



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE FILOSOFIA, ARTES E CULTURA**

MONOGRAFIA

**REALISMO CIENTÍFICO E DESCONTINUIDADE TEÓRICA: UMA ANÁLISE
DA RELAÇÃO ENTRE SUCESSO TEÓRICO, VERDADE APROXIMADA E
REFERÊNCIA DE TERMOS TEÓRICOS**

DÉBORA DE OLIVEIRA SILVA

Ouro Preto
2022

DÉBORA DE OLIVEIRA SILVA

**REALISMO CIENTÍFICO E DESCONTINUIDADE TEÓRICA: UMA ANÁLISE
DA RELAÇÃO ENTRE SUCESSO TEÓRICO, VERDADE APROXIMADA E
REFERÊNCIA DE TERMOS TEÓRICOS**

Monografia apresentada ao Curso de
Filosofia da Universidade Federal de Ouro
Preto como requisito parcial para obtenção
do título de Bacharel em Filosofia.

Área de Concentração: Ciências Humanas –
Filosofia

Orientador: Luiz Helvécio Marques
Segundo

Ouro Preto

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE FILOSOFIA ARTES E CULTURA
COLEGIADO DO CURSO DE BACHARELADO EM
FILOSOFIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Débora de Oliveira Silva

REALISMO CIENTÍFICO E DESCONTINUIDADE TEÓRICA:
UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE SUCESSO TEÓRICO, VERDADE APROXIMADA E REFERÊNCIA DE TERMOS TEÓRICOS

Monografia apresentada ao Curso de Filosofia da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharelado

Aprovada em 07 de janeiro de 2022

Membros da banca

[Doutor] - Luiz Helvécio Marques Segundo - Orientador
[Doutor] - Tiago Luís Teixeira de Oliveira - (Colégio Pedro II - RJ)
[Doutor] - Guilherme Araújo Cardoso - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Luiz Helvécio Marques Segundo, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 08/01/2022



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Araujo Cardoso, COORDENADOR(A) DE CURSO DE BACHARELADO EM FILOSOFIA**, em 09/02/2022, às 17:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0277898** e o código CRC **1012B1FF**.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo apoio financeiro e emocional, sem os quais eu jamais poderia ter me dedicado integralmente à graduação com a devida tranquilidade requerida para tal.

Também lembro com carinho dos amigos e dos colegas de curso, os quais, cada um a seu modo, contribuíram para o meu bem estar e aprendizado nos mais diversos sentidos.

Aos Professores que ao longo da minha vida me forneceram algum tipo de ensino. Em especial, gostaria de agradecer aos Professores que impactaram a minha trajetória não só pelo ensino, mas pelo incentivo substancial para que eu buscasse ser sempre uma estudante melhor. Começo pelo meu professor de física no ensino médio, Marcelo Ávila, o qual foi o primeiro a mostrar que eu poderia fazer muito mais do que pensava ser possível; serei eternamente grata a ele, pois sei que sem incentivo inicial muito provavelmente eu sequer teria ingressado na universidade. Aos Professores da graduação, Romero Freitas, Desidério Murcho, Guilherme Araújo e Luiz Helvécio — o qual me ajudou inúmeras vezes quando eu nem merecia, sendo crucial para que eu pudesse ser uma estudante de filosofia mais responsável —, agradeço pelas dicas, oportunidades e apoio que me deram, os quais, sem dúvida, também foram determinantes para que eu chegasse até aqui. Jamais poderei retribuí-los pelo que fizeram por mim, de modo que só posso deixar registrado os meus humildes e sinceros agradecimentos.

RESUMO

No debate realismo versus antirrealismo científico — i.e., a discussão sobre o *status* epistêmico das teorias científicas que pressupõem a existência de inobserváveis — , os realistas alegam que o fator de sucesso dessas teorias é uma boa razão para nos comprometermos com a verdade aproximada delas. No entanto, há casos históricos que compõem episódios de substituição teórica na ciência que violam essa alegação realista, nos quais teorias bem sucedidas foram posteriormente classificadas como falsas. Nesse contexto, o presente trabalho constitui-se como uma análise de certas estratégias que visam sustentar a alegação realista por meio da defesa da continuidade teórica na ciência com recurso às teorias da referência.

Na 2ª seção são expostas as motivações do debate entre realistas e antirrealistas científicos assim como os respectivos argumentos que suscitam a problemática histórica ao que os realistas defendem. A 3ª seção abrange alguns dos casos históricos mais relevantes e considerações sobre a continuidade teórica. Na 4ª seção é enfatizada a importância do recurso realista às teorias da referência e faz-se a análise efetiva da aplicação dessas teorias da referência para o tratamento dos casos históricos. Já na seção seguinte são apresentadas as considerações gerais do trabalho.

Palavras-chave: Inobserváveis; Realismo Científico; Argumento do Milagre; Metaindução Pessimista.

ABSTRACT

In the debate between realists and antirealists in science — i.e., the discussion about the epistemic status of scientific theories that presuppose the existence of unobservables —, realists claim that the theories' success is a good reason for our compromise with their approximate truth. Although, there are historical cases involved in episodes of theoretical substitution in science that are not in agreement with this realist claim, in which successful theories were after classified as falses. In this context, our work contains the analysis of certain strategies that try to sustain the realist claim throughout the defense of theoretical continuity in science with the help of the theories of reference.

In the 2nd section we expose the motivations of the debate between realists and antirealists in science besides the arguments that emerge the historical problem against what the realists defend. The 3rd section contains some relevant historical cases and reflections about the theoretical continuity. In the 4th section we emphasize the importance of the theories of reference for realists and do the effective analysis about the application of these theories of reference to deal with the historical cases. In the next section, we do our general considerations.

Key words: Unobservables; Scientific Realism; No-Miracle Argument; Pessimist induction.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 DEBATE	10
2.1 Os inobserváveis	12
2.2 Realismo e Antirrealismo	17
2.2.1 Argumento do Milagre	19
2.2.2 Subdeterminação	22
2.2.3 Metaindução pessimista	23
3 O PROBLEMA DA DESCONTINUIDADE TEÓRICA NA CIÊNCIA	26
4 ESTRATÉGIAS REALISTAS EM DEFESA DA CONTINUIDADE TEÓRICA	30
4.1 Teoria Descritivista	32
4.1.1 Descontinuidade de Referência	34
4.1.2 Incomensurabilidade	34
4.2 Teoria Causal	35
4.2.1 Referência Trivial	36
4.3 Teoria Híbrida	37
4.3.1 Lidando com os casos históricos	38

4.3.2	Projeção no passado	39
4.4	Reconsiderando o Descritivismo	40
4.4.1	Indeterminação do significado dos termos teóricos.....	43
4.4.2	Lidando com a incomensurabilidade.....	44
4.4.3	Teoria do <i>Flogisto</i>	45
5	CONCLUSÃO.....	47

1 INTRODUÇÃO

A ciência é uma atividade muito bem sucedida do ponto de vista prático. É inegável o impacto da ciência nas nossas vidas, desde a medicina até o setor do entretenimento podemos encontrar aplicações do conhecimento científico. Os antibióticos, vacinas, exames de raio X, radioterapia, redes de eletricidade, dispositivos *lasers*, televisão, *wi-fi* são alguns dos exemplares que jamais teriam sido desenvolvidos sem o advento de teorias da biologia e da física (como a teoria atômica e o eletromagnetismo). No entanto, teorias de sucesso comumente pressupõem a existência de inobserváveis, i. e., entidades que não podemos acessar diretamente através dos nossos sentidos. Não há como obtermos algum contato direto com *bactérias*, *vírus*, *genes*, *átomos*, *elétrons*, *fótons* e *campos eletromagnéticos* apesar dessas entidades serem cruciais para as teorias previamente citadas e suas respectivas aplicações. Poder-se-ia contestar que o fator de sucesso dessas teorias é suficiente para que possamos nos comprometer com a existência desses inobserváveis. Essa é atitude tomada por um realista científico. Por outro lado, um antirrealista enfatizará que a falta de acesso direto aos inobserváveis dificulta o nosso comprometimento com a existência deles na medida em que inviabiliza o avanço de garantias satisfatórias para tal.

Mas há um outro tipo de alerta avançado pelos antirrealistas que constituirá grande parte desse trabalho: a existência de contraexemplos históricos ao que o realismo defende. A convicção realista é de que as teorias não seriam bem sucedidas caso não acertassem na referência aos inobserváveis e naquilo que expressam sobre eles. Opondo-se a tal convicção os antirrealistas enfatizam a existência de certos casos históricos que compõem episódios de substituição teórica na ciência, os quais violam a alegação realista por serem constituídos de teorias que foram bem sucedidas embora posteriormente classificadas como falsas e falhando na referência ao inobservável. Tais teorias foram abandonadas em detrimento de outras teorias que a sucederam, sendo não só contraexemplos àquilo que os realistas alegam como também casos representativos da descontinuidade teórica na ciência. Dado esse panorama, a manutenção da convicção realista é possível através de uma defesa da continuidade teórica na ciência, a qual nos permitiria sustentar que algum aspecto substancial dessas teorias abandonadas foi mantido em teorias posteriores, de modo que elas também poderiam ser classificadas como aproximadamente verdadeiras — contrariamente ao que o antirrealista denuncia. Neste trabalho analisaremos em que

medida é possível defender a continuidade teórica na ciência através das teorias da referência.

Na 2ª seção são expostas as motivações do debate entre realistas e antirrealistas científicos assim como os respectivos argumentos que suscitam a problemática histórica ao que os realistas defendem. A 3ª seção abrange alguns dos casos históricos mais relevantes e considerações sobre a continuidade teórica. Na 4ª seção é enfatizada a importância do recurso realista às teorias da referência e faz-se a análise efetiva da aplicação dessas teorias da referência para o tratamento dos casos históricos. Já na seção seguinte são apresentadas as considerações gerais do trabalho.

2 DEBATE

O debate entre realistas e antirrealistas científicos é uma discussão acerca do *status* epistêmico das teorias científicas que pressupõem a existência de entidades inobserváveis. Tais entidades são aquelas que não acessamos diretamente com os nossos sentidos, de modo que a nossa (suposta) interação com elas sempre é mediada por instrumentos ou algum tipo de inferência. Mas devido à falta de acesso direto às entidades inobserváveis como podemos estar seguros de que as teorias científicas estão corretas naquilo que expressam acerca delas?

Não temos dúvida alguma de que (na superfície da Terra) quando jogamos um objeto para cima ele cai após um certo tempo, pois observamos diretamente a ocorrência desse fenômeno. Uma teoria científica não nos informa apenas de fatos triviais como esse, mas também sobre a estrutura óssea de um ser humano ou a presença de crateras na lua, por exemplo. Ainda poderemos observar diretamente a estrutura óssea de um ser humano se o dissecarmos, embora com relação à existência de crateras na lua precisaremos recorrer a algum tipo de instrumento, como o telescópio; todavia, dado que é possível viajarmos até a lua e assim atestar diretamente a presença dessas crateras, o uso do telescópio não incide em maiores problemas. Discursos sobre coisas grandes ou que estão longe de nós ainda se sustentarão adequadamente na medida em que for possível ter algum contato direto com elas. Nesses casos ainda estará disponível a oferta de justificações que só dependerão do nosso acesso direto ao mundo. A situação já começa a mudar de figura quando consideramos coisas que só poderiam ser acessadas com o auxílio de instrumentos. Esse é o caso de entidades demasiadamente pequenas que só podem ser vistas com o auxílio de microscópios, como *bactérias* ou *vírus*. Em tal nível já não há mais a disponibilidade do acesso direto para garantirmos que aquilo a ser entregue pelo instrumento é o caso. Avançando um pouco mais, partículas subatômicas como os *elétrons* ou *campos eletromagnéticos* não podem ser vistos com o auxílio de instrumentos, sendo as inferências que nos auxiliam nesses casos, de modo que ficamos totalmente dependentes das teorias para sermos informados sobre tais entidades.

Essa situação abre margem para a possibilidade de que algumas teorias científicas (nomeadamente, as que pressupõem inobserváveis) estejam majoritariamente equivocadas sobre o mundo, já que não temos recursos diretos para justificar o conteúdo delas. Isso suscita a discordância entre realistas e antirrealistas, dado que ambos extraem conclusões diferentes a partir dessa possibilidade de equívoco.

O *status* epistêmico das teorias que pressupõem a existência de inobserváveis provoca uma discussão filosófica porque a menção a esse tipo de entidade é crucial para o sucesso dessas teorias. O sucesso aqui não é entendido em termos práticos, mas antes teóricos, os quais consistem em: adequação empírica, poder preditivo e unificador. Uma teoria é empiricamente adequada se expressa a verdade sobre os observáveis (aquilo que acessamos diretamente), é preditivamente poderosa se nos antecipa frente a uma série de fenômenos e tem poder unificador se une um conjunto de fenômenos pelo modo como os organiza. Dada a ocorrência inegável desse sucesso teórico, será que a menção aos inobserváveis nos comprometem com a existência deles? Os realistas pensam que sim. Porém, os antirrealistas alegam que o compromisso com o âmbito inobservável não se segue automaticamente assim; dada a falta de acesso direto às entidades inobserváveis seríamos incapazes de oferecer uma justificação adequada a favor da sua existência, algo que também bloquearia a possibilidade de conhecê-las. Mas para sustentar apropriadamente essa convicção os antirrealistas precisam mostrar que o sucesso das teorias não nos compromete com os inobserváveis postulados por elas.

