



ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

Journal of Philosophy

n. 33 maio - agosto de 2020

Dossiê Linguagem e Cognição

Editores: Marcus Souza, Marcos Silva & Maxwell Lima Filho



CIÊNCIA E METAFÍSICA¹

Sergio Hugo Menna
Professor do Departamento de Filosofia da
Universidade Federal de Sergipe
(DFL/UFS).
Pesquisador Fapitec.
Grupo de Estudos Conhecimento e
Ciência (GE2C).
Doutor em Filosofia.
sermenn@hotmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar –do ponto de vista histórico e conceitual– a relação entre metafísica e ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Metafísica. Ciência. Pesquisa científica.

ABSTRACT: The goal of this work is to analyze –from a historical and conceptual point of view– the relationship between metaphysics and science.

KEYWORDS: Metaphysics. Science. Scientific research.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –CAPES, Brasil; código de Financiamento 001, AUXPE (1898/2016). Pesquisador Fapitec.

Somos todos metafísicos, saibamos ou não, e gostemos ou não disso.

Lowe, 2002: 4

1. Considerações iniciais

A metafísica e a ciência compartilham um mesmo objetivo: descrever a natureza, a estrutura e o funcionamento da realidade. Algumas concepções metafísicas clássicas são, por exemplo, a suposição atomista ‘a matéria está conformada por pequenos átomos indivisíveis’ (cf., por exemplo, Popper, “Epílogo metafísico”, *apud* Lakatos [1978]: 126), ou a suposição galileana ‘o Livro da Natureza está escrito em caracteres matemáticos’ (cf., por exemplo, Hatfield 1990: 93).

Os problemas filosóficos –na relação metafísica/ ciência– se apresentam quando se tenta *traçar uma linha demarcatória entre a metafísica e a ciência*. Tanto os cientistas como os filósofos (sejam filósofos da ciência, sejam especialistas em metafísica) têm pontos de vista muito diferentes sobre essa questão. Por exemplo, o enfoque da realidade que um cientista como Einstein denomina ‘*ciência*’, um cientista como Bohr o denomina ‘*metafísica*’ (cf. Blackmore 1983). Algo análogo acontece com os filósofos. Wartofsky (1967), por exemplo, defende que o atomismo do século XVII é um programa *metafísico*; em contraposição, Ruth Putnam (1967) o interpreta como um programa *científico* e Kuhn ([1962]: IV) como um programa *em parte* metafísico e *em parte* científico. Em decorrência dessa falta de consenso, vários autores (por exemplo, Faraday) acreditam que é impossível distinguir ciência de metafísica (cf. Blackmore 1983). “A metafísica de um homem” –afirma a esse respeito Wartofsky (1967: 148)– “é a ciência de outro”.

Além dos problemas que se apresentam quando se tenta traçar uma linha demarcatória entre a metafísica e a ciência, devemos contabilizar os problemas filosóficos que surgem quando se pretende *indagar a natureza da relação entre a metafísica e a ciência*.

O principal objetivo desta apresentação é, precisamente, analisar a relação entre metafísica e ciência. Tendo em vista a mencionada dificuldade existente em distinguir o domínio da ciência do da metafísica, começarei com uma caracterização ‘de

trabalho’ dos conceitos ‘ciência’ e ‘metafísica’ (§2). A seguir, apresentarei as principais interpretações rivais sobre as *relações e oposições* entre ciência e metafísica (§3). Posteriormente, analisarei em detalhe a interpretação dominante nas últimas décadas: a que entende que a metafísica exerce influência sobre a ciência, já que oferece marcos estruturais e conceituais que *guiam a construção e a escolha de teorias científicas* (§4), e a versão mais radical dessa linha interpretativa, que sustenta que a metafísica e a ciência exercem *influência mútua* e estão constantemente relacionadas (§5). A última seção será dedicada às Considerações finais (§6).

2. Ciência e metafísica: estabelecendo uma distinção

Podemos começar com a *distinção* entre ciência e metafísica. Como já indiquei, não existe consenso –nem sequer entre os metafísicos– sobre qual é *a natureza precisa* da metafísica (cf., por exemplo, Simons 2009). De fato, *a natureza* da metafísica é um dos problemas clássicos de qualquer *Compêndio* de metafísica, assim como *a natureza* da ciência é um dos problemas clássicos de todo *Compêndio* de ciência.

Como podemos, então, definir ‘metafísica’? Collingwood, em seu *Ensaio de Metafísica* ([1940]), dá uma caracterização que nos é útil neste ponto: a metafísica –diz Collingwood– compreende os pressupostos “abstratos, especulativos e absolutamente não-empíricos” de um pensador ou de uma época.

