisa é idêntica a si mesma, ainda que consigamos sabe-lo sem nenhuma verificação empírica. O fato de que conseguimos saber a verdade dessas proposições sem ir ao mundo indica – embora não seja um atestado definitivo – que tais proposições são necessariamente verdadeiras. De fato, não é um atestado definitivo, pois Kripke (1980) nos mostrou tanto que a aposterioridade não implica a contingência – com a necessidade *a posteriori* de certas identidades, tal como “Vésper é Fósforo” – quanto que a aprioricidade não implica necessidade – com a contingência *a priori* de certas proposições como “o metro de Paris tem 1 metro”. Com relação ao metro de Paris, ele poderia não ter o tamanho da barra atual de Paris, mas ser maior ou menor que ela; assim, é debatível que seja descobrível *a priori* que a barra de Paris ainda tem de fato 1 metro; é argumentável que isso seja apenas descobrível *a posteriori*. No entanto, está claro que a pessoa que batizou o metro de Paris sabia *a priori* que ele tinha 1 metro na hora do batismo.

Tal como “não é possível haver solteiros casados” é feita necessariamente verdadeira pelo fato de que, em nenhum mundo metafisicamente possível, há solteiros casados, uma verdade lógica é feita verdadeira pela mesma razão: em nenhum mundo metafisicamente possível, tal proposição é falsa. Ainda que os mundos logicamente possíveis sejam em número maior que os mundos metafisicamente possíveis, o que faz uma verdade lógica verdadeira, tal como o que faz qualquer proposição necessária verdadeira, é o mundo e sua necessidade metafísica, e não o que está para além da necessidade metafísica. A verdade necessária tem a ver com o mundo, e não com a consistência linguística, embora a inconsistência linguística seja um sinal da impossibilidade. Se tudo isso for o caso, então as verdades lógicas, por terem o mundo como seu verificador e por serem necessárias, devem ser pensadas como princípios metafísicos. Dessa forma, as verdades lógicas, necessárias logicamente, são também necessidades metafísicas.

Mas e as leis naturais? Como as proposições que expressam as leis naturais também seriam verdadeiras em virtude do mundo, e como elas seriam verdadeiras em todos os mundos metafisicamente possíveis, elas teriam o mesmo status de princípio metafísico que as verdades lógicas. E, como princípio metafísico, nada nos impediria de as utilizar em nossas inferências, tal como utilizamos princípios como as Leis de Morgan, fazendo que a validade de nossas inferências seja tanto epistêmica, levando em conta princípios conhecíveis primitivamente *a priori*, quanto metafísica, levando em conta princípios conhecíveis primitivamente *a posteriori*. Apresento a seguir um exemplo retirado de Edgington (2004).

1. Há água nesta garrafa.
2. Logo, há H<sub>2</sub>O nesta garrafa.

Caso pensemos a validade como *metafísica e epistêmica*, aceitaremos que esse argumento é válido, pois uma das premissas necessariamente verdadeiras pressupostas seria “água = H<sub>2</sub>O”. Ela é uma necessidade metafísica por ser uma instância da lei lógica da identidade (que, por sua vez, é metafisicamente necessária), ainda que seja descobrível apenas *a posteriori*.

A objeção de McFetridge, apresentada por Edgington (*idem*), contra essa ideia baseia-se na monotonicidade da lógica de primeira ordem. Ele nos diz que, se aceitamos que “A; logo B” é válido, então temos também de aceitar que “A e C; logo B” é válido, mesmo em casos em que “C” expressa uma situação na qual A e ~B. A resposta de Edgington – e eu concordo com ela – é que, como “C” não é compossível com “A”, “A e C” expressa um estado de coisas impossível; e, a partir de premissas que expressam uma impossibilidade, qualquer coisa pode ser derivada. Assim, o sentido no qual “A e C; logo B” é válido é um sentido totalmente desinteresse e trivial no qual qualquer argumento que parte de premissas impossíveis é válido.

As leis do governista platônico não são, no entanto, identificações entre entidades, cuja explicação da necessidade se daria pela lei da identidade, mas antes são covariações entre propriedades, necessitações entre elas. Essas identificações, para o governista *platônico* heterodoxo, são apenas expressões da identidade de um universal – no caso de identificação entre predicados, como em “água = H<sub>2</sub>O” – e não propriamente leis [externas] da natureza. Assim, para exemplificarmos o nosso ponto, o argumento seria:

1. Em CNTP, misturamos uma quantidade x de água com uma quantidade y de sal.
2. Logo, obtemos uma quantidade z de água com sal dissolvido.

Aqui, a premissa pressuposta necessária seria justamente a Lei de Coulomb, uma lei científica que é considerada por muitos como uma lei da natureza. Se aceitarmos que as leis da natureza são princípios metafísicos, necessários metafisicamente, tais como as verdades lógicas, poderemos utilizá-los em nossas inferências da mesma forma que utilizamos as regras lógicas de dedução.

É possível logicamente objetar – e Edgington (2004) expõe uma objeção nesses termos – que a premissa pressuposta depende de que tomemos como verdadeiras as teorias científicas sobre a magnitude da atração eletrostática entre as partículas. Nossa resposta é que utilizamos uma lei científica apenas como exemplo, pois não sabemos com certeza quais são as leis da natureza. Nossa tese, valeria para qualquer lei científica que fosse, de fato, uma lei da natureza.