Até meados do século XX, quando o debate acerca dos inobserváveis tornou-se mais notório, foram várias as tentativas perpetradas pelos antirrealistas a fim de mostrar que o discurso teórico, i.e., a parte da teoria relativa aos inobserváveis, poderia ser dispensado ou reelaborado de modo a manter o sucesso teórico sem o comprometimento com a existência dessas entidades. Um primeiro movimento, conduzido pelo jovem Rudolf Carnap, foi o de tentar traduzir ou reduzir totalmente o significado do discurso teórico à uma outra parte da teoria que diz respeito às entidades observáveis — as quais podemos acessar diretamente e estamos aptos a atestar se o que as teorias expressam sobre elas é o caso ou não, sem gerar, portanto, os problemas levantados acerca dos inobserváveis. Mas essa tentativa fracassou na medida em que gerava uma multiplicidade de conceitos teóricos e várias aplicações indevidas deles; essa falha já era um indicativo de que a menção aos inobserváveis torna o trabalho científico mais simples e ágil. Posteriormente, os instrumentalistas — os quais consideram que o discurso teórico é um mero instrumento para a organização e predição de fenômenos observáveis — tentaram excluir totalmente o uso desse tipo de discurso. Temos como exemplo a tentativa realizada através do Teorema de Craig, segunda a qual, se uma teoria cumpre certos requisitos então ela pode ser totalmente expressa por meio de um vocabulário que só pressupõe a existência de entidades observáveis. Entretanto, mais uma vez, essa abordagem das teorias científicas gerou reformulações mais complexas delas, além de

não captar uma parte considerável do seu poder inferencial dado que a aplicação do Teorema de Craig só mantém os aspectos dedutivos de uma teoria. Como resultado dessa estratégia de reformulação das teorias o instrumentalista não captava o poder unificador delas e um outro aspecto central para o seu sucesso: o poder inferencial advindo do aspecto indutivo inerente às teorias científicas, o qual as imbuí com a capacidade de ampliar consideravelmente o nosso conhecimento acerca do mundo. Após essas tentativas fracassadas os antirrealistas foram forçados a admitir que o discurso teórico tem um excesso de significado que não pode ser totalmente expresso em termos observacionais sem a perda de parte considerável do fator de sucesso das teorias. Contudo, essa admissão não fez com que os antirrealistas se comprometessem com a existência dos inobserváveis. À guisa de exemplo, Pierre Duhem (físico e historiador da ciência) alegou que o discurso teórico é uma mera história útil que tenta sistematizar os fenômenos observáveis pressupondo a existência de entidades ficcionais, i.e., os inobserváveis; já Carnap argumentou que a estruturação do discurso teórico nos comprometeria apenas com a existência de entidades matemáticas¹.

2.1 Os inobserváveis

Em primeiro lugar, a distinção entre entidades observáveis e inobserváveis é relativa à espécie, pois existem animais que podem perceber coisas que não percebemos — um exemplo disso são os morcegos, os quais escutam ultrassons, utilizando-se disso para se guiarem no espaço; enquanto isso, os ouvidos humanos são incapazes de escutar sons nessa frequência sonora. Tal distinção também não é de tipo, mas de grau, uma vez que é impossível traçar categoricamente onde começa e termina o âmbito observável. O cientista e o filósofo podem discordar acerca do que é diretamente observável ou não, pois,

há um contínuo que começa com as observações sensoriais diretas e procede até ao enormemente complexo, [i.e.], métodos indiretos de observação. Obviamente, nenhuma linha precisa pode ser traçada nesse contínuo; é uma questão de grau. Um filósofo está seguro de que o som da voz da sua esposa, vindo do outro lado da sala, é um observável. Mas suponha que ele a escute pelo telefone. Sua voz é um observável ou não? Um físico certamente diria que quando ele olha para alguma coisa através de um microscópio ordinário [então] ele está observando isso diretamente. [Mas] esse também seria o caso quando ele usa um microscópio eletrônico? Será que ele observa o caminho de uma partícula quando ele vê o seu rastro em uma câmara de nuvens? Em geral, o

¹ Uma exposição pormenorizada acerca do início da discussão sobre os inobserváveis encontra-se em Psillos (1999, cap. 1, 2 e 3).

físico fala sobre observáveis de uma maneira muito mais ampla do que o filósofo, mas, em ambos os casos, a linha que separa os observáveis dos inobserváveis é altamente arbitrária. (CARNAP, 1966, p. 226, tradução nossa).

Apesar da falta de uma distinção precisa entre observáveis e inobserváveis, ainda assim a discussão envolvida no debate é de suma importância. Existem certas entidades que claramente não são observadas em qualquer sentido que seja, e isso já é suficiente para suscitar o debate. Como indicado acima, ao observamos um rastro em uma câmara de nuvens não temos um acesso direto ao *elétron*, a suposta partícula subatômica que produziria tal tipo de fenômeno observável. Poder-se-ia objetar que podemos detectar a presença do *elétron* pelo rastro deixado na câmara de nuvens; entretanto, detectar e observar são coisas diferentes. Ao observarmos uma entidade temos um acesso direto a ela, mas o mesmo não ocorre nos casos de detecção, já que detectar uma entidade é inferir a sua presença a partir de um efeito produzido por ela. Como uma inferência não é tão segura quanto um acesso direto à entidade (em condições adequadas), ainda há uma margem considerável para equívocos em tal caso. De qualquer forma, basta que existam exemplares flagrantes de observáveis e inobserváveis — como o caso do *elétron* — para que toda a problemática acerca do *status* epistêmico das teorias científicas seja motivada. E são aquelas entidades que em princípio não podem ser observadas que motivam efetivamente tal problematização, pois aí não há a perspectiva de que a crença sobre elas possa ser robustamente justificada posteriormente através de algum acesso direto ao mundo.

É importante ressaltar que grande parte dessa discussão recai sobre entidades inobserváveis que são postuladas no campo da física. Essa ciência contém uma maior quantidade de teorias que fazem referência a tais tipos de entidades, além de que, na física, a suposta presença dessas mesmas entidades vem a ser inferida de modo muito mais indireto através de experimentos deveras complexos. Todavia, dado o fato de que as teorias pertencentes a outras áreas científicas pressupõem aspectos do mundo natural que são tratados pela física, tal discussão inevitavelmente gera implicações para essas outras áreas também².

No que se segue apresentarei um caso histórico de postulação de entidade inobservável a fim de elucidar como esse processo comumente ocorre. Ao final do século

² Além do que diz respeito aos pressupostos acerca da física, dado que a distinção entre entidades observáveis e inobserváveis depende daquilo que nós acessamos diretamente, sendo então relativa à espécie, a presente discussão acaba se alastrando para outras áreas da ciência como a geologia, paleontologia, arqueologia, história, etc.; nessas áreas, o acesso direto àquilo sobre os quais elas versam quase nunca está disponível. Assim o debate torna-se muito mais fecundo e interessante do que pode parecer à primeira vista. Em Turner (2007) encontramos uma exploração desses desdobramentos.

XIX havia um fenômeno que os cientistas da época ainda não compreendiam: os raios catódicos. Esses raios foram descobertos em 1859 pelo físico Julius Plücker. Os raios surgiam dentro de uma ampola de vidro, a qual continha eletrodos (polos condutores de corrente elétrica) em suas extremidades — um eletrodo era carregado positivamente (cátodo) e o outro negativamente (ânodo). Quando um gás era colocado à baixa pressão nessa ampola surgia um feixe luminoso no cátodo que se propagava em direção ao ânodo. Esse feixe luminoso foi denominado “raio catódico” (dado que se originava do cátodo) e o aparato que viabilizava seu surgimento foi apelidado de “tubo de raios catódicos”. Entretanto, os cientistas não conseguiam explicar por qual razão esses raios surgiam e nem qual era a natureza deles (i.e., se eram partículas ou radiações eletromagnéticas). A partir de uma investigação mais detalhada desse fenômeno, J.J. Thomson (1856-1940) conseguiu explicá-lo adequadamente pressupondo a existência de um inobservável: o *elétron*.

Inicialmente, Thomson colocou placas carregadas positivamente e negativamente em cima e embaixo desse tubo criando um campo elétrico dentro dele. Dado isso, ele observou que os raios catódicos foram desviados em direção às placas positivas. O que melhor explicava tal observação é que esses raios seriam constituídos por partículas carregadas negativamente. Se o raio não passasse de uma radiação eletromagnética ele jamais se desviaria em direção à alguma das placas carregadas eletricamente, pois ondas eletromagnéticas não são desviadas por campos elétricos. Thomson então concluiu que esses raios eram constituídos por partículas. E dado que os raios se desviavam em direção às placas carregadas positivamente, ele também inferiu que essas partículas eram carregadas negativamente, já que somente corpos com cargas elétricas de sinais diferentes se atraem.

Após isso, Thomson colocou ímãs ao redor do tubo criando um campo magnético em torno dele. Essa nova alteração no experimento também desviou o raio catódico, uma vez que campos magnéticos desviam cargas elétricas. A partir desse tipo de desvio o cientista pôde calcular a razão entre a carga e a massa das partículas desse raio catódico — tal cálculo foi derivado das medidas de força e intensidade do campo magnético juntamente com o grau de desvio do raio catódico. Como resultado, Thomson percebeu que a massa das partículas desse raio catódico era muito menor do que a massa de qualquer átomo conhecido na época — por exemplo, o átomo mais leve (já conhecido na época) era o de hidrogênio, o qual tem 2000 vezes mais massa do que essas partículas. A

partir disso, Thomson concluiu que as partículas do raio catódico seriam menores do que o próprio átomo.

Por fim, Thomson alterou o material dos eletrodos e os gases do tubo a fim de observar alguma mudança no experimento. Entretanto, ele sempre observava o raio catódico e obtinha os mesmos valores para a carga e a massa das partículas desse raio. Ele inferiu que a melhor explicação para a obtenção desses mesmos efeitos seria que a partícula que constituiria os raios catódicos estaria presente em todos os elementos químicos, dado que a alteração dos materiais dos experimentos não gerava qualquer mudança nos resultados obtidos. E já que essas partículas tinham uma massa menor que a dos próprios átomos, ele concluiu que tais partículas estavam presentes nos átomos de todos os elementos.

A partir dessas inferências o átomo deixou de ser considerado indivisível e teve uma estrutura interna atribuída a si, a qual foi inicialmente caracterizada como sendo constituída por essa partícula inobservável a olho nu carregada negativamente. Posteriormente, tal partícula foi denominada *elétron*. Isso permitiu explicar que os raios catódicos surgiam no tubo por conta do feixe de *elétrons* originados no cátodo que fluíam até o ânodo³.

A primeira partícula subatômica postulada foi o *elétron*. Por tal feito, J. J. Thomson foi agraciado com o prêmio Nobel de física em 1906. O *elétron* é uma entidade inobservável crucial para a mecânica quântica, uma teoria da física acerca daqueles aspectos do mundo que têm dimensões muito pequenas (i.e., moleculares, atômicas, subatômicas), os quais são, na maioria das vezes, inobserváveis. E não bastasse a importância do *elétron* para uma teoria tão bem sucedida, essa entidade também é indispensável para a explicação e predição de inúmeros fenômenos, como a corrente elétrica, respiração celular, fluorescência, etc.

Repare que a existência do *elétron* e algumas das propriedades que inicialmente lhes foram atribuídas vieram a ser inferidas a partir dos experimentos com o tubo de raios catódicos como sendo aqueles aspectos que melhor explicavam o que era observado. Obviamente, várias pressuposições teóricas auxiliaram as inferências feitas, como a teoria eletromagnética — a qual delimita as interações entre os campos elétricos e magnéticos, a interação desses campos com as cargas elétricas —, o princípio da atração e repulsão — o qual nos informa sobre a interação das cargas a partir dos seus sinais —, dentre

³ Maiores detalhes podem ser consultados em Achinstein (2001, pp. 13-17).

outras. Mas dado que a partir de certas observações e suposições de fundo concluiu-se que um determinado aspecto era o fator responsável pela ocorrência dos fenômenos a serem explicados, o tipo de raciocínio que sustentou tal conclusão foi a *inferência a favor da melhor explicação* (IME)⁴. Foi com o auxílio desse tipo de inferência que Thomson postulou a existência do *elétron* e atribuiu algumas propriedades a ele.

Através da IME inferimos uma dada conclusão por ser ela a melhor explicação para um conjunto de fatos em questão. Esse tipo de raciocínio é bastante usado no nosso cotidiano, pois nos permite explicar certas ocorrências mesmo quando não temos todas as informações disponíveis para tal. Por exemplo, quando encontro as chaves da minha casa em um dado local mesmo sem lembrar-me de tê-las deixado ali, suponho que a melhor explicação para esse fato é que eu tenha deixado as chaves naquele local em algum momento e acabei esquecendo que assim o fiz, pois essa explicação é muito mais plausível do que uma outra concebida por mim, segunda a qual a minha gata teria colocado as chaves naquele local somente para me irritar. À luz de tudo o que sei, a primeira explicação é mais plausível do que a segunda, por isso infiro que ela constitui a explicação correta para o meu caso. Esse tipo de raciocínio também é utilizado na ciência, seja para concluir que uma certa hipótese é mais plausível do que outra ou para argumentar a favor da existência de uma dada entidade inobservável que melhor explica uma certa gama de fenômenos. No nosso exemplo, a existência do *elétron* foi inferida por ser esse o fator que melhor explicava todos os fenômenos observados no experimento do tubo de raios catódicos. Mas devemos notar, é claro, que certas suposições teóricas foram levadas em conta para inferir que a existência dessa entidade era a melhor explicação daqueles fenômenos. A postulação de entidades inobserváveis é realizada através da IME, pois a existência delas só é pressuposta pela consideração de que são esses os fatores que melhor explicam a ocorrência de certos fenômenos observados.