Em síntese, ele destaca três características. Começemos pela primeira: a metafísica tem caráter *abstrato* –em outras palavras, estuda a estrutura fundamental da realidade *em geral*². Essa concepção está presente, claramente, em Aristóteles, que denomina sua pesquisa de ‘estudo do Ser enquanto Ser’ (Aristóteles, *Metafísica*, IV.1). Ou seja, o estudo *geral* do Ser em si, não de suas divisões em ciências particulares: Física, Biologia, Psicologia etc. Aristóteles considera o Ser de uma forma tão geral e abstrata que o estudo vai além do particular.

Afirmar que uma disciplina é ‘abstrata’, na Filosofia clássica, também significava dizer que essa disciplina é ‘*pura*’, em oposição a ‘aplicada’ (Morganti 2013: I). Outra característica relacionada é a concepção crítica de que a metafísica é ‘inconclusiva’. De fato, algumas das críticas de Carnap à metafísica se centram nesses aspectos. Em sua *Autobiografia*, por exemplo, Carnap afirma que “*pela imprecisão dos conceitos gerais que utiliza, e pela natureza inconclusiva de seus argumentos*”, quando

comparada com a ciência empírica *a metafísica parece “estéril e inútil”* ([1963]: 44-5; grifo meu).

Outra característica distintiva da metafísica, segundo Collingwood, é o fato de ser *especulativa*. A expressão ‘metafísica especulativa’ e os termos ‘especulação’, ‘suposição’ ou ‘conjetura’ foram usados como sinônimos pelos próprios metafísicos (Agassi [1964]: 194). Com esses termos, eles queriam indicar que as doutrinas metafísicas são reflexivas, intelectuais, *a priori* da experiência.

As críticas dos filósofos modernos aos escolásticos ou ‘metafísicos’ se centraram, principalmente, no caráter *especulativo* de suas teorias. Na tradição empirista, de fato, o termo ‘abstração’ adquiriu uma conotação *pejorativa*. Para os empiristas, as teorias metafísicas, por especulativas, eram dogmáticas e autoritárias, pois não se submetiam à crítica a partir da experiência. Francis Bacon, por exemplo, diferencia dois procedimentos de construção de teorias: o ‘de indução’ e o ‘de especulação’. A indução é, para Bacon, o método da ciência, e está baseado na observação e na experimentação. A especulação, segundo ele, tem sua origem nas “fábulas” e “fantasias [especulativas] da metafísica” (cf. Bacon, [1620], I: 44, 61; II: 15). Segundo destaca Bacon, *indução e especulação são procedimentos opostos e irreconciliáveis*.

Outro exemplo paradigmático da tradição indutivista é Newton. Com o *dictum* ‘não faço hipóteses’ (*hypotheses non fingo*), Newton pretendia, precisamente, demarcar a metafísica especulativa da ciência empírica. Para Newton, não se deve especular ou conjeturar ou pressupor nada quando se faz ciência. A ciência, para ele, só admite enunciados construídos *a partir da experiência*.

As posições de Bacon e de Newton são úteis para exemplificar a observação inicial de que aquilo que para alguns autores é metafísica, para outros é ciência. Bacon entende que é possível fazer inferências ampliativas da experiência a inobserváveis. É bem conhecida sua pesquisa sobre a natureza do calor, em que ele infere que o calor dos corpos macroscópicos se deve ao movimento imperceptível de corpúsculos microscópicos (cf. [1620]: II.20). Em contraposição, para alguns intérpretes, o ‘*não fazer hipóteses*’ de Newton restringe a pesquisa científica só a enunciados legaliformes –que podem ser descobertos por “indução horizontal”, i.e., generalizando–, eliminando

² Metafísica: “Estudo da estrutura fundamental da realidade em geral, da natureza final de tudo o que
438

a pesquisa sobre enunciados teóricos –que podem ser descobertos por “indução vertical”, i.e., inferindo inobserváveis como a melhor explicação disponível (cf. Psillos & Curd 2008: xxi).

A terceira característica que Collingwood destaca é que a metafísica é *não-empírica*. Ou seja, que suas afirmações não têm sua origem, nem sua justificação, na observação ou na experimentação (cf. Mumford 2008). Essa característica –o fato de as teorias metafísicas serem *supra-empíricas*– se apresenta em contraste com as teorias da ciência, que pretendem ser empíricas.

As críticas de Reichenbach à metafísica se centram nessa oposição: “A ciência moderna”, afirma, “não reconhece a autoridade do [metafísico] que afirma conhecer a verdade por intuição, a partir de um *insight* no mundo das ideias, ou [...] nos princípios do ser, *ou a partir de qualquer fonte supra-empírica*” (1949: 310, *apud* Callender 2011: 37).

Podemos mencionar, como uma quarta característica, que metafísica e ciência utilizam diferentes conceitos e categorias. A metafísica utiliza conceitos gerais como ‘substância’, ‘universal’, ‘propriedade’ etc., que são diferentes dos conceitos das ciências particulares (Morganti 2013: 9).