Mas perguntamo-nos: se tanto a necessidade das leis da natureza quanto das verdades lógicas as permitem serem usadas em inferências como teoremas ou axiomas, seria a necessidade que versa sobre as verdades lógicas o mesmo tipo que a que versa sobre as leis da natureza? Podemos pensar que apenas um objeto teórico, a necessidade metafísica, regulamenta todos os tipos de necessidade? cremos que sim.

Na verdade, a única necessidade que realmente existe é a necessidade metafísica; todas as outras são meras necessidades relativas à linguagem utilizada, que só são *realmente* necessárias ao serem verdadeiras em todos os mundos realmente possíveis. Tanto a necessitação necessária quanto a necessidade lógica são formas da necessidade metafísica, dado que qualquer coisa que impõe restrições à realidade (ou qualquer proposição verdadeira em todos os mundos realmente possíveis) deve ser considerada uma necessidade metafísica. E como todo tipo de necessidade metafísica é necessário por ser verdadeiro em todos os mundos realmente possíveis, teremos um conjunto de mundos com regras precisas para representar quais são as reais possibilidades e impossibilidades.

Como de uma necessitação necessária entre F e G, podemos derivar  $\Box\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , e como de todas as necessidades relativas  $\Box_{\text{Rel}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , podemos derivar  $\Box_{\text{Abs}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , e de  $\Box_{\text{Abs}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , podemos derivar a fórmula com o box metafísico simpliciter  $\Box\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , podemos unificar o nosso discurso sobre a necessidade em torno da necessidade metafísica: toda necessidade seria metafisicamente necessária. Com isso, alcançaríamos uma simplicidade muito maior para a teoria, já que não precisaríamos usar uma nova entidade, a necessitação, no corpo dedutivo da teoria, embora ela estivesse, é claro, na fundamentação ontológica. Cabe indicar que podemos derivar  $\Box_{\text{Abs}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  de qualquer necessidade relativa  $\Box_{\text{Rel}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ , pois o conjunto mais abrangente das necessidades é o da necessidade natural e todas as outras necessidades relativas estão contidas no conjunto das necessidades naturais – tal como apresentado nos diagramas de Murcho. E, como a necessidade natural é metafisicamente necessária e, portanto, absolutamente necessária, então todas as outras necessidades relativas são também metafisicamente necessárias e, portanto, absolutamente necessárias.

A possibilidade, todavia, não segue o mesmo caminho, já que a possibilidade natural não contém as outras possibilidades, mas, de fato, é contida por elas. Não podemos derivar  $\Diamond_{\text{Abs}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  de  $\Diamond_{\text{Rel}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . Só a partir da possibilidade natural, poderemos derivar  $\Diamond_{\text{Abs}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  e daí a fórmula *simpliciter*  $\Diamond\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ ; e não a partir de qualquer possibilidade relativa. Por exemplo,  $\Diamond\forall x (Fx \rightarrow Gx)$  não é derivável a partir de  $\Diamond_{\text{Lógica}}\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ . Como temos razões para pensar que a necessidade natural é metafisicamente necessária e, portanto, absoluta, isso nos fornece razões para pensar que a possibilidade natural é absoluta, já que ambas são interdefiníveis. Se eu estiver certo, isso também *pareceria* fornecer razões para pensarmos que a possibilidade lógica é absoluta, já que a necessidade lógica é absoluta. Contudo, isso não é o caso, pois, supondo que todos os tipos de possibilidades são absolutos, temos de assumir que todos os tipos de impossibilidades

também são absolutos. Se esse for o caso, então certas impossibilidades naturais serão absolutas e, conseqüentemente, restringirão possibilidades lógicas não naturais de serem absolutas. Como temos razões independentes para pensarmos que as necessidades naturais são absolutas, temos razões independentes para pensar que as possibilidades lógicas não naturais, e conseqüentemente as possibilidades lógicas de modo geral, não são absolutas.

Se as possibilidades lógicas não são absolutas, temos ainda mais razões para utilizar leis naturais nas nossas derivações lógicas, pois só assim estabeleceremos *reais* possibilidades. Um argumento é válido quando suas premissas *não podem* ser verdadeiras e a conclusão falsa. Se essa impossibilidade for a metafísica, nossa lógica produzirá argumentos mais cogentes e terá tanto força sintática quanto semântica. Se, no passado, pudemos adicionar a identidade à nossa lógica de predicados de primeira ordem e ter, com isso, uma lógica mais forte, podemos também adicionar as leis naturais e ter, com isso, uma lógica mais forte ainda, capaz de lidar ainda melhor com os argumentos complexos das ciências. De fato, parece ser isso que os cientistas fazem ao criar um sistema dedutivo para os fatos do mundo que leva em consideração tanto as verdades lógicas quanto as leis naturais como axiomas ou teoremas do sistema. De fato, tomar todas as necessidades como incluídas na necessidade natural e tomar a necessidade natural como metafisicamente necessária é justamente o que fazem os cientistas ao criarem e utilizarem teorias em seus campos de investigação e é o que devemos fazer, se quisermos construir uma metafísica das leis que seja também uma metafísica das ciências.