A IME é um tipo de inferência indutiva dado que a veracidade das suas premissas não garante a verdade da sua conclusão. Uma vez que a conclusão amplia ou extrapola aquilo que é informado nas premissas não há garantia de que ela esteja correta se as premissas assim o forem. Essa ampliação é dita horizontal quando a conclusão menciona o mesmo tipo de entidade que é citado nas premissas (somente aumentando o número de entidades de um dado tipo), já a ampliação é dita vertical quando a conclusão menciona um novo tipo de entidade que não é citado nas premissas — a postulação de novas

⁴ Devidamente apresentada em Lipton (2003).

entidades inobserváveis trata-se de uma ampliação vertical. Na IME são as considerações explicativas que importam para a inferência da conclusão; o que torna algo uma melhor explicação são virtudes teóricas como *consistência* (com suposições de fundo), *unificação*, *simplicidade*, *acurácia preditiva*, etc. Uma hipótese é *consistente* quando ela se adequa a um conhecimento de fundo já instituído, *unificadora* se une um conjunto de fenômenos através do modo como os organiza, será também *simples* se fizer menos pressuposições teóricas e terá *acurácia preditiva* se for mais precisa para a antecipação dos fenômenos em questão.

Mas se um dos fatores que nos permitem inferir qual é a melhor explicação são suposições de fundo, um espaço considerável para o equívoco vislumbra-se aqui — a mesma problematização será levantada quanto aos outros fatores listados (*unificação*, *simplicidade*, *acurácia preditiva*) para a escolha da melhor explicação na seção sobre *subdeterminação* (2.2.2). No caso do *elétron* isso fica bem explícito: são outras considerações teóricas que delimitam o que é considerado como uma boa explicação. Caso essas suposições de fundo sejam equivocadas, qualquer inferência que as envolva torna-se injustificada. Ao usar a IME precisamos pressupor que a base da nossa inferência é correta para nos comprometermos com aquilo que é inferido; porém, no caso das teorias de fundo isso nem sempre pode ser o caso. Se repararmos bem, a teoria eletromagnética pressupõe a existência de uma outra entidade inobservável: os *campos eletromagnéticos*. Ora, se há uma possibilidade de erro aqui — seja no que diz respeito à existência dessa entidade ou às propriedades atribuídas a ela —, então não podemos garantir que aquilo que é inferido a partir dessa teoria é o caso. Podemos dizer, no mínimo, que há uma boa dose de incerteza envolvida nesse tipo de raciocínio. Obviamente, alguém poderia objetar: as melhores explicações são adequadas à experiência, e esse é um fator que não pode ser colocado em dúvida. Contudo, como teremos oportunidade de ver, considerações equivocadas acerca da realidade podem se adequar à experiência também.

2.2 Realismo e Antirrealismo

A divergência entre realistas e antirrealistas científicos diz respeito ao compromisso com os inobserváveis⁵. Os realistas defendem que temos boas razões para

⁵ A apresentação que farei do realismo científico e o antirrealismo científico é apenas um esboço geral, visto que não faz jus à complexidade de posições que compõem cada lado.

nos comprometermos com o que é expresso pelas nossas melhores teorias científicas acerca dessas entidades enquanto os antirrealistas impõem várias restrições a isso.

O realista pensa que temos boas razões para acreditar na existência das entidades inobserváveis e que as teorias científicas nos fornecem conhecimento acerca delas. O fato das teorias que pressupõem a existência de tais entidades estarem corretas naquilo que expressam sobre os fenômenos observáveis — os quais acessamos diretamente — é um dos fatores substanciais que sustentam o comprometimento realista. Afinal, se aquilo que, em última instância, é pressuposto pela teoria para explicar e predizer um dado fenômeno observável não existe ou não é como a teoria o descreve, como seria possível que ela nos provesse com explicações e predições corretas sendo que, à partida, ela já estaria substancialmente equivocada? Para o realista seria deveras espantoso que uma teoria tivesse êxito se aquilo que é tomado como crucial para tal êxito fosse apenas um tipo de ficção.

É justamente o êxito ou o sucesso das teorias científicas que os realistas utilizam no *Argumento do Milagre* (seção 2.2.1) para argumentar a favor das teorias que pressupõem a existência dos inobserváveis. O tipo de realismo a ser tratado neste trabalho é aquele que depende de alguma versão desse argumento. Qualificarei esse realismo apresentando as três dimensões do comprometimento realista no debate. Metafisicamente o realismo sustenta que as teorias científicas dizem respeito a uma realidade independente da mente. Quanto à semântica, os enunciados teóricos devem ser interpretados literalmente, i.e., eles têm valor de verdade e são compostos de termos que visam fazer referência aos inobserváveis. Por fim, epistemicamente o realismo defende que as teorias nos fornecem conhecimento sobre o mundo, ou seja, temos boas razões para pensar que seus enunciados são verdadeiros e, portanto, que os inobserváveis postulados por essas teorias existem. Considerando o presente trabalho, as “boas razões” aludidas pelo realista para o seu comprometimento epistêmico no debate consistem no sucesso teórico; assim, é a partir desse sucesso que o realista infere a veracidade das teorias e o acerto na referência ao inobservável. Novamente, reforço que o tipo de realismo a ser tratado neste trabalho é aquele que depende de alguma versão do *Argumento do Milagre*, pois é esse argumento que suscita o problema histórico lançado contra o realismo e sobretudo porque é tal tipo de realismo que faz uso das teorias da referência para lidar com a descontinuidade teórica na ciência.

No que diz respeito ao antirrealismo, este trabalho não dialoga com uma posição específica desse outro lado do debate. Aliás, o problema histórico lançado contra o

realismo através da *Metaindução pessimista* (seção 2.2.3) não depende de alguma versão específica de antirrealismo. Dada a apresentação dos casos históricos de falha teórica a inferência realista (do sucesso para a verdade) é colocada em xeque, porém, esse movimento não depende de alguma tese especial de qualquer posição antirrealista que seja.

O comprometimento epistêmico do realismo é seriamente abalado com o advento da *Metaindução pessimista*; a boa razão aventada pelos realistas já não é mais capaz de sustentar que as teorias nos forneçam conhecimento acerca do mundo inobservável; conseqüentemente, a veracidade dessas teorias e o seu suposto acerto na referência ao inobservável padecem de um apoio adequado. O que analisarei no decorrer deste trabalho é se com o auxílio das teorias da referência as teorias científicas poderiam ser consideradas verdadeiras e/ou referentes, de modo a reabilitar o comprometimento epistêmico por parte do realismo. Para executar tal empreendimento analisaremos se é possível defender a continuidade de referência ou de conteúdo entre as teorias. Nesse sentido há um componente semântico envolvido no trabalho. Contudo, a dimensão semântica de comprometimento do debate diz respeito à interpretação literal do discurso teórico, aspecto esse que difere da questão sobre a continuidade de referência ou de conteúdo teórico, uma vez que podemos interpretar literalmente um discurso e ainda assim admitir o seu equívoco. Desse modo, este trabalho ocupa-se da dimensão epistêmica do debate enquanto evoca aspectos semânticos que, no entanto, não exauram a dimensão semântica dessa discussão.

2.2.1 Argumento do Milagre

O fato de as teorias científicas terem êxito ou serem bem-sucedidas — isto é, serem empiricamente adequadas, munidas de poder preditivo e unificador — seria uma boa razão para acreditarmos na existência dos inobserváveis; afinal, caso essas entidades não existissem, as teorias que as pressupõem não seriam tão bem sucedidas como elas o são. Dado o sucesso das teorias que pressupõem a existência de inobserváveis podemos inferir que essas entidades existem e que as teorias em questão são, ao menos, aproximadamente verdadeiras⁶ acerca de como o mundo é. Essas considerações realistas

⁶ A noção de *verdade aproximada* abre margem para que as teorias estejam equivocadas em alguma medida, no sentido de oferecerem apenas descrições aproximadas sobre o mundo. Contudo, ainda assim está presente um comprometimento substancial com a ideia de que as teorias acertam em grande parte naquilo

são resumidas no *Argumento do Milagre* (AM). O AM é uma instância da IME: no qual alega-se que a melhor explicação para o sucesso das teorias científicas é que elas supostamente estão aproximadamente corretas naquilo que expressam sobre os inobserváveis. Dado isso, ou nos comprometemos com a explicação realista ou teremos de admitir que tal sucesso é fruto de um milagre. Partindo desse argumento o realismo defende que as nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras e que os inobserváveis referidos por elas existem⁷.

O tipo de argumentação realista exposta acima não convence o antirrealista, pois ele não pensa que o sucesso teórico com relação ao âmbito observável do mundo nos comprometa com os inobserváveis. Em contrapartida, o antirrealista argumenta, por exemplo, que as teorias científicas são elaboradas para atingirem tal tipo de sucesso, sendo esse um resultado trivial da atividade científica que não deveria nos espantar e, portanto, não requer qualquer tipo de explicação mais profunda⁸. O antirrealista duvida da existência dos inobserváveis e faz ressalvas quanto à possibilidade de que as teorias científicas nos forneçam conhecimento sobre o mundo. Algumas motivações para a postura do antirrealista são: i) forte comprometimento empirista, ii) economia ontológica, iii) a *subdeterminação* da teoria pelos dados e iv) considerações históricas. Segundo o empirismo (i), o conhecimento é justificado, em última instância, através da experiência. Se essa experiência é tomada como experiência direta⁹, ou seja, se constituindo apenas

que expressam sobre os inobserváveis. Tal noção também implica que, em casos de substituição teórica, uma teoria posterior seria mais verdadeira do que uma anterior a ela (relativamente ao mesmo domínio de fenômenos) porque estaria mais próxima da verdade — isto é, da descrição correta acerca do mundo. A noção de *verdade aproximada* não tem um caráter absoluto, pois ela não só tolera a possibilidade de erro teórico como também envolve um aspecto comparativo entre teorias que digam respeito a um mesmo domínio de fenômenos.

⁷ O AM tornou-se célebre na formulação de Hilary Putnam, segundo o qual, “o realismo é a única filosofia que não torna o sucesso da ciência um milagre... [Segundo tal concepção] os termos das teorias científicas maduras tipicamente referem... as teorias aceitas na ciência madura são aproximadamente verdadeiras” (PUTNAM, 1975a, p. 73, tradução nossa).

⁸ O antirrealista van Fraassen frisa que, “o sucesso das teorias científicas não é nenhum milagre... toda teoria científica nasce em uma vida de competição feroz, uma selva de dentes e garras ensanguentadas. Apenas as teorias bem-sucedidas sobrevivem — aquelas que, *de fato*, agarram as reais regularidades da natureza” (VAN FRAASSEN, 2007, p. 81).

⁹ Estou classificando como experiência direta qualquer observação feita a olho nu, i.e., qualquer observação feita com algum dos nossos cinco sentidos sem o auxílio de instrumentos — pela falta de uma melhor tradução da expressão em inglês “*unaided senses*” adotamos a expressão em português “olho nu” para falarmos desse tipo de observação descrito acima, o qual abrange de fato todos os nossos cinco sentidos. Também é importante ressaltar que não estou usando a expressão “experiência direta” no sentido de percepção direta, segunda a qual perceber diretamente um objeto consiste em percebê-lo sem qualquer intermediário, uma vez que a representação que fazemos de um objeto intermedia a nossa percepção acerca dele. O ponto é que nos processos de percepção que constituem casos de experiência direta somente a representação do objeto nos separa dele, já nos casos de experiência indireta isso não ocorre porque outros fatores interferem no processo de percepção tornando-o ainda mais complexo, de modo que o primeiro tipo

daquilo que podemos acessar diretamente com os nossos cinco sentidos, então o questionamento acerca dos inobserváveis segue-se imediatamente. Sem acesso direto às entidades inobserváveis não temos garantias de que tudo aquilo que as teorias expressam sobre elas é o caso ou não; a única garantia que temos é acerca daquilo que é dito sobre os observáveis, pois podemos atestar diretamente o que é expresso acerca dessas entidades, de modo que só poderíamos afirmar que as teorias científicas nos dão conhecimento sobre os observáveis. Além do mais, vale lembrar que um antirrealista não é convencido por detecções, uma vez que elas não se constituem como experiências diretas com o mundo, as quais deixam em aberto a possibilidade de equívoco nas inferências realizadas. Detectar a presença de *elétrons* através do rastro deixado em uma câmara de nuvens ou a partir do feixe luminoso que surge na experiência do tubo de raios catódicos não é mesma coisa que observá-los diretamente, de modo que as dúvidas antirrealistas ainda pairam nesses tipos de casos que não passam de meras detecções. Visando uma economia ontológica (ii), o antirrealista pode argumentar que não precisamos nos comprometer com os inobserváveis, uma vez que ainda assim é possível oferecer uma caracterização adequada do funcionamento da ciência e dos resultados alcançados por ela. A *subdeterminação* (SUB) da teoria pelos dados (iii) é uma possibilidade inerente a qualquer tentativa de explicação sobre a experiência. Nos casos de SUB a experiência não nos permite determinar qual teoria é a correta dado que nesses casos teríamos duas teorias diferentes que, no entanto, implicam o mesmo conjunto de fenômenos, sendo ditas empiricamente equivalentes. Se uma teoria que postula inobserváveis equivale empiricamente a uma segunda teoria que postula outros inobserváveis ou os caracteriza de modo diferente, isso gera um conflito que inibe o nosso comprometimento com aquilo que essas teorias expressam sobre o âmbito inobservável do mundo, uma vez que pela experiência apenas não podemos decidir qual seria a teoria correta de todo em todo. Por fim, considerações históricas (iv) que enfraquecem a argumentação realista são um apoio adicional para posturas antirrealistas no debate. Ao longo da história da ciência abundam casos de teorias que tiveram grande êxito na predição de fenômenos observáveis, embora, posteriormente, foram abandonadas por se equivocaram demasiadamente no que expressavam sobre o âmbito inobservável do mundo. Ao longo do texto falarei um pouco mais sobre as motivações (iii) e (iv) — e principalmente sobre a última, dado que ela é o foco central desse trabalho.

de experiência é considerado, pelo antirrealista, como significativamente mais confiável do que o segundo para a aquisição de conhecimento sobre o mundo.