Desde a segunda metade do século XIX, a ciência e a metafísica foram distinguidas, precisamente, a partir das características mencionadas. William Whewell, que introduziu o termo ‘cientista’, definiu a quem faz ciência como aquele que ‘pesquisa com método’, em oposição a quem toma decisões cognitivas ‘por intuição *a priori*’ –ou seja, com pressupostos metafísicos.

O importante aqui é observar que as características mencionadas, apesar de serem recorrentes nas definições do termo ‘metafísica’, *não conseguem demarcar com precisão a ciência da metafísica*. Com relação à afirmação de que a metafísica é abstrata, pensemos, por exemplo, na cosmologia. A cosmologia é uma disciplina abstrata, mas é considerada ‘científica’. E com relação à afirmação ‘a metafísica é especulativa’? Essa característica, como vimos, servia de demarcação para os empiristas clássicos, que entendiam que é possível ascender indutivamente a partir da experiência, e que esse procedimento inferencial era epistemicamente melhor do que a especulação. Hoje, entretanto, o principal objetivo da ciência já não é fazer generalizações, mas

existe” (Morganti 2013: 9).

construir hipóteses *teóricas* –ou seja, hipóteses que costumam postular entidades e processos *inobserváveis*. Por isso, muitos filósofos da ciência entendem que as teorias têm elementos conjecturais ou especulativos. Os mesmos problemas surgem com o critério de que a metafísica é supra-empírica. A ‘tese da subdeterminação’ nos mostra que as hipóteses teóricas estão subdeterminadas pela evidência –isto é, que a *lógica e a experiência*, por si sós, não podem determinar a aceitação de uma teoria científica. Além disso, como mostrarei daqui a pouco, muitos princípios metafísicos *não estão divorciados da realidade* –ou seja, *não são* supra-empíricos.

Ainda que as características ponderadas –ter pressupostos *abstratos, especulativos e absolutamente não-empíricos*– não consigam definir o termo ‘metafísica’ com precisão, são as mesmas que estão por trás da maioria dos debates sobre o assunto. Por exemplo: quando Carnap classifica Heidegger como ‘metafísico’ e qualifica como ‘metafísicas’ frases heideggerianas como “a angústia revela o Nada” ou “o próprio Nada nadifica”, se baseia nessas características (cf. Carnap 1969). As características distintivas do conceito de metafísica não conseguem separar claramente a metafísica da ciência. De qualquer forma, tanto os leitores ocasionais como os participantes do debate entendem qual é o referente que Carnap tem em mente quando usa o termo ‘metafísica’. Por isso, essas características, apesar de suas limitações, são suficientes para a presente exposição.

3. Relações e oposições entre ciência e metafísica

Podemos passar agora a analisar as principais interpretações sobre a relação entre metafísica e ciência.

Identifiquei quatro interpretações, mas não são todas necessariamente incompatíveis entre si.

(1) A primeira é a relação *de oposição*. Essa relação está implícita na distinção apresentada, no ponto anterior, sobre as características específicas da metafísica e da ciência.

Os grandes críticos da metafísica são, é claro, os empiristas. Dado que o princípio fundamental de seu programa está relacionado com o objetivo de construir o conhecimento exclusivamente a partir da experiência, eles, em consequência, se opõem a qualquer forma de especulação *a priori*, abstrata e não-empírica –i.e., metafísica.

Ainda que o programa de cada filósofo empirista tenha sua peculiaridade, destacam, a esse respeito, as interpretações de Bacon que já mencionei, as de Hume e as dos empiristas lógicos. A posição de Hume sobre o assunto é radical: para ele, os livros de “metafísica escolástica” não contêm raciocínios de lógica e matemática, nem tampouco nenhum raciocínio experimental a respeito das questões de fato e de existência. São “ficções da imaginação”, “sofismas e ilusão”, afirma Hume, “e, portanto, devem ser lançados ao fogo” ([1739]: 144). Por fim, os empiristas lógicos usam o termo ‘metafísica’ *em um sentido pejorativo*, se referindo a declarações gerais sem sentido cognitivo, como as de Heidegger, declarações que não podem ser decididas com base empírica. Muitos deles, tais como Ayer e Carnap, propõem a ‘eliminação da metafísica’ (cf. Carnap 1969). Como bem observou Einstein (1954: 24), “um fatídico ‘medo da metafísica’ tem sido a doença do filosofar empirista contemporâneo”.

(2) Outra forma de relação pode ser denominada *de independência*. A ‘Lei dos três estados’ de Comte é uma interpretação dessa classe. Comte entende que a metafísica é um estado pré-científico “só destinado a servir de transição” para alcançar *um novo estado independente: o científico* (cf. Atencia 1990). Para Comte, na busca de explicações existe uma etapa de explicações abstratas, que é posteriormente superada por explicações positivas ou científicas, baseadas na observação e na experimentação. O estado metafísico e o estado científico, diz Comte, “se excluem mutuamente”. Em outras palavras: metafísica e ciência *são independentes*, ainda que a metafísica seja *hierarquicamente superior*.