## Conclusão e Próximos Passos

Vimos até aqui, tentando mostrar que as leis da natureza devem ser pensadas como relações universais transcendentais de necessitação metafisicamente necessárias entre propriedades universais também metafisicamente necessárias. Apresentamos quatro teorias das leis que tentam dar conta de explicar a natureza das mesmas e mostramos como cada uma delas falha significativamente em realizar tal objetivo. Embora tenhamos encontrado defeitos fatais em quase todas as teorias, notamos que poderíamos salvar o governismo platônico, tornando-o heterodoxo, i.e., tomando a necessitação como fortemente metafisicamente necessária em vez de tomá-la como uma necessitação contingente.

Como as simetrias são características que estruturam o modo de funcionamento das leis e também princípios de vital importância para a física, tornou-se relevante saber se as teorias das leis são capazes de dar conta das simetrias. Todas elas se mostraram problemáticas para especificar a natureza das simetrias, inclusive as teorias contrafactualista e primitivista, que tentam dar conta especificamente das leis e princípios da física. O governismo platônico heterodoxo se mostrou, no entanto, perfeitamente capaz de posicionar as simetrias em sua teoria geral, pensando-as como consequências essenciais derivadas das leis dinâmicas de primeira ordem, tal como pensa as leis de conservação. Isso foi capaz de solucionar os principais problemas do governismo em lidar com as simetrias.

Enfim, sabendo o que são as leis e suas características essenciais, passamos a falar sobre o que é a necessidade metafísica, a fim de que possamos, enfim, responder se as leis são metafisicamente necessárias ou não. Mostramos que há dois tipos de necessidades metafísicas, a eventual e a potencial, e que as leis são necessárias em qualquer um desses sentidos, apresentando

algumas motivações para rejeitar a contingência metafísica das leis e para aceitar sua necessidade metafísica forte. Enfim, pudemos mostrar algumas consequências para a lógica modal de aceitarmos que a necessidade natural é metafisicamente necessária e contém todas as outras necessidades, a saber, que é possível e desejável fazer um sistema lógico que leve em conta todas as necessidades metafísicas em consideração como regras do sistema (axiomas ou teoremas). Conforme eu disse, é isso que, de fato, se faz em ciência.

Todavia, se eu quero de fato mostrar que o governismo platônico heterodoxo das leis é mais que uma metafísica das leis naturais, que ele é uma metafísica das ciências – pelo menos uma metafísica da física – tenho de mostrar que sua concepção de lei dá conta de fundamentar todas as leis da física (na verdade, todas as leis das ciências, se quisermos que tal teoria seja mais que uma metafísica da física). Assim, o que é preciso seria investigar se as leis transcendentais do governista platônico dão conta das leis dinâmicas, das leis de força, das leis de conservação e dos princípios de simetria – as leis físicas que parecem ser as mais fundamentais. Já começamos a construir uma abordagem para as simetrias e a tatear uma abordagem para as conservações, leis dinâmicas e leis de força. Precisamos investigar melhor a relação entre elas e como elas são, derivam ou se relacionam com leis de necessitação. Se a abordagem governista platônica heterodoxa puder dar conta de todas as leis fundamentais da física, então ela será uma teoria ainda mais relevante, fisicamente falando, pois nos explicará como as teorias e os modelos construídos pelos físicos se aplicam à realidade, ou seja, nos dirá qual é a ontologia que está no fundo das construções teóricas físicas. Infelizmente, não pudemos investigar com calma esse tema, pois fugiria dos objetivos dessa pesquisa. De todo modo, esse será um ótimo tópico para um escrutínio futuro.



## **Anexo: A Necessidade não é a Verdade em todos os Mundos Possíveis<sup>8</sup>**

Embora utilizemos o vocabulário dos mundos possíveis para falarmos das modalidades, podemos realmente pensar a necessidade metafísica como aquilo que é verdadeiro em todos os mundos realmente possíveis *simpliciter*? Acredito que não. Meu objetivo a seguir é apresentar um argumento pela ideia de que a necessidade tomada como a verdade em todos os mundos possíveis, sem mais restrições, nos leva a uma contradição. Se não quisermos aceitar a contradição, teremos que resolver o dilema de ou aceitar que tudo que pensamos ser contingente é necessário, ou que não podemos traduzir algumas sentenças – ao menos as indexicalizadas a mundos – para o vocabulário dos mundos possíveis. Temos a intuição, e desenvolvemos um argumento por ela, de que se “P”, avaliada em  $w^*$ , é uma verdade contingente, não pode ser o caso de que “P em  $w^*$ ” seja uma verdade necessária. Em linhas gerais, o argumento tenta mostrar que é o mesmo fato que faz verdadeira tanto “P”, quanto “P em  $w^*$ ”, e que é também o mesmo fato contingente P que torna tanto “P”, avaliada em  $w^*$ , quanto “P em  $w^*$ ”, avaliada em qualquer mundo, contingente. E, se supomos que “P em  $w^*$ ” é necessária, teríamos que supor que o fato que a faz verdadeira é também necessário, o que seria contraditório com o fato que faz “P” verdadeira em  $w^*$ , se aceitarmos que o que faz verdade tanto “P” em  $w^*$ , quanto “P em  $w^*$ ” é o mesmo fato.