2.2.2 Subdeterminação

A SUB é um problema que pode surgir nas ocasiões de disputa teórica. Nos casos de SUB não teríamos condições de decidir qual teoria é a correta. Essa decisão pode ser inviabilizada quando as teorias sob análise forem empiricamente equivalentes, i.e., quando o mesmo conjunto de fenômenos for implicado pelas teorias. Nesses casos, teorias inconsistentes entre si são consistentes com o mesmo conjunto de fenômenos. Apesar das teorias oferecerem explicações diferentes para uma mesma gama de fenômenos, elas são igualmente confirmadas ou apoiadas por eles, de modo que apenas recorrendo à experiência torna-se impossível escolher qual delas é a mais acurada quanto ao mundo.

Recuperemos o exemplo das chaves (o qual foi utilizado para enfatizar a importância da IME no nosso cotidiano). Na situação descrita inferi que em algum momento eu deveria ter deixado as chaves no local em que as encontrei mesmo sem lembrar-me disso, pois isso parecia-me muito mais plausível do que a outra hipótese de que a minha gata teria deixado a chave ali somente para me irritar. Contudo, se eu tivesse dito que a minha gata tem o hábito de carregar os meus objetos pela casa fora, a hipótese que envolve a minha gata se tornaria tão plausível quanto a hipótese de que eu tivesse deixado a chave naquele local. Temos aqui um caso de SUB, onde com recurso à experiência apenas não há como determinar qual hipótese é a correta. Se na ciência sempre for possível que uma hipótese seja empiricamente equivalente à outra — ainda mais porque sempre pode ser posteriormente refinada para tal —, então a SUB torna-se uma possibilidade cada vez mais concreta.

Esse problema ameaça diretamente a ideia realista de que através da IME poderíamos inferir aspectos substanciais acerca do mundo, pois nem sempre seria possível escolher qual teoria constitui-se como a melhor explicação em um dado caso. Suponha que existam duas teorias diferentes que postulem dois tipos diferentes de inobserváveis para explicarem os mesmos fenômenos, embora estejam igualmente de acordo com eles. Não teríamos qualquer base para escolhermos qual teoria é a mais correta no que diz respeito ao âmbito inobservável, pois se a experiência não nos permite determinar qual teoria é a mais acurada acerca da experiência ficamos sem saber qual é a melhor explicação para os fenômenos em questão e não podemos inferir qual teoria está certa quanto à postulação da entidade inobservável. A SUB é um problema inerente a qualquer tentativa de explicação da experiência, porém, dado que a IME cumpre um papel

crucial na escolha de teorias que pressupõem a existência de inobserváveis, as consequências da SUB tornam-se ainda mais graves.

A reação mais incisiva do realista contra o problema da SUB consiste na alegação de que outros fatores além da experiência cumprem um papel importante na escolha de teorias. Segundo essa concepção, duas teorias até podem ser empiricamente equivalentes, mas jamais equivaleriam no que diz respeito às evidências. Virtudes teóricas como *consistência* (com suposições de fundo), *unificação*, *simplicidade*, *acurácia preditiva*, etc. figurariam como evidências que fariam diferença no momento da escolha teórica desempatando a disputa em questão. No entanto, o antirrealista alega que essas virtudes são meros aspectos pragmáticos — que indicam qual teoria facilita o trabalho científico — ao invés de epistêmicos — os quais efetivamente justificariam que essa teoria nos fornece conhecimento sobre o mundo¹⁰.

A SUB é uma possibilidade incômoda que ameaça as convicções realistas. Caso isso se concretize, o sucesso empírico de uma teoria não seria suficiente para que ela fosse escolhida como a melhor explicação em um dado caso, de modo a ser classificada como mais aproximadamente verdadeira do que outra e, então, substancialmente acurada acerca de como o mundo é. Apesar da SUB ser uma forte motivação para o antirrealismo científico, optarei por explorar devidamente as motivações históricas — as quais também descredita a inferência do sucesso empírico de uma teoria para uma consideração sobre a sua verdade aproximada —, só que através de uma perspectiva mais concreta que acaba trazendo desdobramentos deveras desafiadores ao realismo científico.

2.2.3 Metaindução pessimista

Fato é que a história da ciência não é composta apenas de casos de teorias bem-sucedidas que eram aproximadamente verdadeiras, uma vez que muitas delas foram posteriormente classificadas como majoritariamente falsas. É esse tipo de consideração que está por detrás do argumento antirrealista denominado *Metaindução Pessimista* (MIP), cuja mais poderosa formulação é devida a Larry Laudan (1981)¹¹. O que Laudan

¹⁰ Maiores detalhes em Wray (2018, cap. 8).

¹¹ A MIP recebe essa denominação por ser um tipo de argumento que consiste na análise histórica de algumas induções da ciência (i.e., as teorias científicas que pressupõem a existência de inobserváveis), mas que, ao contrário do AM, leva a conclusões não tão otimistas sobre a ciência. A maioria das diversas formulações da MIP apresentam a estrutura de um argumento indutivo, pois a ideia presente nelas é: se as teorias científicas do passado foram consideradas falsas, então o mesmo ocorreria com as nossas teorias atuais, de modo que não deveríamos adotar uma atitude realista com relação a elas. Como não podemos

faz é questionar a suposição realista de que a verdade aproximada é a melhor explicação para o sucesso das teorias científicas, uma vez que, se analisarmos atentamente a história da ciência, observaremos que, ao contrário disso, o sucesso sempre esteve acompanhado da falsidade. Laudan visa abalar a conexão pressuposta pelo realista entre “sucesso” e “verdade aproximada”, pois somente se um desses aspectos estiver sempre acompanhado do outro será possível inferir infalivelmente do fato de que uma teoria é bem-sucedida que ela é aproximadamente verdadeira. Com efeito, a versão da MIP elaborada por Laudan trata-se de um desafio cético, uma vez que ao promover a incerteza sobre a conexão pressuposta pelo realista ele acaba por colocar em xeque a ideia de que a verdade aproximada seja a melhor explicação para o sucesso das teorias científicas. Torna-se complicado explicar o sucesso da ciência recorrendo à alegação de que elas são aproximadamente verdadeiras quando, nem sempre, sucesso e verdade aproximada estiveram presentes ao mesmo tempo na consideração de uma mesma teoria. Em “A confutation of convergent realism”, Laudan apresenta uma lista de teorias que violariam as considerações do realista; entretanto, basta que apenas uma delas seja um contraexemplo legítimo para mostrar que o realista pode estar bem equivocado naquilo que defende.

É importante notar que os casos históricos de teorias que falharam na referência também podem ser usados diretamente para questionarmos a veracidade das teorias, dado que o realista parece pressupor a referência como um pré-requisito para a verdade. Como Laudan pontua,

um realista jamais gostaria de dizer que uma teoria era aproximadamente verdadeira caso seus termos teóricos centrais falhassem na referência. Se não houver algo como os genes, então a teoria genética, não importa o quão bem confirmada ela seja, não seria aproximadamente verdadeira. Se não houvessem entidades similares aos átomos, nenhuma teoria atômica poderia ser aproximadamente verdadeira; se não houvessem partículas subatômicas, então nenhuma teoria quântica da química poderia ser aproximadamente verdadeira. Em suma, uma condição necessária — especialmente para um realista

inferir garantidamente a falha teórica no futuro a partir da falha teórica no passado, estamos perante à uma argumentação indutiva, a qual não nos dá garantia sobre a veracidade da conclusão avançada. É justamente o caráter indutivo desses argumentos que abre flanco para uma série de críticas contra a conclusão pessimista presente neles. Já o questionamento apresentado por Laudan trata-se de um *desafio cético*, o qual, a rigor, nem é propriamente um argumento (seja dedutivo ou indutivo) e sim um ataque à conexão pressuposta pelo realista — entre sucesso, verdade e referência — que é crucial para o prosseguimento do AM, no qual ele defende que uma análise histórica da ciência não parece sustentar tal tipo de conexão. Em Wray (2018, cap. 5) há uma apresentação bastante informativa sobre algumas versões da MIP e em Oliveira (2014) encontram-se maiores informações sobre os problemas inerentes à uma versão indutiva da MIP além da defesa de que o questionamento antirrealista avançado por Laudan trata-se de um desafio cético — no seguinte sentido: se não é possível afastar a possibilidade de um colapso teórico futuro (como o descarte de entidades pressupostas pelas teorias) então não sabemos se as teorias em questão são verdadeiras e/ou se as entidades pressupostas por essas teorias existem.

científico — para que uma teoria esteja próxima da verdade é que seus termos explanatórios centrais genuinamente refiram. (LAUDAN, 1981, p. 33, tradução nossa).

Assim, inicialmente, todos os casos históricos apresentados por Laudan consistem em teorias falsas apesar de bem-sucedidas.

3 O PROBLEMA DA DESCONTINUIDADE TEÓRICA NA CIÊNCIA

Os casos históricos apresentados por Laudan compõem episódios de substituição teórica na ciência, constituindo, em tal contexto, as teorias que foram abandonadas em detrimento de outras teorias posteriores, muitas das quais figuram no quadro teórico atual da ciência. Em virtude dessa situação, as teorias citadas por Laudan não são apenas um contraexemplo às pressuposições realistas presentes no AM como também uma denúncia do alto grau de descontinuidade teórica na ciência. Esses dois aspectos estão estreitamente ligados, e caso o realista queira sustentar as convicções realistas presentes no AM ele precisa lidar adequadamente com o aspecto da descontinuidade teórica. Em uma primeira análise, as substituições teóricas deveriam ocorrer por conta da disponibilidade de uma teoria mais acurada acerca do mundo, a qual motiva que uma dada teoria aceita seja abandonada em detrimento dessa, afinal, aquela já não é a melhor opção disponível para explicar e predizer um certo conjunto de fenômenos. Nos casos de teorias que pressupõem a existência de entidades inobserváveis, comumente essa troca de teorias também envolve o abandono da referência a tais entidades, i.e., o quadro teórico posterior não pressupõe mais a existência de uma dada entidade inobservável citada em uma teoria anterior, pois o que ocorre é um troca de teorias ao invés de um mero refinamento da teoria anteriormente aceita. O tipo de substituição de teorias aqui descrito envolve um alto grau de descontinuidade teórica, pois um aspecto central da teoria abandonada — como a referência a um inobservável, o qual cumpre um papel explicativo considerável em qualquer teoria — acaba por não ser mantido no quadro teórico posterior. Como resultado dessa substituição, a teoria abandonada passa a ser classificada como falsa, dado que não é tão acurada para captar como o mundo é — principalmente no que diz respeito a um tipo de entidade que ela supunha existir — enquanto a teoria posteriormente aceita é tida como verdadeira por ser a mais acurada até aquele ponto. Como esse tipo de episódio conecta-se com o que o realista defende no AM? Ora, ambas as teorias que compõem um episódio de substituição teórica são bem-sucedidas à sua maneira — embora a teoria posterior desfrute de mais sucesso e por isso vem a ser aceita no lugar da teoria anterior —, ambas cumprem o pré-requisito que o realista apresenta para classificar uma teoria como aproximadamente verdadeira e bem-sucedida referencialmente. Contudo, logo percebemos que, apesar das teorias abandonadas serem bem-sucedidas, elas não são consideradas aproximadamente verdadeiras e bem-sucedidas referencialmente. Se as substituições de teorias forem constituídas de um alto grau de descontinuidade teórica

então aquilo que o realista defende no AM não se sustenta, uma vez que esses episódios denunciam que, do fato de uma teoria ser bem-sucedida, não podemos inferir automaticamente que ela é aproximadamente verdadeira e acerta na referência ao inobservável. Por essa razão o realista precisa lidar adequadamente com os casos históricos que compõem os episódios de descontinuidade teórica na ciência caso ainda queira sustentar suas convicções expostas no AM.

Para que o realista possa lidar com esses casos históricos ele pode adotar as seguintes estratégias:

- a) alegar que as teorias científicas citadas na MIP não eram genuinamente bem-sucedidas, tal que à partida o desafio cético não prossegue porque o AM aplica-se apenas a teorias genuinamente bem-sucedidas. Nesse caso, o realista poderia defender que existem outros critérios para o sucesso que essas teorias não satisfazem — i.e., outros critérios além daqueles apresentados, os quais eram adequação empírica, poder preditivo e unificador;
- b) mostrar que há uma manutenção de referência entre as teorias abandonadas e as atuais. Se a referência é um pré-requisito para a verdade aproximada, então basta que uma teoria abandonada tenha acertado na referência para ser aproximadamente verdadeira. Dado que as teorias atuais têm um maior embasamento que as anteriores e são consideradas verdadeiras, qualquer teoria que tenha pressuposto a existência das mesmas entidades presentes nas teorias atuais também acertaria no que diz respeito à referência, satisfazendo então o pré-requisito para ser classificada como aproximadamente verdadeira;
- c) dissociar a noção de “verdade aproximada” da noção de “referência”, tal que a segunda não seja um pré-requisito para a primeira. Mesmo que uma teoria abandonada não compartilhe da mesma referência com alguma teoria atual, ainda assim, se for possível mostrar que algum aspecto teórico foi mantido entre elas — como o significado das expressões linguísticas das teorias presentes em suas descrições —, então a teoria abandonada acertou em alguma medida acerca daquilo que expressa sobre o mundo, embora esse acerto não diga respeito à referência.