Existe outra interpretação semelhante, mas que –diferentemente da de Comte–, não é valorativa. Ou seja: metafísica e ciência *são independentes*, mas não existe *hierarquia disciplinar*. Segundo essa interpretação, quando uma área de investigação metafísica atinge um ponto em que uma teoria chega a ser dominante e se desenvolve uma metodologia de crítica e avaliação eficiente, *a teoria e a metodologia se separam da árvore da filosofia e conformam uma disciplina científica independente*. Cornman, um dos autores que defende essa interpretação, afirma: “é uma peculiaridade da *metafísica* que, quando a argumentação filosófica conduz à aceitação de uma teoria e de uma metodologia adequadas, a teoria e a metodologia se separam da metafísica e passam a ser consideradas parte de outra disciplina –*uma disciplina científica*” (Cornman *et al.* 1982: 1-3). É por isso que na ‘árvore do conhecimento’ da antiguidade

se colocava a filosofia natural como o tronco (com a metafísica como suas raízes), e nos ramos as demais ciências: medicina, mecânica, física, moral etc. (cf. Hubner 1988 e Cornman *et al.* 1982: 1-3).

Pensem, como exemplo, nas teorias metafísicas sobre a natureza da matéria dos atomistas gregos. Essas teorias foram posteriormente desenvolvidas pelos filósofos da natureza do século XVII, e deram origem às ciências da física e da química (cf. Clericuzio 2000: III). Observemos, como indiquei nas Considerações iniciais, que a transição de uma pesquisa metafísica a uma pesquisa científica *é contínua*, e por isso nem sempre existe acordo sobre onde finaliza a metafísica e onde começa a ciência. Isso explica os desacordos que mencionei no começo, em que Wartofsky interpreta que o atomismo do século XVII é um programa *metafísico*, Ruth Putnam que é um programa *científico* e Kuhn que é um programa *em parte* metafísico e *em parte* científico. Essas duas interpretações, como vimos, ainda que vinculem a metafísica e a ciência do ponto de vista genético, as consideram áreas *independentes*.

(3) Existe uma terceira forma de relação, que entende que *a metafísica exerce influência sobre a ciência*, já que orienta heurísticamente a pesquisa científica.

(4) Existe, também, uma quarta forma de relação, que é o complemento da anterior: consiste na afirmação de que a atividade científica *também exerce influência sobre a metafísica*. Segundo esta concepção o sucesso de uma teoria científica leva à consolidação dos pressupostos metafísicos nos quais a teoria está baseada; o fracasso, à revisão ou eliminação desses pressupostos.

4. A metafísica influencia a ciência

Todos somos metafísicos; a ciência deriva historicamente da metafísica.

Karl Popper, *apud* Rowbottom, 2004: 3

Eu estou interessado nessas duas últimas interpretações, que vêem a metafísica e a ciência como áreas fortemente inter-relacionadas.

A relação ciência/ metafísica e a distinção contexto de descoberta/ contexto de justificação.

Um bom ponto de partida para compreender a origem dessa relação entre ciência e metafísica é a distinção entre um contexto de descoberta e um contexto de

justificação. Essa distinção foi formulada em 1938 por Hans Reichenbach, mas está implícita ao longo de toda a história da Filosofia da ciência.

Na primeira metade do século XX essa distinção é defendida tanto por empiristas lógicos como Carnap como por racionalistas críticos como Popper. Basicamente, a distinção indica que para estudar a atividade científica devemos fazer uma distinção entre dois ‘contextos’ de análise, o ‘de descoberta’ e o ‘de justificação’. O ‘contexto de descoberta’ está relacionado com as atividades de descoberta ou invenção de teorias, atividades supostamente subjetivas, privadas, a-rationais ou irracionais. É o lugar da ‘imaginação’, da ‘intuição’, do instinto, dos sonhos –e, o que é relevante para nosso tema– *da metafísica*. O ‘contexto de justificação’ está relacionado com as atividades em que se avaliam as hipóteses com método, “com lógica e experimento”, e se determina se estas hipóteses podem ser aceitas enquanto hipóteses *científicas*. O contexto de justificação, segundo os defensores desta concepção, é o único contexto em que se decidem questões de racionalidade, objetividade e cientificidade. É, portanto, o único de interesse filosófico. Desse modo, *a metafísica é eliminada da Filosofia da ciência*.

Ainda que a distinção entre contextos foi sistematicamente questionada nas últimas décadas, é importante para esta exposição, pois, como destaca Seager, continua sendo “uma importante muralha contra a metafísica” (2000: 289).