Realizarei este objetivo apresentando um argumento que se divide em duas partes, uma que tenta derivar a contradição e outra que tenta mostrar que não há diferença relevante nas sentenças indicadas, mostrando como surge o dilema em causa e respondendo algumas possíveis objeções. Este objetivo é importante, pois o vocabulário dos mundos possíveis é o vocabulário padrão para tratarmos

---

<sup>8</sup> Este anexo foi publicado como um artigo em Cid (2013b), com auxílio de uma bolsa de doutorado da CAPES.

as modalidades da necessidade e da possibilidade, seja lá de que tipo elas forem. E, se tal vocabulário tem uma falha, é importante que a identifiquemos e que também a consertemos, o que é exatamente o que pretendemos fazer quando sugerirmos uma restrição na noção de necessidade, a saber, a necessidade como a verdade nativa em todos os mundos possíveis, que salvaria o vocabulário dos mundos possíveis da objeção aqui apresentada.

### *O Argumento – Parte I*

1. Sócrates toma cicuta em  $w_1$ .
2. “Sócrates toma cicuta” é uma verdade contingente, pois é verdade em  $w_1$  que “Sócrates toma cicuta” e há pelo menos um mundo possível diferente de  $w_1$  no qual “Sócrates não toma cicuta” é verdade.
3. “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é uma verdade necessária, pois “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é verdade em todos os mundos possíveis.
4. Mas se “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é verdade em todos os mundos possíveis, então “Sócrates não toma cicuta em  $w_1$ ” é falso em todos os mundos possíveis.
5. Mas se é falso em todos os mundos possíveis que “Sócrates não toma cicuta em  $w_1$ ”, então “Sócrates não toma cicuta em  $w_1$ ” é impossível.
6. Logo, “Sócrates não toma cicuta em  $w_1$ ” é impossível.
7. Logo, é impossível que Sócrates não tome cicuta em  $w_1$ .
8. Mas se for impossível Sócrates não tomar cicuta em  $w_1$ , então é necessário que Sócrates tome cicuta em  $w_1$ .

9. Se for necessário que Sócrates tome cicuta em  $w_1$ , então não é contingente que Sócrates tome cicuta em  $w_1$ .
10. Mas “Sócrates toma cicuta”, avaliada em  $w_1$ , é uma verdade contingente.
11. Se “Sócrates toma cicuta” é uma verdade contingente, então “Sócrates não toma cicuta” é uma falsidade contingente.
12. Mas se “Sócrates não toma cicuta” é uma falsidade contingente, então “Sócrates não toma cicuta” é possível.
13. Logo, “Sócrates não toma cicuta” é possível.
14. Mas se “P” é possível, “P” não é impossível.
15. Logo, “Sócrates não toma cicuta” não é impossível.
16. Se “P” não é impossível, então “P” em  $w^*$  não é impossível.
17. Se “P” em  $w^*$  não é impossível, então “P em  $w^*$ ” não é impossível.
18. Logo, “Sócrates não toma cicuta em  $w_1$ ” não é impossível.
19. Contradição encontrada em (06) e (18).

### *O Argumento – Parte II*

20. “Sócrates toma cicuta” é verdadeira sse Sócrates toma cicuta no mundo em que se avalia.
21. “Sócrates toma cicuta” avaliada em  $w_1$  é verdadeira sse Sócrates toma cicuta em  $w_1$ .
22. “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é verdadeira sse Sócrates toma cicuta em  $w_1$ .
23. “Sócrates toma cicuta”, avaliado em  $w_1$ , é contingente sse é um fato contingente, em  $w_1$ , que Sócrates toma cicuta.

24. “Sócrates toma cicuta em w1” é contingente sse é um fato contingente que Sócrates toma cicuta em w1.

25. Se é um fato contingente que Sócrates tome cicuta em w1, então nem a proposição que expressa esse fato, a saber, “Sócrates toma cicuta em w1”, e nem a proposição incompleta avaliada num mundo que expressa esse fato, a saber “Sócrates tome cicuta ” avaliada em w1, são necessariamente verdadeiras.

### *Sobre o Argumento*

O que parece gerar a contradição – encontrada em (06) e (18) – nesse argumento é a aceitação de que “Sócrates toma cicuta em w1” é uma verdade necessária, ao mesmo tempo que se aceita que “Sócrates toma cicuta”, avaliada em w1, é uma verdade contingente. O que nos faria dizer que “Sócrates toma cicuta em w1” é necessária seria a nossa aceitação acrítica de que a verdade em todos os mundos possíveis é a necessidade. Pensamos que “Sócrates toma cicuta em w1” é uma verdade necessária, pois em qualquer mundo possível que essa frase for avaliada, ela será verdadeira, se Sócrates tomar cicuta em w1. Porém, não temos razões independentes do uso do vocabulário para aceitarmos que “Sócrates toma cicuta em w1” seja necessária. Se “Sócrates toma cicuta em w1” for feita verdadeira pelo fato de que Sócrates toma cicuta em w1, então “Sócrates toma cicuta”, avaliada em w1, será feita verdadeira pelo mesmo fato, a saber, o fato de Sócrates tomar cicuta em w1. Se isso for o caso, como são os fatos que são necessários ou contingentes e que, assim, tornam as proposições necessárias ou contingentes, não pode ser o caso de o mesmo fato tornar uma proposição que o expressa necessária, enquanto torna outra proposição (ou a mesma) que o expressa contingente.