Repare que as estratégias (b) e (c) pressupõem algum tipo de continuidade entre as teorias para a defesa da verdade aproximada das teorias abandonadas, uma saída que requer uma análise mais pormenorizada dos aspectos associados ao componente linguístico das teorias — como a referência e o significado —, pois se é através da

linguagem que as teorias são expressas, seria pela análise dos aspectos linguísticos que estaríamos aptos a afirmar a possibilidade de qualquer tipo de continuidade teórica¹².

Inicialmente os realistas — em seu afã de sustentarem a ideia de que o sucesso das teorias científicas é uma boa razão para crermos que elas são aproximadamente verdadeiras — buscaram esquivar-se da MIP apresentada por Laudan alegando que ele só listou teorias que não seriam dignas de considerações realistas, isto é, aquelas que não eram genuinamente bem-sucedidas. Segundo o realista, certos critérios adicionais deveriam ser satisfeitos para que uma teoria fosse classificada como genuinamente bem-sucedida, tais como i) maturidade e ii) realização de previsões inéditas. Uma teoria madura é aquela que resistiu à diversos testes e persistiu por um tempo considerável. Uma previsão inédita pode ser de dois tipos: novidade temporal — quando o fenômeno previsto pela teoria era desconhecido para os cientistas até então — ou novidade de uso — o fenômeno era conhecido quando foi previsto, mas não foi usado na elaboração da teoria... por não ser esperado que a teoria previsse isso, trata-se de uma surpresa quando ela o faz. Só que esse tipo de ataque não é capaz de absolver o realismo científico, pois Laudan efetivamente cita alguns casos que cumprem esses dois requisitos, como a teoria do *éter luminífero* e a teoria do *flogisto*.

O *éter* foi uma entidade postulada, a rigor, desde a Antiguidade, mas que em meados do séc. XIX servia para explicar a propagação da luz através do espaço vazio. Esta entidade explicava por qual razão uma onda mecânica (como a luz) viajaria através do espaço sem matéria (vazio), pois o *éter* seria uma substância material que preencheria todo o espaço, permitindo a propagação de tais tipos de ondas. Posteriormente a luz foi classificada como uma onda eletromagnética — dado que ela satisfazia as equações de Maxwell que descrevem o comportamento dessas ondas. Por consistir em uma onda eletromagnética, a luz é o mero resultado das oscilações de *campos eletromagnéticos*. Entretanto, como à época ainda havia muita resistência à ideia de que os *campos eletromagnéticos* pudessem transportar luz através do espaço vazio, a existência do *éter* ainda foi mantida por um certo tempo. À essa altura o *éter* foi caracterizado como a substância que subjazia os *campos eletromagnéticos*. Mas na medida em que se acumularam falhas experimentais para a detecção desta entidade e com o advento de

¹² Existem outras posições mais robustas no debate, como o realismo de entidades ou o realismo estrutural, que sustentam algum aspecto de continuidade nos episódios de substituição teórica — seja com relação à manutenção de referência às entidades ou estruturas —, mas que não pressupõem o recurso a algum aparato da filosofia da linguagem. Optamos por não abordar essas posições, pois o intuito era o de analisar algumas estratégias realistas que pressupõem teorias da referência no enfrentamento do desafio imposto pela MIP.

outras mudanças teóricas favoráveis, a existência do *éter* foi efetivamente abandonada. Na atualidade a propagação da luz é explicada apenas com recurso aos campos *eletromagnéticos*, pois é somente com o auxílio deles que a luz viaja através do espaço.

O *flogisto* (séc. XVII) foi postulado como a substância responsável pela combustão dos corpos, de modo que, à medida que eles queimassem, o *flogisto* seria liberado na atmosfera. Atualmente o *flogisto* é classificado como uma entidade inexistente, pois não se atesta experimentalmente a presença de uma substância que seja emitida durante o processo de combustão e é responsável por tal fenômeno. O *oxigênio* é tido atualmente como o responsável por esse tipo de processo na medida em que interage com certos corpos para tal; todavia, diferentemente do *flogisto*¹³, ele é absorvido da atmosfera à medida que os corpos queimam¹⁴.

Como previsões inéditas de ambas as teorias podemos citar:

- a) *Éter* — a existência de ondas de rádio.
- b) *Flogisto* — o aquecimento de alguns tipos de óxido metálico no ar inflamável (hidrogênio) gera metal puro¹⁵.

Perante esses casos remanescentes foram desenvolvidas diversas estratégias com o intuito de defender adequadamente o realismo científico. A ideia subjacente a elas consiste em mostrar que essas teorias são aproximadamente verdadeiras porque compartilham algum aspecto teórico substancial com as teorias atuais presentes na ciência. Desse modo, contrariamente ao que poderia parecer à primeira vista, os casos (remanescentes) apresentados não se constituem como casos de descontinuidade teórica, mas sim de continuidade teórica — tal que essas substituições teóricas passariam a ser tratadas, pelo realista, como um processo natural de aperfeiçoamento da ciência. Exporei algumas estratégias realistas que recorrem a teorias da referência para tal intento, uma vez que é no nível linguístico que estaremos aptos a analisar adequadamente a possibilidade de continuidade teórica na ciência.

¹³ É importante notar que na teoria do *flogisto* havia uma outra entidade pressuposta por ela, o *ar desflogisticado*, que teve muitas propriedades atribuídas a si e que atualmente são mantidas na concepção do *oxigênio*. Com base nisso, poder-se-ia defender que há uma continuidade de referência relativamente aos termos *ar desflogisticado* e *oxigênio* — i.e., entre os termos que são usados para fazer referência a tais entidades. No entanto, optamos por considerar o *flogisto* na nossa investigação porque estamos considerando os termos que cumprem o mesmo explanatório no que diz respeito ao fenômeno da combustão; além do mais, a concepção do *ar desflogisticado* pressupõe (em alguma medida) a existência do *flogisto*, um aspecto que inviabilizaria a defesa da continuidade de referência mesmo se considerássemos apenas esse termo — não me estenderei quanto a este ponto, mas em Ladyman (2011) há uma exposição bastante informativa sobre isso.

¹⁴ Uma exposição mais aprofundada dessas teorias encontra-se em Brito (2008).

¹⁵ Maiores detalhes em Lyons (2002, pp. 69-72).

4 ESTRATÉGIAS REALISTAS EM DEFESA DA CONTINUIDADE TEÓRICA

Embora sugerido, ainda não foi explicado por qual razão as teorias da referência adquirem importância para uma estratégia realista em defesa da continuidade teórica. No mínimo, toda teoria da referência precisa mostrar i) como é determinado o referente de um dado termo, ii) em que consiste o significado de uma expressão linguística usada para fins de referência e iii) como essas mesmas expressões contribuem para o significado de outras expressões mais complexas nas quais elas ocorrem (BRANQUINHO, 2006, p. 611). Assim, dado que as teorias da referência caracterizam a relação entre os termos linguísticos e os seus supostos referentes a partir da delimitação dos aspectos requeridos para uma referência bem sucedida, além de especificarem como a referência contribui para o significado das expressões linguísticas, elas tornam-se cruciais para compreendermos em que medida poderíamos defender a continuidade teórica na ciência. Com o auxílio delas estaríamos cientes do que deveria ser mantido nos episódios de substituição teórica para podermos defender que há aí algum tipo de continuidade — seja no que diz respeito à referência dos termos ou ao significado das expressões linguísticas das teorias. Obviamente, a depender de cada teoria da referência diferentes aspectos seriam mantidos; contudo, dada essa situação, cabe a nós analisarmos o que invariavelmente parece ser mantido nos episódios de substituição teórica para decidirmos qual teoria da referência adotarmos. A partir daí estaríamos aptos a defender que as teorias científicas em discussão são contínuas e contém (cada uma a seu modo) algum grau de verdade, seja por pressuporem a mesma referência ou por compartilharem majoritariamente do mesmo significado. O realista só conseguirá defender que alguma teoria abandonada era aproximadamente verdadeira caso essa teoria estiver correta (em grande parte) acerca do que expressa sobre o mundo. Se é recorrendo a uma teoria posterior que julgamos o que é acurado ou não (no que diz respeito a um dado âmbito do mundo), então se mostrarmos que muitos dos aspectos de uma teoria abandonada figuram em uma teoria posterior teremos o indício necessário para alegar que ela também acertou em grande parte acerca de como o mundo é. A defesa das intuições realistas expressas no AM frente ao desafio da MIP requer o recurso à continuidade teórica. Se são as teorias da referência que nos permitem compreender em que consistiria tal continuidade a fim de sustentá-la adequadamente, então as teorias da referência tornam-se sumamente importantes nesse contexto de discussão.

A referência é uma relação obtida entre expressões linguísticas (de um certo tipo) e as coisas. Desse modo, essas expressões são usadas para *fazer referência a* ou *falar de* coisas (concretas ou não) que são os *referentes* dessas expressões ou *aquilo sobre os quais elas falam*. O significado — o conteúdo das expressões linguísticas ou aquilo que elas expressam — tem uma estreita associação com a referência, pois a referência ajuda-nos a analisar o significado de uma expressão linguística. Relativamente às expressões linguísticas usadas para fins de referência temos os termos singulares e os termos gerais, os quais são usados para fazer referência à uma coisa ou a um conjunto de coisas¹⁶ (com a mesma natureza ou propriedades comuns). Os termos usados para fazer referência às entidades inobserváveis são denominados “termos teóricos”. Dada a nossa discussão, o nosso interesse recai naquilo que as teorias da referência têm a dizer sobre os termos teóricos. Os termos teóricos podem ser singulares ou gerais — o termo teórico *Big Bang* é singular na medida em que refere a um único evento enquanto o termo teórico *neutrino* é geral por se referir a um conjunto de entidades aos quais esse termo se aplica.

Há diversas estratégias realistas para a defesa da continuidade teórica que recorrem a teorias da referência, tais como a i) teoria descritivista, ii) teoria causal e iii) teoria híbrida (descritivista-causal). Papineau (2010) recorre à (i), Hardin e Rosenberg (1982) à (ii) e Psillos (1999) é um expoente da (iii), por exemplo.

Cabe ressaltar que qualquer defesa da continuidade teórica só prosseguirá se as teorias científicas puderem ser comparadas. Por conta disso o problema da incomensurabilidade apresenta-se como uma ameaça imediata à uma empreitada desse tipo. Caso as teorias científicas sejam incomensuráveis¹⁷ elas não podem ser comparadas. Seja por não compartilharem de afirmações com o mesmo significado ou de termos com a mesma referência tornar-se-ia impossível avaliar qual teoria é a mais acurada relativamente ao mundo ou se elas compartilham algum aspecto entre si; sem qualquer ponto de concordância entre as teorias não há como delimitar os aspectos nos quais elas conflitam ou concordam — e sem esse último aspecto é impossível defender que exista alguma continuidade entre as teorias. Quanto aos casos de substituição teórica, o

¹⁶ A partir desse ponto usarei a expressão “objeto” no lugar de “coisas” para falar de coisas de natureza concreta.

¹⁷ O conceito de *incomensurabilidade* foi introduzido a partir das obras de Paul Feyerabend e Thomas Kuhn. No geral, a não ser por pequenas diferenças, a noção semântica de incomensurabilidade é praticamente a mesma nesses dois autores — i.e., se um mesmo termo tem significados diferentes em duas teorias então os enunciados que o envolvem não poderão ser comparados. Há uma diferença mais substancial no que diz respeito à noção metodológica de incomensurabilidade, mas tal noção não será central para o presente trabalho, de modo que não me estenderei quanto a esse ponto — maiores detalhes acerca disso podem ser encontrados em Sankey (1994, pp. 38-43) e Sankey (2011).

problema da incomensurabilidade ameaça a convicção realista de que teorias diferentes possam continuar dizendo respeito aos mesmos aspectos do mundo; assim, qualquer teoria da referência que seja usada para fins de defesa da continuidade teórica na ciência precisa afastar o problema da incomensurabilidade.

As teorias científicas podem ser incomensuráveis do ponto de vista semântico ou metodológico. No que diz respeito à semântica, se ambas as teorias divergem quanto ao significado dos seus termos, as afirmações que decorrem delas não terão o mesmo significado, já que elas são compostas por esses termos. Quanto à metodologia, os padrões requeridos para a avaliação de teorias podem ser alterados nos episódios de substituição teórica, de modo que não haveria uma base unívoca ou neutra para a devida justificação e escolha de teorias. A incomensurabilidade semântica é a mais relevante para a questão que estamos analisando, pois o que nos interessa saber é se essa variação semântica entre as teorias seria um impeditivo para compararmos o conteúdo delas a fim de defender a continuidade teórica.