Hempel, em seu livro *Filosofia da ciência natural*, exemplifica muito bem essa oposição entre contextos –que se superpõe à distinção entre metafísica e ciência. Ele diz: “Ao estudar o movimento planetário, Kepler foi inspirado por seu interesse numa doutrina mística sobre os números”. Aqui Hempel faz referência ao projeto de Kepler, desenvolvido em seu *Mysterium Cosmographicum*, de construir um modelo de movimento planetário baseado nos cinco sólidos perfeitos de Pitágoras. Em outras palavras: em *pressupostos metafísicos*. “Mas isso não impede que a objetividade científica fique salvaguardada” –acrescenta Hempel. E ele especifica: “Pois as hipóteses podem ser livremente inventadas e propostas, mas só podem ser aceitas e incorporadas ao *corpus* do conhecimento científico se resistirem ao escrutínio crítico, especialmente, contrastando suas implicações mediante observação e experimentação” ([1966]: II).

Essa passagem esclarece praticamente todas as questões implícitas no debate metafísica e ciência: para a concepção clássica, a filosofia só deve ocupar-se da análise

e justificação *dos resultados* da atividade científica. As considerações metafísicas podem ajudar na construção de teorias *do ponto de vista psicológico*, mas seu estudo está definitivamente fora do âmbito da filosofia.

A relação metafísica/ ciência e a crítica à distinção descoberta/ justificação

A relação metafísica/ ciência teve uma virada importante a partir da década de 1960 do século passado. A maioria dos denominados ‘novos filósofos da ciência’ revisaram a distinção entre contextos. Basicamente, a qualificaram como uma distinção “esquizofrênica” que divide, erroneamente, a empresa científica em dois estágios artificiais –o contexto de descoberta e o contexto de justificação (cf. Velasco Gómez 2000). Essa divisão opõe radicalmente as categorias analíticas ‘irracionalidade/ racionalidade’, ‘subjetividade/ objetividade’, ‘*metafísica/ ciência*’ etc. Mas, observaram, existe racionalidade no contexto de descoberta e irracionalidade no contexto de justificação, assim como também existe ciência no contexto de descoberta e metafísica no contexto de justificação.

A partir dessas críticas, a *nova* Filosofia da ciência e a *nova* História da ciência dão lugar à metafísica em seus esquemas teóricos. Autores como Hanson e Margenau, por exemplo, afirmam que as teorias e demais construções científicas são aceitas, *enquanto científicas*, se satisfizerem requisitos empíricos e *requisitos metafísicos*. Em outras palavras: se além da contrastação empírica as teorias cumprirem com critérios metafísicos como fertilidade, simplicidade, elegância, amplitude, analogia etc.

Nessa mesma linha, vários autores (por exemplo, Wartofsky, Gillies, Kantorovich, Körner, Popper, Agassi etc.) entendem que “a metafísica é uma heurística para a ciência” (Wartofsky 1967), pois fornece o marco indispensável dentro do qual as teorias científicas podem ser construídas. O que querem dizer é que a metafísica funciona como uma orientação geral na construção de teorias científicas³. Por esse motivo, Agassi afirma que a história da ciência da segunda metade do século XX se caracteriza “pela legitimação da história da metafísica *como um componente* da história da pesquisa científica” (1996: 486; grifo meu).

Essa tarefa foi realizada por historiadores e filósofos da ciência e das ideias como Burt, Koyré, Crombie, Max Jammer, Bernard Cohen, Kuhn etc. Koyré, por exemplo, afirmou que a história da ciência só pode ser compreendida se se compreende

a função que os pressupostos metafísicos exercem. Para ele, as mudanças científicas estão relacionadas com grandes revoluções *metafísicas*. É importante observar que Koyré reconstrói *o mesmo* exemplo de Hempel –o da teoria do movimento planetário de Kepler–, mas ele faz uma reconstrução racional muito diferente da de Hempel. Hempel se limita a fazer uma *reconstrução racional das relações lógicas* de avaliação existentes entre a teoria de Kepler e as evidências disponíveis. Koyré faz uma *reconstrução intelectual* que capta a função de considerações metafísicas, como a “harmonia matemática”, nas escolhas de Kepler (cf. Menna 2004).

Como dado histórico, é pertinente observar que a ideia de que a metafísica é relevante para a ciência não é nova. Wartofsky, por exemplo, em um texto de 1967 observa que os filósofos da ciência estavam ‘redescobrimo’ “a relevância da metafísica para a ciência” (1967: 123). E ele fala de ‘redescoberta’ –e não simplesmente de ‘descoberta’– porque a História da ciência mostra a presença constante da metafísica nas atividades científicas. Assim, vários autores afirmam que a nova Filosofia da ciência dá uma ‘virada’ histórica, psicológica, retórica, axiológica etc. É, também, uma “virada *metafísica*” (Schumacher & Gartner 1999: 67). Talvez mais apropriadamente, poderia dizer que, mais do que uma ‘virada’ (*turn*), esta nova concepção forma parte do ‘retorno’ (*return*) de ideias já presentes na história da filosofia.