Na verdade, é argumentável que temos razões independentes do vocabulário dos mundos possíveis para aceitar que “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é necessária. De fato, há duas razões principais para aceitarmos tal coisa: (i) a aceitação do determinismo e (ii) a definição de “mundos possíveis” como conjuntos de proposições. Pretendo mostrar que ambas essas razões têm problemas bastante difíceis de lidar, e que podemos aceitar uma solução mais simples, que consiste numa restrição da noção de necessidade como a verdade em todos os mundos possíveis.

Se aceitarmos o determinismo, poderemos dizer que “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é necessária sem preocupação com a contingência de “Sócrates toma cicuta” avaliada em  $w_1$ . Isso porque “Sócrates toma cicuta”, avaliada em  $w_1$ , não seria contingente, dado o determinismo remover todas as possibilidades que não as que ocorrem no mundo em causa. O problema de seguir por este caminho é que teríamos aceitado uma tese metafísica bastante debatida para podermos preservar o vocabulário dos mundos possíveis. Se quisermos falar modalmente (ou, pelo menos, ter um vocabulário esclarecedor para falar modalmente) e ser neutros com relação à verdade do determinismo, continuando a pensar que a necessidade consiste da verdade em todos os mundos possíveis, não poderemos dizer que “Sócrates toma cicuta”, avaliada em  $w_1$ , é contingente sem cair na contradição exposta. E, se quisermos realmente aceitar que tais frases indexicalizadas a mundos – como “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” – são necessárias, teremos que aceitar que muitas das proposições / sentenças / proferimentos (se não todos) que tomamos como contingentes são de fato necessários, pois para qualquer proposição / sentença / proferimento contingente “P” pronunciado no mundo atual, podemos aplicar o operador “em  $w^*$ ” e formar “P em  $w^*$ ”, que será verdade em todos os mundos possíveis (ou seja, necessário) em que for analisado, se P em  $w^*$ .

Outra razão para pensarmos que “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é necessária, se for verdadeira, seria que podemos tomar os mundos como conjuntos de proposições. Se fizermos isso, dado os

conjuntos conterem necessariamente os membros que contêm (afinal se um conjunto tivesse outros membros, seria outro conjunto, e não ele mesmo), então um mundo no qual Sócrates de fato tomou cicuta será um mundo no qual será necessário, *em algum sentido*, que Sócrates tome cicuta. Pois se Sócrates não tivesse tomado cicuta num certo mundo, tal mundo não seria o mundo no qual ele de fato tomou cicuta. Já que o mundo no qual ele tomou cicuta é definido por, entre outras coisas, ser o mundo no qual Sócrates tomou cicuta.<sup>9</sup>

Não foi à toa que eu marquei em itálico no parágrafo acima o “em algum sentido”. Se dissermos que os mundos são definidos como conjuntos de proposições, então dada a teoria dos conjuntos, os mundos têm necessariamente os fatos (ou as proposições verdadeiras) que têm. Há dois problemas com essa ideia. Um deles é que esse algum sentido do “necessariamente” não pode ser reduzido ao vocabulário dos mundos possíveis. Pois se tentássemos fazer isso, teríamos que falar que em todos os mundos possíveis (acessíveis a  $w_1$ ) é verdade que Sócrates toma cicuta em  $w_1$  e que, portanto, isso é necessário, ou seja, não poderia não acontecer de Sócrates tomar cicuta em  $w_1$ . Mas se esse for o caso, não conseguiremos compatibilizar que não poderia não ser o caso de Sócrates tomar cicuta em  $w_1$  com poder ser o caso em  $w_1$  Sócrates não tomar cicuta. Quer dizer, poderíamos ainda dizer que “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é verdadeira em todos os mundos, enquanto “Sócrates toma cicuta” não é; e que, assim, uma poderia dar conta do que queremos dizer com esse algum sentido de “necessariamente” aplicado a conjuntos, enquanto outra daria conta do nosso uso cotidiano do “contingentemente”. Penso que mesmo isso não funciona, pois, como tentei mostrar no argumento, é o mesmo fato ou verificador que faz verdadeiro tanto “Sócrates toma cicuta” avaliada em  $w_1$ , quanto

---

<sup>9</sup> Agradeço essa objeção tanto ao Guido Imaguire, quanto ao Marco Ruffino e ao Iago Bozza.

“Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ”, e são os fatos (ou os verdadeiros) que são o fundamento da modalidade alética das proposições.

Assim, se houver realmente o problema que indicamos, o que o utilizador do vocabulário dos mundos possíveis tem em mãos agora é um problema sério: (i) ou ele abandona o vocabulário dos mundos possíveis ao tratar das modalidades aléticas, (ii) ou ele continua-o utilizando e se compromete com a tese de que muitas ou todas as proposições / proferimentos / sentenças são necessárias, (iii) ou ele tenta avançar uma explicação compatibilista que nos mostre como pode ser o caso de “P em  $w^*$ ” ser necessário enquanto “P”, avaliada em  $w^*$ , é contingente, (iv) ou faz algum tipo de modificação semântica no vocabulário de modo a sanar o problema aqui apresentado.