Se a variação semântica entre as teorias é suficientemente grande — tal que as afirmações implicadas por uma teoria não possam ser expressas em outra teoria —, então elas não concordarão acerca daquilo que implicam sobre o mundo. Nesse caso, ambas as teorias não podem ser comparadas porque não dizem respeito aos mesmos aspectos. O mesmo enunciado presente em duas teorias diferentes pode não significar a mesma coisa por expressar proposições distintas. Dada a troca de teorias, a mudança de significado do termo presente nesse enunciado faria com que ele expressasse proposições distintas em teorias diferentes. Esse aspecto acaba tornando a verdade relativa às teorias, uma vez que elas nunca concordarão acerca do que é verdadeiro. Além disso, se as teorias não partilharem afirmações com o mesmo significado torna-se complicado argumentar que alguma parcela de uma teoria abandonada permaneceria na teoria posterior; por exemplo, já que o significado das expressões linguísticas cumpre um papel relevante na determinação da referência, a manutenção da referência entre as teorias seria difícil de ser obtida; em suma, sem o compartilhamento de conteúdo parece não haver espaço para a defesa da continuidade teórica. O problema da incomensurabilidade deve ser afastado pelo realista para que ele possa sustentar adequadamente que as teorias partilham algum aspecto relevante, o qual é crucial para a defesa da continuidade teórica.

4.1 Teoria Descritivista

Segundo a teoria descritivista da referência — que remonta aos trabalhos de Gottlob Frege e Bertrand Russell —, um termo singular ou uma expressão denotativa equivale a um conjunto de descrições. Conforme essa concepção, a qualquer termo sempre estariam associadas certas descrições, as quais delimitariam as propriedades que um objeto deveria apresentar para ser o referente de um dado termo. Quando um objeto apresenta as propriedades delimitadas dizemos que ele satisfaz as descrições associadas ao termo e, por essa razão, é o referente dele, aquilo ao qual o termo diz respeito. E seriam as descrições associadas a um termo que consistiriam no seu significado.

Em moldes descritivistas, o termo singular *Epicuro* se refere àquilo que satisfaz as descrições *ser filósofo grego* e *fundador da escola epicurista*. Do mesmo modo, o termo geral *água* se refere a tudo àquilo que é *um recurso natural abundante no planeta Terra, incolor, insípido* (sem sabor) e *tem a estrutura molecular H₂O*. A satisfação das descrições citadas acima é condição necessária e suficiente para que os termos mencionados refiram a um objeto ou a um conjunto de objetos. Dado que as descrições são uma condição necessária para a referência, um objeto tem de satisfazer todas as descrições associadas a um termo para ser o referente dele; por exemplo, suponha que o homem comumente citado nos documentos históricos e retratado em esculturas artísticas como Epicuro tenha sido um *filósofo grego* que, no entanto, *não fundou a escola epicurista*; dado que esse homem não satisfaz uma das descrições associadas ao termo *Epicuro* ele não é o referente desse termo — e caso não exista um homem que satisfaça ambas as descrições, tal termo falhará na referência e não dirá respeito a qualquer coisa que seja. E dado que as descrições também são uma condição suficiente, basta que um objeto satisfaça as descrições associadas a um termo a fim de ser o referente dele; nesse caso, suponha que Epicuro tenha sido efetivamente um *filósofo grego e fundador da escola epicurista*, embora secretamente fosse um alienígena enviado de um planeta distante para enfatizar aos seres humanos a importância do desfrute de certos prazeres. Como as descrições que importam para captar o referente do termo foram satisfeitas, a espécie a qual Epicuro eventualmente pertencesse não afetaria a consideração de que ele é o referente efetivo do termo *Epicuro*. Há uma discussão sobre quais seriam as descrições relevantes para determinar a referência de um termo, mas o foco desse trabalho não envolve maiores problemas inerentes à uma teoria descritivista da referência¹⁸.

¹⁸ Maiores detalhes em Lycan (2008, cap. 3).

4.1.1 Descontinuidade de Referência

Após esse breve interlúdio sobre a teoria descritivista podemos retornar ao escopo desse trabalho: o tratamento dos termos teóricos, isto é, daqueles termos introduzidos na linguagem para fazer referência às entidades inobserváveis postuladas na ciência. Por si só uma teoria descritivista implica automaticamente uma grande descontinuidade de referência ao longo da história da ciência. Esse é o primeiro problema inerente à essa teoria da referência no contexto da discussão sobre os inobserváveis. Uma substituição teórica inevitavelmente envolve alteração de descrições entre teorias — seja porque uma teoria posterior explica mais fenômenos do que uma teoria anterior ou por oferecer explicações diferentes para um mesmo domínio de fenômenos. No que diz respeito aos termos teóricos pertencentes a teorias diferentes que cumprem algum papel na explicação de um mesmo domínio de fenômenos, se eles não compartilharem das mesmas descrições então o referente deles não pode ser o mesmo — isso é o que ocorre relativamente aos casos de substituição teórica que envolvem a teoria do *éter* e do *flogisto*. Nesse contexto, dado que o significado dos termos teóricos muda, o referente deles também acaba por ser alterado. Pressupondo uma teoria descritivista da referência torna-se impossível defender a possibilidade da continuidade de referência entre as teorias, pois os casos de substituição teórica envolvem a adoção de descrições diferentes que delimitam outros referentes para os termos teóricos em questão. Sem a continuidade de referência entre as teorias é inviabilizada a defesa de que as teorias abandonadas sejam aproximadamente verdadeiras, pois elas não compartilharão algum aspecto substancial com as teorias que são consideradas verdadeiras atualmente.

4.1.2 Incomensurabilidade

Uma vez que os casos de substituição teórica envolvem alguma mudança nas descrições adotadas pelas teorias e são essas descrições que, conjuntamente, contribuiriam para o significado final das teorias, então a adoção da teoria descritivista da referência acaba levando-nos ao problema da incomensurabilidade. Teorias que contém descrições diferentes divergirão quanto ao significado, característica que impediria as teorias em questão de serem comparadas, dado que elas não concordariam acerca do que expressariam sobre o mundo. Ora, se as teorias não podem ser comparadas

em alguma medida torna-se impossível defender qualquer tipo de continuidade teórica entre elas, já que elas não concordarão acerca de qualquer ponto que seja.

Um exemplo paradigmático de incomensurabilidade é aquela existente entre a teoria do *flogisto* e a teoria do *oxigênio*. A existência do *flogisto* é rejeitada pela teoria do *oxigênio*, de modo que todas as descrições que pressupõem alguma característica dessa entidade abandonada não são mantidas na concepção do *oxigênio*. Por exemplo, a afirmação “há uma substância que é liberada de um corpo quando ele entra em combustão” é verdadeira na teoria do *flogisto*, mas já não é mantida na teoria do *oxigênio*, dado que segundo essa teoria a combustão de um corpo não envolve a liberação de alguma substância responsável por tal fenômeno. As implicações dessas teorias diferem bastante. Como ambas as teorias pressupõem descrições diferentes, aquilo que elas expressam acerca do mundo altera-se na mesma medida; o significado dos seus termos e das suas afirmações já não é mais o mesmo, gerando implicações diferentes sobre o mundo. Há um grande grau de descontinuidade teórica presente aqui, tanto no que diz respeito às descrições como, inevitavelmente, relativamente à referência também. Em moldes descritivistas, o termo *oxigênio* não refere à mesma entidade que o termo *flogisto*, pois as respectivas teorias que os englobam não contêm as mesmas descrições associadas a eles.

4.2 Teoria Causal

De acordo com a teoria causal da referência (Putnam, 1975b e Kripke, 1980) o referente de um termo é aquele objeto que suscitou a sua introdução na linguagem. A ocasião na qual um dado termo é introduzido é denominado batismo; nessa ocasião a referência do termo é fixada através de um ato de ostensão, no qual se aponta para o seu objeto de referência. A partir daí a referência desse termo é repassada para o restante da comunidade linguística via uma cadeia de comunicação. No entanto, no que diz respeito à fixação da referência dos termos teóricos a ocasião do batismo difere um pouco. Dado que não temos acesso direto às entidades inobserváveis elas não podem ser apontadas em um ato de ostensão; dessa forma a fixação da referência de um termo teórico ocorre da seguinte maneira: aponta-se para um dado fenômeno observável (ou um conjunto desses fenômenos) e pressupõe-se que a entidade inobservável que causaria (ou produziria) esse fenômeno é o referente do termo teórico em questão. Assim, segundo a teoria causal, o referente de um termo teórico é aquele inobservável que causa um certo tipo de fenômeno. Repare que, nesses moldes, as descrições que porventura sejam atreladas a um termo não

cumprem qualquer papel para delimitar a referência dele, pois esse termo simplesmente refere àquele objeto ao qual ele foi associado na ocasião do batismo.

À partida, dado que essa teoria não condiciona a referência à satisfação de descrições ela evita os problemas inerentes a uma teoria descritivista¹⁹. Através dela a continuidade de referência entre teorias é facilmente obtida: caso duas teorias tenham sido desenvolvidas para explicar o mesmo conjunto de fenômenos, então seus termos teóricos em questão referem à mesma entidade inobservável, dado que elas concordam acerca daquele aspecto observável que delimita um mesmo referente para esses termos. Fato é que os casos históricos apresentados por Laudan são facilmente solucionados com o intermédio dessa teoria: afinal de contas, se todo fenômeno tem uma causa, teorias acerca de um mesmo domínio de fenômenos sempre apresentarão continuidade de referência entre si e, conseqüentemente, as teorias abandonadas inevitavelmente seriam aproximadamente verdadeiras. Por conta desse mérito notável a teoria causal também evita a incomensurabilidade, uma vez que a continuidade de referência sempre se constituirá como um ponto de concordância entre as teorias, o qual nos permitiria compará-las sempre que for preciso.

4.2.1 Referência Trivial

Aparentemente, dados todos os seus méritos, a teoria causal seria a alternativa mais efetiva para o tratamento dos casos históricos de substituição teórica, pois através dela é possível assegurar facilmente a continuidade teórica pela inevitável manutenção de referência entre teorias. Entretanto, tal continuidade de referência é obtida muito facilmente. Nesses moldes o realista teria de admitir, por exemplo, que as concepções de *lugar natural, força gravitacional e distorção do espaço-tempo* referem ao mesmo inobservável que causa os “fenômenos gravitacionais”²⁰. Como Laudan (1984, p. 160-161) salienta, não podemos partir do fato de que duas teorias têm a mesma agenda explanatória (o que elas visam explicar) para inferir que elas têm a mesma agenda ontológica (aquilo que postulam para explicar o fenômeno em questão). Se um realista ignora totalmente as descrições oferecidas para caracterizar uma dada entidade inobservável então suas convicções nunca poderão ser abaladas, pois se todos os

¹⁹ Para um panorama geral da teoria causal no que diz respeito à discussão da referência dos termos científicos, ver Sankey (1994, pp. 48-61).

²⁰ Para maiores detalhes, consulte Dicken (2016, p. 104-105).

fenômenos tem uma causa sempre haverá uma entidade responsável pela produção deles. No entanto, na medida em que as descrições delimitam as propriedades atribuídas a uma entidade qualquer elas auxiliam na análise sobre se alguém está justificado em acreditar na existência de um certo tipo de entidade. Pela teoria causal, o realista sempre estaria justificado na sua crença independentemente do tipo de entidade que viesse a produzir um certo fenômeno, uma vez que para ele só bastaria a existência da causa do fenômeno independentemente das propriedades que ele apresentasse. Mas como salientado acerca dos fenômenos gravitacionais, as diferentes concepções avançadas para explicá-los concebem a sua causa de modos totalmente distintos, atribuindo propriedades que não podem ser conciliadas entre tais concepções, implicando classificações acerca do funcionamento do mundo que, por serem tão divergentes, parecem não captar o mesmo tipo de entidade. A lição a ser tirada daqui é que, com relação aos inobserváveis ou aos tipos naturais, as descrições cumprem (em alguma medida) um papel relevante na determinação da referência, pois é através delas que as propriedades de uma dada entidade são delimitadas, possibilitando-nos identificar se alguma entidade é efetivamente de um certo tipo ou não. Somente com as descrições teremos elementos suficientes para identificar efetivamente o referente de um termo e assim analisar a questão da continuidade teórica.

4.3 Teoria Híbrida

A teoria híbrida (descritivista-causal) da referência (David Lewis, 1984) reúne elementos de ambas as teorias apresentadas anteriormente, sendo um meio termo que evita muitos dos problemas inerentes às outras teorias da referência. Segundo tal concepção, um termo refere a um dado objeto não só porque foi associado a ele no ato de batismo, mas devido à satisfação de algumas descrições mínimas que delimitam as propriedades identificadoras desse objeto. No que diz respeito aos termos teóricos, quando um desses termos é introduzido na linguagem o seu referente é concebido como aquele objeto que produz um certo conjunto de fenômenos observáveis por apresentar algumas propriedades que o habilitam a cumprir esse papel causal. O componente descritivo atrelado ao termo delimitaria quais propriedades causais seriam essas, permitindo-nos compreender como um conjunto de fenômenos observáveis vem a ser produzido, de modo que essa informação é o que nos permitiria a identificar um dado

objeto como o referente de um termo teórico — essas descrições são denominadas “descrições causas centrais”²¹.