5. “A metafísica é uma parte integral da ciência”

Os pressupostos metafísicos são imprescindíveis para a ciência: se os cientistas não acreditassem que o mundo é ordenado e racional, não existiria a pesquisa científica.

Hodgson, [1979]: 132

Podemos agora passar ao estágio final de integração entre metafísica e ciência.

Muitos autores defendem que a metafísica não só influencia a ciência (como opinam autores como Popper, Agassi ou Watkins). Para eles, “*a metafísica é uma parte integral da ciência*” (por exemplo, Lakatos [1978]: 142 *n2*). De fato, a história intelectual mostra que em todas as épocas os cientistas acreditaram –consciente ou inconscientemente– em pressupostos metafísicos. Podemos atestar essa afirmação com alguns exemplos de pressupostos metafísicos presentes na história intelectual. Estes são:

³ Como toda orientação heurística, os pressupostos metafísicos *são falíveis* (cf. Gillies 1993: 201). Mas essa questão nos leva para longe de nosso tema.

a crença de que a Natureza é ordenada e racional (pressuposto que, tecnicamente, é formulado como o ‘*princípio de uniformidade*’); a crença de que as leis científicas se cumprem igualmente em todas as partes do universo (o ‘*princípio de universalidade*’); a crença de que nada surge do nada (antiga formulação do chamado ‘*princípio de conservação*’); a crença de que nada acontece sem uma causa (o ‘*princípio de causalidade*’) etc.

Todas estas crenças metafísicas *orientam e regulam a atividade científica* (cf. Wartofsky). Muitos autores, inclusive, defendem que os pressupostos metafísicos são *imprescindíveis para a ciência*. Peter Hodgson, por exemplo, com relação ao *princípio de uniformidade*, destaca: “Se os cientistas não acreditassem que o mundo é ordenado e racional, não existiria a pesquisa científica” ([1979]: 132).

Se procurarmos caracterizar melhor as *cosmovisões metafísicas* –i.e., os conjuntos de pressupostos metafísicos compartilhados por uma época ou por uma comunidade de pesquisa–, podemos dizer que são entidades complexas, que abarcam diferentes classes de suposições: (i) um conjunto de afirmações gerais sobre a natureza e a estrutura da realidade, e (ii) um conjunto de orientações gerais que estipula quais afirmações empíricas devem/ podem ser aceitas e quais devem/ podem ser recusadas. Os pressupostos metafísicos, como observa, por exemplo, Gillies, fornecem uma concepção da estrutura da realidade e um marco indispensável (ainda que falível) dentro do qual as teorias científicas podem ser comparadas com a experiência (cf. 1993: 201).

Podemos ilustrar esses supostos ontológicos e metodológicos utilizando como exemplo o atomismo do século XVII. Os filósofos utilizaram diferentes denominações para fazer referência aos (conjuntos de) pressupostos metafísicos: ‘concepções metafísicas de mundo’, ‘cosmovisões’, ‘imagens de natureza’, ‘sistemas intelectuais’ etc. (cf. Burt, Koyré, McAllister, Lakatos, Wartofsky etc.). O atomismo afirma (a) que a realidade é constituída de vazio e de pequenas partículas indivisíveis –denominadas átomos e (b) que o movimento se deve ao contato e impacto direto entre os átomos. A partir desse ponto de partida, os atomistas do século XVII prescreveram que todos os fenômenos macroscópicos deviam ser explicados em termos de forma, tamanho, movimento e interação entre átomos.

Observemos que, para os atomistas, esse pressuposto –a ideia de que ‘a causa do movimento é o contato direto entre os átomos’– implicava recusar pressupostos

metafísicos rivais tais como o que afirma que ‘existe ação a distância’, ou que ‘existem causas incorpóreas’, ou que ‘existem causas finais’. Por isso alguns autores, que destacam o papel do atomismo na constituição do pensamento científico na modernidade, entendem que “A Revolução científica foi básica e essencialmente sobre metafísica” (Griffin 1996 *apud* Dilworth 2006: 260).

Da metafísica à ciência, da ciência à metafísica

Observemos que a relação metafísica/ ciência não se dá só no sentido de que as crenças metafísicas orientam e regulam a atividade científica. A atividade científica *também exerce influência sobre a metafísica*: o sucesso de uma teoria científica leva à consolidação dos pressupostos metafísicos nos quais está baseada; o fracasso, à revisão ou eliminação desses pressupostos (cf. McAllister 1996 e Wartofsky 1967). Dito de outro modo: assim como a metafísica pode condicionar e orientar a pesquisa científica, também a própria dinâmica científica pode ter um impacto sobre a metafísica. Em outras palavras: a relação *é mais do que de integração*: existe uma inter-relação dinâmica entre as duas disciplinas.