As três primeiras saídas são problemáticas. Abandonar o vocabulário lhe restringiria de utilizar toda a clareza conceitual e os instrumentos semânticos que o vocabulário dos mundos possíveis poderia trazer, principalmente no que diz respeito às modalidades iteradas. Falar que muitas ou todas as proposições / proferimentos / sentenças são necessários é uma tese por demais substantiva para a aceitarmos por causa do uso de um vocabulário; além, é claro, que é no mínimo inadequado asserir a tese modal do determinismo antes de ter um vocabulário modal apropriado. Por sua vez, avançar uma explicação compatibilista seria a melhor opção para a manutenção do *status quo*; contudo, o problema é que não vislumbramos nenhuma maneira de fazer isso, já que, com o argumento apresentado, intentamos mostrar justamente que há uma incompatibilidade em jogo. Por isso, pensamos que devemos realizar uma modificação semântica no âmbito da necessidade, de modo que o problema não se apresente – o que tentaremos fazer posteriormente.

Uma outra solução possível é sustentar que não é permissível analisar o valor modal de expressões como “Sócrates toma cicuta em  $w^*$ ”, pois essas proposições seriam meramente teóricas,

e não parte do nosso discurso modal cotidiano. Uma resposta que eu daria a isso é dizer que não é claro como o nosso discurso modal cotidiano vem a se tornar relevante para a discussão. Estamos tratando de uma semântica da modalidade, seja ela utilizada pelas pessoas no cotidiano, ou pelos filósofos e cientistas.

Entretanto, seria ainda objetável que pedir uma análise modal de frases como “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” seria como pedir uma análise lógica para “existe  $x$  e existe  $y$ , tal que  $x$  é Sócrates e  $y$  é o mundo  $w_1$ ,  $x$  está em  $w_1$  e  $x$  toma cicuta em  $w_1$ ”. Estas frases já são as análises lógicas de outras frases. “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ” é parte da análise de frases como “é contingente que Sócrates tome cicuta”, que em sua completude e supondo que  $w_1$  é o mundo atual, seria: “Sócrates toma cicuta em  $w_1$  e Sócrates não toma cicuta em  $w^*$ , para  $w^*$  diferente de  $w_1$ ”. Assim, tanto quanto não é legítimo perguntar pela análise lógica de “existe  $x$  e existe  $y$ , tal que  $x$  é Sócrates,  $y$  é Platão, e  $x$  é diferente de  $y$ ”, não seria legítimo perguntar pelo valor modal de “Sócrates toma cicuta em  $w_1$ ”. Essa é uma objeção que eu penso ser muito poderosa. E penso que talvez ele mostre que seja legítimo abandonar a avaliação modal desse tipo de frase. Com isso, preservamos a necessidade como a verdade em todos os mundos possíveis. No entanto, estaremos privados de avaliar o valor modal de diversas outras proposições, como “a totalidade dos mundos possíveis poderia ser diferente da que é”, “poderia haver menos mundos possíveis do que há”, entre outras, já que “mundos possíveis” é um termo meramente teórico, que somente faz parte da análise modal de frases modais que não tratam de mundos possíveis. Aceitar tal coisa nos impedirá de ter discussões muito profícuas sobre a natureza modal dos mundos possíveis.

É possível, entretanto, uma outra solução. Podemos reformular a definição da necessidade de uma outra forma que não caia no problema aqui exposto. Adquirimos conhecimento dessa forma através de Nozick (2001), que define a necessidade, para fugir de um problema semelhante ao que



aqui expomos, como *a verdade nativa em todos os mundos possíveis acessíveis a  $w^*$* , e através de Edgington (2004, p. 17, tradução, grifos meus), que define dois conceitos de necessidade, sendo um deles, a necessidade<sup>2</sup>, extensionalmente idêntico ao de Nozick, definida por ela assim: “*p é necessário<sup>2</sup> se, e apenas se, para qualquer mundo que tomemos como o mundo atual, é atualmente verdade que p*”. E quanto a Nozick, uma verdade é nativa, para ele, quando não é importada de outro mundo. E uma verdade é importada de outro mundo quando é verdadeira em um mundo em virtude de fatos de outro mundo. Se as verdades necessárias fossem apenas as verdades nativas em todos os mundos, isso evitaria que as verdades indexicalizadas a mundos sejam tomadas em conta quando pensamos sobre a necessidade; e, assim, salvaria o vocabulário dos mundos possíveis da objeção aqui apresentada. Essa solução parece mais adequada, pois não nos restringe de avaliar o valor modal de expressões que nos parecem interessantes de serem avaliadas e porque não nos fornece intuições incompatíveis sobre a avaliação modal dos fatos. Esperamos, finalmente, com as razões aqui apresentadas, termos fornecido as motivações necessárias para abandonarmos a noção de necessidade como a verdade em todos os mundos possíveis e, talvez, algumas motivações para aceitarmos, como Nozick, que a necessidade, dentro do vocabulário dos mundos possíveis, deve ser vista como a verdade nativa em todos os mundos possíveis.

## Referências

- ARENHART, J. & KRAUSE, D. (2015). “Potentiality and Contradiction in Quantum Mechanics”. In: Arnold Koslow and Arthur Buchsbaum (eds.), *The Road to Universal Logic. Festschrift for the 50th Birthday of Jean-Yves Béziau*. Volume II. Birkhäuser Basel, pp. 201-211.
- ARMSTRONG, D. (1983). *What is a law of nature?*. Cambridge: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. (1986). “The Nature of Possibility”. *The Canadian Journal of Philosophy*: 16/4, 575-594.
- \_\_\_\_\_. (1989). *A combinatorial theory of possibility*. New York: Cambridge University Press.
- BEROFSKY, B. (1968). “The Regularity Theory”. *Nôus*: 2/4, 315-340.
- BIRD, A. (2001). “Necessarily, salt dissolves in water”. *Analysis*: 61/4.
- \_\_\_\_\_. (2005). “The ultimate argument against Armstrong's contingent necessitation view of laws”. *Analysis*: 65/2, 147-55.
- \_\_\_\_\_. (2007). *Nature's Metaphysics: Laws and Properties*. Oxford: Oxford University Press.
- BOSTOCK, S. (2003). “Are all possible laws actual laws?”. *Australasian Journal of Philosophy*: 81/4, 517-533.
- BRADING, K. (2013). “Symmetry and symmetry breaking”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*; editor Edward Zalta. Encontrado em <http://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/symmetry-breaking/> e acessado em 19/04/2015.