A teoria híbrida não implica uma grande taxa de descontinuidade de referência tal como a teoria descritivista, pois somente algumas descrições seriam relevantes na delimitação do poder causal da entidade para identificá-la como o referente de um termo teórico. Por mais que muitas descrições não sejam mantidas entre dois termos, basta que eles compartilhem das mesmas descrições causais centrais para referirem ao mesmo tipo de entidade — sendo esse o tipo de objeto a satisfazer tais descrições ele é efetivamente o referente de ambos os termos. A incomensurabilidade também não é suscitada: se os termos compartilham das mesmas descrições causais centrais eles têm a mesma referência, um fator em comum que permitiria comparar as teorias em qualquer sentido que seja. Se há uma manutenção de referência entre as teorias elas podem ser comparadas: ambas diriam respeito ao mesmo tipo de entidade embora no cômputo geral viessem a divergir quanto ao significado — essa divergência não implica a falta de um ponto de concordância para a comparação, pois somente algumas das suas descrições importam para a realização dessa tarefa. Na medida em que englobem descrições distintas as teorias em questão podem diferir bastante quanto ao significado, mas o que importaria para a avaliação dos seus termos seria as descrições causais centrais, as quais constituiriam de fato o significado dos termos e delimitariam o referente deles. Já o problema da referência trivial — que afeta a teoria causal — não ressurgue nesse panorama. Segundo a teoria híbrida certas descrições mínimas precisam ser respeitadas para a manutenção da referência; a menção a certas propriedades causais da entidade deve ser mantida em um quadro teórico posterior para a defesa da manutenção da referência. Não basta que ambos os termos refiram a qualquer entidade que explique a produção do mesmo conjunto de fenômenos, pois a eles também deveriam estar atreladas certas descrições causais centrais que delimitariam por qual razão o referente deles causaria o mesmo conjunto de fenômenos. Somente com a manutenção das descrições causais centrais tornar-se-ia possível defender que ambos os termos referem efetivamente a um certo tipo de entidade que cumpre o papel causal delimitado.

4.3.1 Lidando com os casos históricos

²¹ Uma explicação mais pormenorizada acerca da teoria híbrida no contexto da discussão sobre a referência de termos científicos encontra-se em Sankey (1994, pp. 61-67).

Analisemos primeiro a teoria do *éter*. Com a teoria híbrida podemos dizer que os termos *éter* e *campo eletromagnético* referem ao mesmo tipo de entidade, pois ambos fazem referência àquilo que é responsável pelo fenômeno da propagação da luz. O *éter* era concebido como o portador da luz, mas sua existência foi abandonada porque atestou-se que uma descrição associada a si — a de que ele seria um *meio material* — estava equivocada. É possível defender que o termo *éter* não falhou na referência porque ele também fazia referência à entidade que é causalmente responsável pela propagação da luz, ou seja, ao que atualmente é concebido como o *campo eletromagnético*. A descrição causal central dos termos *éter* e *campo eletromagnético* é a mesma, de modo que a manutenção da referência entre eles não é trivial ou arbitrária. Ambos os termos fariam referência àquilo que satisfaz a seguinte descrição: *o meio que proporciona a propagação da luz*. A propriedade de *ser um meio para a propagação da luz* explica a limitação da velocidade da luz e como a energia luminífera é armazenada durante a irradiação pelo espaço; como a propagação da luz só seria causada pela entidade que viabilizasse a produção dessas características, a descrição partilhada por esses termos delimita as propriedades causais da entidade inobservável que proporciona a propagação da luz, dizendo respeito à uma mesma entidade no fim das contas.

Todavia, no caso do *flogisto* temos de admitir que tal termo não refere. Tanto o *oxigênio* quanto o *flogisto* foram entidades postuladas para explicar o fenômeno da combustão, contudo, uma descrição central associada ao *flogisto* que nos permite entender o seu papel causal não é mantida na caracterização do *oxigênio*: a de que seria uma *substância emitida na atmosfera durante a combustão*. Dado o caso do *flogisto* teríamos de admitir que, ao longo da história, algumas vezes os termos das teorias científicas podem falhar na referência. O caso histórico do *flogisto* é um problema para a teoria híbrida, pois ela falha ao ser aplicada a ele.

4.3.2 Projeção no passado

Outro problema inerente à adoção dessa teoria da referência é a possibilidade de projeção no passado. É preciso que os documentos históricos relativos às teorias científicas em discussão possuam uma delimitação sobre quais descrições causais seriam centrais para determinar a referência de um dado termo teórico; somente assim evitaríamos que aquilo a ser apontado como central em uma teoria servisse apenas ao intento realista de defesa da continuidade teórica. Será que os teóricos do passado

concordariam acerca do que estamos classificando como central em uma teoria? Como aponta Stanford (2003, p. 561), se para tal tarefa nos apoiarmos apenas naquilo que permanece nas teorias atuais estaremos pressupondo que a mera continuidade teórica nos garante o alcance da verdade. Mais uma vez, aos moldes do AM, o realista estaria pressupondo — ao invés de justificar apropriadamente — a veracidade das teorias. Mesmo se os realistas argumentarem que os cientistas sempre determinam quais descrições seriam essas, Stanford (2003, p. 559-60), por meio de documentação histórica, aponta que no caso da teoria do *éter* não teríamos uma descrição central sendo mantida no quadro teórico posterior — nomeadamente, era admitido como crucial que somente um *meio material* poderia cumprir o papel causal do *éter*. Não me estenderei nesse ponto, mas essa discordância acerca da interpretação dos casos históricos já se constitui como um problema imediato para o realista que recorre à essa teoria da referência na tentativa de defesa da continuidade teórica.

Dados esses dois problemas inerentes à adoção da teoria híbrida ela também não seria adequada para defendermos a possibilidade da continuidade teórica na ciência.

4.4 Reconsiderando o Descritivismo

A última estratégia realista a ser analisada neste trabalho foi apresentada por David Papineau. No artigo “Realism, Ramsey sentences and the pessimistic meta-induction”, Papineau visa estabelecer que as teorias científicas podem ser aproximadamente verdadeiras mesmo quando seus termos centrais falham na referência. Recorrendo a uma teoria descritivista da referência ele alega que as teorias científicas podem ser expressas (de modo equivalente) em afirmações quantificacionais no estilo da sentença-Ramsey (SR)²². Como essas afirmações não contém qualquer termo

²² A SR é um recurso para a expressão alternativa de teorias que foi apresentado por Frank Ramsey (1929) no artigo “Theories”. Uma teoria, dita original, tem a seguinte estrutura lógica: TC (t, o) — onde “t” representa os termos teóricos e “o” os termos observacionais. Ao construirmos uma sentença-Ramsey de uma teoria eliminamos seus termos teóricos (t), pois eles são termos problemáticos, acerca dos quais não temos certeza se realmente referem; após eliminá-los os substituímos por variáveis existencialmente quantificadas obtendo o seguinte: TC^R $\exists X$ TC (X, o). Essa é a SR da teoria original, ela expressa que “há um conjunto de entidades com tais e tais propriedades”. É esse conjunto de entidades com tais e tais propriedades que satisfaz as descrições listadas na SR, sendo então o referente dela. Comumente a adoção da SR é criticada pelo fato de que ela pode ser satisfeita por qualquer tipo de entidade (concreta ou abstrata) — o denominado *Problema de Newman*. Caso não seja colocada a restrição de que i) algumas das variáveis de ordem superior da SR digam respeito a propriedades e relações naturais ou ii) que certos termos da teoria como *causa* e *contiguidade espaço-temporal* não sejam ramseyficados, então qualquer conjunto com a cardinalidade delimitada pela SR a satisfaria. Felizmente a restrição (ii) é passível de ser adotada para o mero tratamento dos casos históricos de substituição teórica, pois visa-se eliminar apenas aqueles termos

problemático (quanto à referência), podemos avaliar se elas são aproximadamente verdadeiras sem nos preocuparmos com o acerto na referência.

David Papineau frisa que a sua estratégia de defesa do realismo científico é uma dentre tantas outras. Recapitulemos. Em moldes descritivistas o referente de um termo é aquele que satisfaz as descrições associadas a ele. Já segundo a teoria causal, um termo refere àquela entidade que foi responsável pela introdução dele; nesses moldes, a referência do termo é fixada através de um ato de ostensão sem pressupor qualquer descrição — quanto a um termo teórico, no ato de ostensão em que se fixa a referência dele aponta-se para o fenômeno causado pelo seu referente, pois esse tipo de termo fará referência à entidade que é causalmente responsável pela produção de certos fenômenos observáveis. Entretanto, a teoria causal pode facilitar tanto a obtenção da referência que, a depender do caso, ela nos obrigaria a considerar certos termos como co-referenciais mesmo quando nos parece implausível — como nos casos em que as definições dos termos em questão contêm caracterizações bastante diferentes sobre seus objetos de referência —, contudo, se pressupormos apenas o aspecto causal para lidar com a referência teríamos de admitir tal consequência implausível. Frente a essa inconveniência podemos recorrer à uma teoria híbrida. Essa teoria da referência mantém a noção de que o referente de um termo é aquela entidade causalmente responsável pela produção de certos fenômenos, embora requeira que na fixação da sua referência certas descrições mínimas sejam levadas em conta, pois isso nos permitiria delimitar a natureza do seu objeto de referência, evitando assim uma manutenção de referência trivial ou arbitrária. Papineau aponta que todas as estratégias que recorrem a essas teorias da referência podem salvar o realismo científico, todavia, ele argumenta que o diferencial da sua estratégia residiria na defesa da verdade aproximada das teorias sem pressupor o acerto na referência. Enquanto nas outras estratégias tenta-se condicionar a verdade aproximada ao acerto na referência, nessa aqui se abandona tal requisito.

Habitualmente, afirmações com termos não referentes são consideradas falsas ou sem valor de verdade — seja porque aquilo que elas pressupõem existir não existe ou por ser impossível avaliar a veracidade delas (dado que não há qualquer objeto no mundo para analisarmos se o que é dito acerca dele está mesmo correto). Assim, o recurso a uma teoria descritivista torna-se interessante, pois ela abre margem para a análise do valor de verdade de uma afirmação com termos não referentes.

que foram abandonados ao longo da história da ciência — maiores informações em Papineau (2010, p. 381-382).

Através do descritivismo podemos expressar uma teoria científica como uma afirmação quantificacional no estilo da SR²³. Falemos um pouco mais sobre a SR. A SR é um recurso que nos permite eliminar um termo problemático da teoria e expressá-lo através das descrições associadas a ele — as quais explicitam como esse termo se relaciona com os outros termos da teoria. Por meio da SR conseguimos expressar todo o conteúdo de uma teoria sem citar seus termos teóricos (os termos problemáticos quanto à referência), os quais substituímos por variáveis existencialmente quantificadas. A SR (ou sentença existencialmente quantificada) de uma teoria qualquer será verdadeira se existir alguma entidade que satisfaça todas as descrições dela. O ponto que nos interessa é este: caso muitas das descrições dessa sentença sejam satisfeitas (não todas) então podemos defender que ela é aproximadamente verdadeira, embora o fato de algumas outras descrições não o serem impliquem que ela falha na referência (tal como a teoria descritivista delimita). Como a SR permite a eliminação de um termo não referente enquanto expressa todo o conteúdo da teoria, ela possibilita a avaliação do valor de verdade dessa teoria mesmo quando um dos seus termos falha na referência. A sentença é significativa e pode ser cuidadosamente analisada por abdicar da citação de um termo problemático quanto à referência. Obviamente nos apoiaremos nas teorias atuais para analisarmos se aquilo que é expresso por uma teoria abandonada é satisfeito ou não. Entretanto, se uma teoria abandonada é aproximadamente verdadeira de acordo com as nossas concepções teóricas atuais, então aqui está o aspecto da continuidade teórica que é essencial para a manutenção do realismo científico frente à MIP.

Papineau alega que a sua estratégia funciona para os casos da teoria atômica do séc. XIX e a teoria da radiação eletromagnética baseada no *éter*. Com relação às outras teorias precisaríamos avaliar se, dada a aplicação dessa estratégia, elas realmente seriam aproximadamente verdadeiras. Note que ele apenas defende a possibilidade de que as

²³ Uma teoria só será equivalente à sua SR se o termo que foi eliminado houver sido introduzido na linguagem através de uma descrição. Se esse não for o caso, as afirmações teóricas expressas pela SR não captam todo o conteúdo da teoria, uma vez que ela só expressa as descrições inerentes às teorias deixando de lado quaisquer considerações puramente causais quanto à referência. Como Papineau (2010, p. 382) aponta, se um termo é introduzido causalmente, mas construímos uma sentença-Ramsey da sua teoria, a teoria ramseyficada pode ser verdadeira enquanto a teoria original é falsa, dado que a teoria ramseyficada pode ter múltiplos referentes enquanto a teoria original — que cita o termo teórico — só seria verdadeira se aquilo que satisfaz suas descrições realmente tivesse tal termo sendo aplicado a si — i.e., se a ele, de fato, houvesse sido atribuído o termo em um ato de ostensão (como delimita a teoria causal da referência). No entanto, pela falta de acesso direto às entidades inobserváveis é quase inevitável que alguma descrição seja apresentada na ocasião do ato de batismo a fim de se delimitar adequadamente o referente de um termo teórico; e dado o contexto do debate, esse fator constitui-se como um ponto favorável a qualquer teoria da referência que atribua algum papel relevante às descrições.

teorias sejam aproximadamente verdadeiras enquanto falham na referência, ele não alega que todas as teorias sejam efetivamente assim, enfatizando a necessidade de uma análise histórica posterior para tal. No caso da teoria eletromagnética, sua SR expressa que há uma entidade que i) é a *base do fenômeno eletromagnético*, ii) *suporta radiação transversal que satisfaz as equações de Maxwell* e iii) é um *sólido elástico* (PAPINEAU, 2010, p. 381). De acordo com as concepções atuais há algo que satisfaz as descrições (i) e (ii), mas não a (iii). Desse modo, a SR dessa teoria contém muitas afirmações verdadeiras enquanto o termo *éter* falha na referência — note que esse termo não foi citado na sentença, sendo substituído pela afirmação existencial de que “há uma entidade que...”. Via SR podemos atestar que essa teoria é aproximadamente verdadeira embora falhe na referência.