Como indiquei antes, os pressupostos metafísicos são considerados ‘metafísicos’ porque não podem ser confrontados diretamente com a experiência. Mas, nesse contexto, devemos enfatizar o termo ‘diretamente’: o fato de os pressupostos ‘metafísicos’ não poderem ser *diretamente* confrontados com a experiência *não implica* que não tenham nenhuma relação com a experiência.

6. Considerações finais: as profundas águas metafísicas

Antes da Segunda Guerra, a maioria dos filósofos da ciência tinha considerado a metafísica carente de significado [...]. Mas, a fim de abordar uma série de questões-chave, com o passar do tempo os filósofos da ciência tiveram que nadar em profundas águas metafísicas.

Psillos & Curd, 2008: xxv

No meio do “oceano para o qual não temos nem barco nem velas”, a humanidade se estabeleceu na ciência. A ciência é um iceberg flutuante.

É sólido, dizem os homens práticos, batendo com o pé; e, de fato, é sólido, e se solidifica e amplia mais a cada dia. Mas em todos os seus lados se encontra água; e se você mergulhar mais em qualquer parte, encontrará água; e se você analisar qualquer parte do próprio iceberg, verá que é feito da mesma água do

oceano para o qual não há nem barco nem velas. A ciência é metafísica solidificada. Carlos Vaz Ferreira, 1938: 121-2

Neste trabalho analisei várias interpretações rivais sobre a relação entre metafísica e ciência: (i) a visão de que a metafísica é um absurdo sem sentido e não tem relação com a ciência e (ii) a concepção que as vê como áreas independentes (ainda que geneticamente conectadas). Também, e principalmente, (iii) a versão que entende que a metafísica exerce influência sobre a ciência, e (iv) a versão mais radical desta, que sustenta que a metafísica e a ciência exercem influência mútua e estão constantemente relacionadas.

Acho que a partir dos tópicos apresentados podemos concluir que esta última concepção, que vê a metafísica como *intrinsecamente relacionada* à ciência, é a que está mais perto de captar as reais relações entre metafísica e ciência: por um lado, a metafísica oferece marcos estruturais e conceituais que guiam a pesquisa científica; por outro, a própria dinâmica científica tem impacto sobre a metafísica...

Vaz Ferreira –um filósofo da primeira metade do século passado– faz um expressivo paralelismo entre a relação metafísica/ ciência e a relação água/ iceberg, paralelismo que impõe uma imagem poderosa. “A ciência” –afirma ele– “é metafísica solidificada”. Como um iceberg, a ciência é sólida, e amplia mais seus domínios a cada dia, mas é constituída da mesma água do oceano da metafísica, “oceano para o qual não há nem barco nem velas” (1938: 122). Para fazer Filosofia da ciência, portanto, os filósofos da ciência terão, inevitavelmente, “que nadar em profundas águas metafísicas”.

Bibliografia

Agassi, Joseph, 1996, “The Place of Metaphysics in the Historiography of Science”, *Foundations of Physics* 26, 483-99.

Agassi, Joseph, [1964], “The Nature os Scientific Problems and their Roots in Metaphysics”, in M. Bunge (ed.), [1964], *Critical Approaches to Science and Philosophy*, Transaction, N.J., 198-211, 1999.

Alexander, Peter, 1963, “Speculations and Theories”, *Synthese* 15, 187-203.

- Atencia, José María, 1990, *Positivismo, metafísica y filosofía de la ciencia en Augusto Comte*, Universidad de Málaga, Málaga.
- Bacon, Francis, [1620], *Novum Organum*, in Spedding *et al.* (eds.) [1857-74], IV, 39-248.
- Blackmore, John, 1983, “Should we Abolish the Distinction between Science and Metaphysics?”, *Philosophia* 12, 393-400.
- Boring, Edwin, [1954], “The Dual Role of the *Zeitgeist* in Scientific Creativity”, in Frank, Philipp (ed.), [1954], *The Validation of Scientific Theories*, Collier Books, N.Y., 1961, 187-9.
- Callender, Craig, 2011, “Metaphysics and Philosophy of Science”, in S. French & J. Saatsi (eds.), *The Continuum Companion to Philosophy of Science*, Continuum, London, 33-54.
- Carnap, Rudolf, [1963], *Autobiografía intelectual*, Paidós Barcelona, 1992.
- Carnap, Rudolf, 1969, *La ciencia y la metafísica ante el análisis lógico del lenguaje*, Casa del Estudiante, Montevideo.
- Clericuzio, Antonio, 2000, *Elements, Principles and Corpuscles: A Study of Atomism and Chemistry in the Seventeenth Century*, Kluwer, Dordrecht.
- Collingwood, R.G., [1940], *An Essay on Metaphysics*, Oxford University Press, N.Y., 1998.
- Cornman, James; Lehrer, Keith; Pappas, George, 1982, *Philosophical Problems and Arguments: An introduction*, Macmillan Publishing Co., N.Y.
- Dilworth, Craig, 2006, *The Metaphysics of Science: An Account of Modern Science in terms of Principles, Laws and Theories*, Springer, Dordrecht.
- Einstein, Albert, [1954], *Ideas and Opinions*, Crown, N.Y, 1963.
- Gillies, Donald, 1993, *Philosophy of Science in the Twentieth Century*, Blakwell, Oxford.
- Hatfield, Gary, 1990, “Metaphysics and the New Science”, in D. Lindberg & R. Westman (eds.), 1990, *Reappraisals of the Scientific Revolution*, Cambridge U. Press, Cambridge, 93-165.
- Hempel, Carl, [1966], *Filosofía da ciencia natural*, Zahar, R.J., 1974.