BRADING, K. & CASTELLANI, E. (2007). “Symmetries and invariances in classical physics”. In: J. Butterfield and J. Earman (eds.). *Handbook of the Philosophy of Physics*. Amsterdam: Elsevier, pp. 1331-1368.

CAMERON, R. P. (2009). “What's metaphysical about metaphysical necessity?”. *Philosophy and Phenomenological Research*: LXXIX/1, 1-19.

CARROLL, J. (2004). *Readings on Laws of Nature*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

\_\_\_\_\_. (2010). “Laws of Nature”. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*; editor Edward Zalta. Encontrado em: <http://plato.stanford.edu/entries/laws-of-nature/> e acessado em 12/03/2011.

CHAKRAVARTTY, A. (2007). *A Metaphysics for Scientific Realism: Knowing the Unobservable*. Cambridge: Cambridge University Press.

CID, R. (2010a). “A necessidade, a possibilidade e as leis da natureza”. *Investigação Filosófica*: 1/1, art. 1.

\_\_\_\_\_. (2010b). “Dois tipos de possibilidades metafísicas”. *Revista Índice*: 2, 86-93.

\_\_\_\_\_. (2011a). *O que é uma lei da natureza?* Dissertação de mestrado pelo PPGLM/IFCS/UFRJ. Orientada por Roberto Horácio Pereira e coorientada por Guido Imaguire. Encontrada em <http://ppglm.files.wordpress.com/2008/12/dissertacca7acc83o-ppglm-rodriigo-cid.pdf> e acessada em 15/09/2012.

\_\_\_\_\_. (2011b). “McTaggart e o problema da realidade do tempo”. *Argumentos*: 3/5, 99-110.

\_\_\_\_\_. (2011c). “O dilema da continuidade da matéria”. *Revista do Seminário do PPGLM*: 2.

\_\_\_\_\_. (2012). “Por que há algo, e não nada?”. *Investigação Filosófica*: 3/1, art. 2.

\_\_\_\_\_. (2013a). “As leis da natureza e os casos de Tooley”. *Manuscrito – Rev. Int. Fil.*: 36/1, 67-101.

\_\_\_\_\_. (2013b). “A necessidade não é a verdade em todos os mundos possíveis”. *Fundamento – Revista de Pesquisa em Filosofia*: 6, 79-87.

DIVERS, John (2002). *Possible Worlds*. 2ª ed. Oxon: Routledge.

COSTA, M. W. A. (2010). *O problema dos objetos meramente possíveis*. Dissertação de mestrado pelo PPGF/UFPR. Encontrada em [http://www.filosofia.ufpr.br/var/1315957313max\\_costa.pdf](http://www.filosofia.ufpr.br/var/1315957313max_costa.pdf) e acessada em 29/12/2012.

EARMAN, J. (1992). “Determinism in the physical sciences”. In: Salmon, M. H. et al. (1992). *Introduction to the Philosophy of Science*. 2ª ed. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1999.

\_\_\_\_\_ (2004). “Laws, Symmetry, and Symmetry Breaking: Invariance, Conservation Principles, and Objectivity”. *Philosophy of Science*: 71/5, 1227-1241.

EDGINGTON, D. (2004). “Two kinds of possibility”. *Supplement to the Proceedings of the Aristotelian Society*: 78/1, 1-22. Tradução de Rodrigo Cid: “Dois tipos de possibilidade”. In: *Investigação Filosófica*: 2/1, art. 4, 2011.

ELLIS, B. (1999). “Causal powers and laws of nature”. In: *Causation and Laws of Nature*, ed. H. Sankey. London: Kluwer Academic Publishers.

FINE, K. (2005). “The Varieties of Necessity”. In: *Modality and Tense*. Oxford: Oxford University Press, pp. 235-260.

GHINS, M. (2013). *Uma introdução à metafísica da natureza: representação, realismo e leis científicas*. Tr.: Eduardo Salles O. Barra, Ronei Clécio Mocellin. Curitiba: Editora UFPR.

- HALE, B. (1996). 'Absolute Necessities'. *Philosophical Perspectives*: 10, 93-117.
- HEIL, J. (2003). *From an Ontological Point of View*. New York: Oxford University Press.
- HOUTAPPEL, R. M. F.; VAN DAM, H.; WIGNER, E. P. (1965). "The Conceptual Basis and Use of the Geometric Invariance Principles". *Review of Modern Physics*: 37/4, 595-632.
- IMAGUIRE, G. (2012). "On the ontology of relations". *Disputatio*: 4/34, 689-711.
- KOSSO, P. (1999). "Symmetry arguments in physics". *Studies in history of philosophy of science*: 30/3, 479-492.
- \_\_\_\_\_ (2000). "The empirical status of symmetries in physics". *British Journal for the Philosophy of Science*: 51/1, 81-98.
- KRAUSE, D. (2003). "Lógica Paraconsistente". *Crítica*. Encontrado em [http://criticanarede.com/log\\_paraconsistente.html](http://criticanarede.com/log_paraconsistente.html) e acessado em 15/11/2015.
- \_\_\_\_\_. (2011). *Tópicos em Ontologia Analítica*. Livro eletrônico encontrado em [https://www.academia.edu/7697501/T%C3%B3picos\\_em\\_Ontologia\\_Anal%C3%ADtica](https://www.academia.edu/7697501/T%C3%B3picos_em_Ontologia_Anal%C3%ADtica) e acessado em 20/03/2016.
- KRIPKE, S. (1980). *Naming and Necessity*. Cambridge: Harvard University Press.
- KURATOWSKI, Casimir (1921). "Sur la notion de l'ordre dans la Théorie des Ensembles". *Fundamenta Mathematicae*: 2/1, 161-171.
- LANGE, M. (2000). *Natural Laws in Scientific Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_ (2007). "Laws and meta-laws of nature: conservation laws and symmetries". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*: 38/3, 457-481.

- \_\_\_\_\_ (2009). *Laws and Lawmakers*. Oxford: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_ (2011). “Meta-Laws of Nature and the Best System Account”. *Analysis*: 71/2, 216-222.
- LEEDS, S (2001). “Possibility: Physical and Metaphysical”. In: Carl Gillet e Barry Loewer (eds). *Physicalism and its Discontents*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 172-93.
- \_\_\_\_\_. (2007). “Physical and Metaphysical Necessity”. *Pacific Philosophical Quarterly*: 88, 458-485.
- LEWIS, D. (1973) *Counterfactuals*. Oxford: Blackwell.
- \_\_\_\_\_ (1983). “New work for a theory of universals”. *Australasian Journal of Philosophy*: 61/4, 343-377.
- \_\_\_\_\_. (1986). *On the plurality of worlds*. Oxford: Basil Blackwell.
- LEWY, C. (1940). “Logical Necessity”. *The Philosophical Review*: 49/1, pp. 62-68.
- MASTERTON, G. (2012). “Physical Necessity is Not Necessity Tout Court”. *Metaphysica*: 13/2, 175-182.
- MAUDLIN, T. (2007). *The metaphysics within physics*. Oxford: Oxford University Press.
- MONTESQUIEU, B. (1752). *The Spirit of Laws*. Traduzido para o inglês por Thomas Nugent, revisado por J. V. Prichard. Baseado na edição publicada em 1914 por G. Bell & Sons, Ltd., London.
- MUMFORD, S. (2000). “Normative and Natural Laws”. *Philosophy*: 75, 265-282.
- \_\_\_\_\_. (2004). *Laws in Nature*. London: Routledge.

MURCHO, D. (2002). *Essencialismo Naturalizado: aspectos da metafísica da modalidade*. Coimbra: Angelus Novus.

\_\_\_\_\_. (2003a). *O que é a necessidade metafísica?* 1.º Encontro Nacional de Filosofia Analítica; org. de Henrique Jales Ribeiro. Coimbra: Faculdade de Letras.

\_\_\_\_\_. (2003b). “Possibilidade relativa. Três Concepções”. Artigo eletrônico encontrado em [http://criticanarede.com/fil\\_3possrela.html](http://criticanarede.com/fil_3possrela.html) e acessado em 20/04/2014.

NORTON, J. D. (1992). “Philosophy of space and time”. In: Salmon, M. H. et al. (1992). *Introduction to the Philosophy of Science*. 2 ed. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1999.

NOZICK, R. (2001). *Invariances: the structure of the objective world*. Cambridge: Harvard University Press.

REINHARDT, L. (1978). “Metaphysical Possibility”. *Mind*: 87/346, 210-229.

ROBERTS, J. T. (2010). “Some laws of nature are metaphysically contingent”. *Australasian Journal of Philosophy*: 88/3, 445-457.

ROSEN, J. (1996). *Symmetry in science*. New York: Springer.

SMITH, Q. (2001). “The metaphysical necessity of natural laws”. *Philosophica*: 67/1, 31-55.

SWARTZ, N. (2001) “Laws of Nature”. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Encontrado em <http://www.iep.utm.edu/lawofnat/> e acessado em 12/03/2011.

TOOLEY, M. (1977). “The Nature of Laws”. *Canadian Journal of Philosophy*: 7/4.

VAN FRAASSEN, B. (1989). *Laws and Symmetry*. 3ª ed. Oxford: Oxford University Press, 1991.

WIGNER, E. P. (1963). “Events, laws of nature, and invariance principles”. *Nobel Lecture*. Encontrado em [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1963/wigner-lecture.pdf](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1963/wigner-lecture.pdf) e acessado em 14/10/ 2015.

\_\_\_\_\_ (1964). “Symmetry and conservation laws”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*: 51/5, 956-965.

WOLFF, J. (2013). “Are conservation laws metaphysically necessary?”. *Philosophy of Science*: 80/5, 898-906.

YUDELL, Z. (2012). “Lange's challenge: accounting for meta-laws”. *British Journal for the Philosophy of Science*: 64/2, 347-369.