- Hodgson, Peter, [1979], “Presupuestos y límites de la ciencia”, in G. Radnitzky & G. Andersson (eds.), [1979], *Estructura y desarrollo de la ciencia*, Alianza, Madrid, 1985, 131-44.
- Hubner, K., 1988, “Metaphysics and the Tree of Knowledge” *Epistemologia* 11, 105-20.
- Hume, David, [1739], *An Enquiry Concerning Human Understanding and Other Writings*, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- Kuhn, Thomas, [1962/70], *La estructura de las revoluciones científicas*, F.C.E., México, 1996.
- Lakatos, Imre, [1978], *La metodología de los programas de investigación*, Alianza, Madrid, 1983.
- Law Whyte, Lancelot 1961, *Essay on Atomism: From Democritus to 1960*, Wesleyan University Press, Middletown.
- Lowe, E.J., 2002, *A Survey of Metaphysics*, Oxford University Press, Oxford.
- Margenau, Henry, 1950, *The Nature of Physical Reality*, McGraw-Hill, N.Y.
- Margenau, Henry, 1961, *Open Vistas: Philosophical Perspectives on Modern Science*, Yale University Press, New Haven.
- McAllister, James, 1996, *Beauty & Revolution in Science*, Cornell University Press, Ithaca.
- Menna, Sergio, 2004, “La historiografía de Koyré y el problema de la creatividad científica”, *Cadernos de história e filosofia da ciência* 14, 159-86.
- Morganti, Matteo, 2013, *Combining Science and Metaphysics: Contemporary Physics, Conceptual Revision and Common Sense*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Mumford, Stephen, 2008, “Metaphysics”, in Psillos & Curd (eds.), 2008, 26-35.
- Newton-Smith, W.H. (ed.), 2000, *A Companion to the Philosophy of Science*, Blackwell, Oxford.
- Psillos, Stathis; Curd, Martin (eds.), 2008, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, Routledge, N.Y.
- Putnam, Ruth, 1967, “Comment to Wartofsky 1967”, in Cohen, R. & Wartofsky, M. (eds.), 1967, *Boston Studies in Philosophy of Science*, III, Reidel, Dordrecht, 173-80.
- Rowbottom, Darrell, 2004, *Destructive Realism: Metaphysics as the Foundation of Natural Science*, Durham theses, Durham University, Durham.
- Schumacher, Karen; Gartner, Susan, 1999, “(Mis)conceptions and Reconceptions about Traditional Science”, in C. Polifroni & M. Welch (eds.), 1999, *Perspectives on*

Philosophy of Science in Nursing: An Historical and Contemporary Anthology, Lippincott, Philadelphia, 61-9.

Seager, William, 2000, “Metaphysics, Role in Science”, in W. Newton-Smith (ed.), 2000, 283-92.

Simons, Peter, 2009, “Metaphysics: Definitions and Divisions”, in J. Kim; E. Sosa; G. Rosenkrantz (eds.), 2009, *A Companion to Metaphysics*, Blackwell, Singapore, 413-5.

Spedding, J.; Ellis, R.; Heath, D. (eds.), [1857-74], *The Works of Francis Bacon*, 7 vols., Gunter Holzboog, Stuttgart, 1963.

Vaz Ferreira, Carlos, 1938, “Ciencia y metafísica”, in *Fermentario*, CCE, Montevideo, 1957.

Velasco Gómez, Ambrosio, 2000, “Perspectivas y horizontes de la heurística en las ciencias y las humanidades”, in A. Velasco Gómez (org.), 2000, *El concepto de heurística en las ciencias y las humanidades*, Siglo XXI, México, 1-11.

Wartofsky, Marx, 1967, “Metaphysics as Heuristics for Science”, in Cohen, R. & Wartofsky, M. (eds.), 1967, *Boston Studies in Philosophy of Science*, III, Reidel, Dordrecht, 123-72.

Wartofsky, Marx, 1973, *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Alianza, Madrid.