Adotando uma teoria descritivista da referência, Papineau consegue delinear como uma teoria pode ser aproximadamente verdadeira mesmo falhando na referência, uma vez que a análise sobre a veracidade das afirmações da teoria repousará em descrições que não citam termos problemáticos quanto à referência. Posteriormente analisaremos se a estratégia de Papineau funciona ao ser aplicada a um caso histórico que é mais desafiador para o realismo científico — a teoria do *flogisto*.

4.4.1 Indeterminação do significado dos termos teóricos

A estratégia de Papineau é afetada pelo seguinte imbróglio: a indeterminação das descrições relevantes para o estabelecimento do significado dos termos teóricos. Sem essa determinação não há como saber em quais descrições deveríamos nos apoiar para defender que uma teoria é aproximadamente verdadeira. Segundo a doutrina do holismo, o significado de um dado termo teórico dependeria de toda a teoria da qual ele faz parte, i.e., dos outros aspectos teóricos que são usados para defini-lo ou com os quais o termo se relaciona. Nesse mesmo artigo, Papineau (2010, p. 384) defende que, os cientistas não delimitam habitualmente quais descrições constituem o significado dos termos, mas quando essa delimitação ocorre é comum que seja o resultado de um refinamento posterior, por outro lado, certas descrições são habitualmente adotadas para a referência porque já seriam suficientes para a identificação do referente de um dado termo, enquanto que, com relação às outras descrições restantes, os cientistas deixariam em aberto se elas cumpririam algum papel no estabelecimento do significado dos termos, de modo que, em alguma medida, o significado dos termos teóricos seria indeterminado. Essa

problematização sobre como determinar o significado dos termos teóricos é importante porque a ramseyficação de uma teoria leva-nos a uma visão holista — dado que a SR é aplicada a toda à teoria e pressupõe suas descrições na íntegra —, ao passo que a admissão da indeterminação quanto ao significado dos termos nos compromete com o que é efetivamente defendido por Papineau, i.e., a mera adoção de afirmações quantificacionais ao estilo da SR, as quais são mais restritas quanto às descrições que pressupõem, justamente por expressarem somente a parte teórica relevante na definição de um termo teórico, de modo a nos apoiarmos somente nisso para defender algum tipo de continuidade teórica na ciência. Ademais, uma teoria ramseyficada pode ter múltiplos referentes enquanto as afirmações quantificacionais, sendo mais restritas, captam um referente unívoco. Por esses fatores, tais distintas formulações alternativas das teorias (SR e afirmações quantificacionais ao estilo da SR) não são equivalentes e, portanto, não podem ser equiparadas — seja quanto ao significado ou à referência. Apesar do acordo na referência não ser o ponto central na argumentação de Papineau, a questão acerca de quais descrições a serem adotadas torna-se ainda mais relevante no contexto de comparação entre teorias quando consideramos o aspecto da incomensurabilidade.

4.4.2 Lidando com a incomensurabilidade

Segundo Papineau o aspecto da incomensurabilidade não decorre especificamente do holismo, mas sim do verificacionismo tal como defendido pelo filósofo W. V. Quine. De acordo com essa versão do verificacionismo o significado de um termo consiste no seu uso. Dado que usamos o termo de uma certa maneira a partir das afirmações sintéticas que o englobam e estão presentes na teoria da qual ele faz parte, são essas afirmações sintéticas que se tornam cruciais para determinar o significado do termo. O valor de verdade das afirmações sintéticas depende da experiência, pois elas contêm afirmações substanciais acerca de como o mundo é. Contudo, teorias diferentes que concorrem na explicação de um mesmo domínio de fenômenos contém afirmações sintéticas distintas dado que elas divergem acerca de como o mundo é; disso resulta que os termos presentes nessas afirmações divergirão quanto ao significado, pois se as afirmações sintéticas forem distintas os termos não serão usados da mesma maneira e, conseqüentemente, o significado deles diferirá. Em decorrência, somente ao aceitarmos a teoria que envolve um certo termo é que compreenderíamos o seu significado, uma vez que aceitaríamos suas afirmações sintéticas e usaríamos efetivamente os termos envoltos nelas de uma dada

maneira, alcançando então seu significado. Como Papineau (2010, p. 378) exemplifica, se você aceita a teoria do *flogisto*, então você sustentará que a combustão torna o ar saturado de “*flogisto*” ... isso indica que o comprometimento com a teoria determinará o significado que você atrela ao termo *flogisto*, uma vez que a teoria afeta a sua disposição em aplicar o termo ela afeta o significado que é atrelado a esse termo. Caso isso não seja feito, i.e., o uso de um termo dada a aceitação da teoria que o envolve originalmente, pessoas que aderissem a teorias diferentes não poderiam comunicar-se, já que elas não se comprometeriam com as mesmas afirmações sintéticas que imbuiriam seus termos com o mesmo significado (PAPINEAU, 2010, p. 378).

Para fugir do problema da incomensurabilidade tal como ele decorre do verificacionismo — em termos de impossibilidade de comunicação dado o significado teórico distinto —, Papineau rejeita essa doutrina e adota uma interpretação descritivista do significado. Nesses moldes, o significado de um termo não depende da teoria que aceitamos, mas somente da teoria que entendemos... alcançaríamos o significado de um termo somente pela análise do conteúdo descritivo associado a ele (PAPINEAU, 2010, p. 378). As teorias que aceitamos afetam como usaremos o termo, contudo, esse aspecto não tem qualquer implicação quanto ao significado, uma vez que esse significado estará expresso nas descrições associadas ao termo, as quais podem ser analisadas independentemente de qualquer comprometimento com uma dada teoria. Retomando o exemplo da teoria do flogisto,

mesmo que eu rejeite a teoria do flogisto, e então use o termo ‘flogisto’ diferentemente dos químicos do século XVIII que endossaram a teoria, isso não me impede de significar o mesmo com o termo tal como eles faziam (e então estar apto a negar o que eles pensavam simplesmente dizendo ‘não há flogisto’). Podemos compreender o termo ‘flogisto’ como sendo equivalente à descrição relevante — a substância putativa que é emitida durante a combustão e absorvida durante a redução — independentemente das opiniões diferentes acerca de como a descrição é satisfeita [i.e., opiniões que decorrem das afirmações sintéticas advindas da aceitação da teoria]. (PAPINEAU, 2010, p. 378, tradução nossa).

Em suma, evitamos a incomensurabilidade na medida em que analisamos o conteúdo descritivo associado a um termo, tal que mesmo em quadros teóricos diferentes ainda é possível mantermos a comunicação. E no que diz respeito à comparação entre teorias a fim de avaliar a possibilidade de alguma continuidade teórica entre elas, basta nos atentarmos às descrições relevantes para tal, i.e., àquelas que realmente delimitam o significado e a referência de um dado termo.

4.4.3 Teoria do *Flogisto*

Examinemos o desempenho da estratégia de David Papineau quando aplicada à teoria do *flogisto*.

A mera adoção da teoria descritivista da referência não nos permite defender qualquer tipo de continuidade teórica com relação a esse caso histórico, dado que os termos *flogisto* e *oxigênio* têm descrições diferentes atreladas a si, o referente deles não é o mesmo. Com recurso à teoria causal é possível defender a continuidade teórica nesse caso, pois os termos *flogisto* e *oxigênio* foram introduzidos na nossa linguagem para referirem à causa da combustão. Apesar desse mérito em especial, tal teoria da referência padece de outros problemas que inviabilizam sua adoção na defesa da continuidade teórica na ciência. Através da teoria híbrida atestamos que não é possível defender qualquer tipo de continuidade teórica entre as acepções de *flogisto* e *oxigênio*, uma vez que a necessidade da manutenção de certas descrições mínimas entre ambas as teorias impossibilita a continuidade de referência entre elas. Na contramão dessas alternativas realistas, a estratégia desenvolvida por Papineau visa sustentar que uma teoria pode ser aproximadamente verdadeira apesar da falha na referência. No caso da teoria do *flogisto*, temos uma falha na referência porque algumas das suas descrições não são mantidas em um quadro teórico posterior. Contudo, será que tal teoria é aproximadamente verdadeira?

Ao que parece, não. Podemos apontar que há um abandono substancial de descrições no caso da substituição teórica que envolve a acepção do *flogisto*, de modo que nem a defesa da sua verdade aproximada poderia ser sustentada. Se essa crítica procede, então a estratégia desenvolvida por Papineau não seria tão adequada para a defesa da continuidade teórica na ciência, afinal, ela falha com relação a um caso histórico ao menos.

Existem inúmeras descrições da teoria do *flogisto* que não são mantidas na concepção do *oxigênio*: *substância liberada na atmosfera à medida que ocorre o processo de combustão, substância com peso negativo, aquilo que compõe os metais e o que os animais liberam na atmosfera no processo de respiração*. Dado esse abandono substancial de descrições torna-se impossível defender que a teoria do *flogisto* seja aproximadamente verdadeira.

Depreendemos que a estratégia do Papineau não nos permite defender qualquer tipo de continuidade teórica no caso da teoria do *flogisto*. Como lição, se a estratégia desenvolvida por Papineau não nos permite lidar com todos os casos de substituição teórica, então temos uma razão para não adotarmos na tentativa de defesa da continuidade teórica na ciência.

5 CONCLUSÃO

Como exposto no AM, os realistas científicos se comprometem com aquilo que as teorias científicas expressam sobre os inobserváveis por conta do aspecto de sucesso das teorias que postulam tais tipos de entidades. Mas para que um realista sustente que o fator de sucesso dessas teorias nos permite inferir a verdade aproximada delas ele deve lidar adequadamente com os casos de descontinuidade teórica na ciência. Para tal, está disponível o recurso às teorias da referência.

Dada a nossa análise, o mero recurso a uma teoria descritivista implica um alto grau de descontinuidade teórica na ciência. A teoria causal assegura a continuidade de referência, embora envolva o alto custo da ignorância quanto ao conteúdo das teorias e o recorte do mundo que elas implicam, tornando trivial a manutenção de referência. A teoria híbrida apresenta-se como inicialmente promissora (dado ser um meio termo entre as duas teorias anteriores), mas ela falha no tratamento do caso histórico da teoria do *flogisto* e pode envolver uma projeção acerca do passado que ameaça fortemente a legitimidade de uma estratégia realista. Por fim, a reabilitação da teoria descritivista com o auxílio da SR tem a vantagem de viabilizar a defesa das teorias como aproximadamente verdadeiras sem pressupor o delicado aspecto da manutenção da referência, e embora Papineau trate de várias objeções prévias à sua estratégia de modo a torná-la mais robusta, ainda assim a teoria do *flogisto* reaparece como um caso de exceção a esse tratamento realista. Essa última estratégia também não é uma opção viável para o suporte da convicção realista, pois ela falha no tratamento de um caso histórico.

Do modo como as teorias da referência foram diretamente aplicadas para o tratamento dos casos históricos concluímos que ainda não é possível recorrer a tais teorias para sustentar aquilo que o realista defende no AM; seria preciso que outros aspectos fossem levados em conta para reabilitá-las. Ademais, é importante salientar que a teoria do *flogisto* é um caso problemático para o realista, com o qual qualquer estratégia precisa lidar adequadamente para viabilizar a defesa da convicção realista exposta no AM.

BIBLIOGRAFIA

- ACHINSTEIN, Peter. **The book of evidence**. Oxford University Press, 2001.
- BRANQUINHO, João; MURCHO, Desidério; GOMES, Nelson Gonçalves. **Enciclopédia de termos lógico-filosóficos**. 2006.
- BRITO, Armando A. Flogisto, Calórico & Éter. **Ciência & Tecnologia dos Materiais**, v. 20, n. 3-4, p. 51-63, 2008.
- CARNAP, Rudolf. **Philosophical foundations of physics**. (New York: Basic Books), 1966.
- CHAKRAVARTTY, Anjan. Scientific Realism. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Summer 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/scientific-realism/>>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.
- DEVITT, Michael; STERELNY, Kim. **Language and reality: An introduction to the philosophy of language**. mit Press, 1999.
- DICKEN, Paul. **A Critical Introduction to Scientific Realism**. Bloomsbury Publishing, 2016.
- KRIPKE, Saul. **Naming and Necessity**. (Oxford. UK: Blackwell), 1980.
- HARDIN, Clyde L.; ROSENBERG, Alexander. In defense of convergent realism. **Philosophy of Science**, v. 49, n. 4, p. 604-615, 1982.
- HARMAN, Gilbert H. The inference to the best explanation. **The philosophical review**, v. 74, n. 1, p. 88-95, 1965.
- LADYMAN, James. Structural realism versus standard scientific realism: The case of phlogiston and dephlogisticated air. **Synthese**, v. 180, n. 2, p. 87-101, 2011.
- LAUDAN, Larry. A confutation of convergent realism. **Philosophy of science**, v. 48, n. 1, p. 19-49, 1981.
- LAUDAN, Larry. Realism without the real. **Philosophy of Science**, v. 51, n. 1, p. 156-162, 1984.
- LEWIS, David. Putnam's paradox. **Australasian journal of philosophy**, v. 62, n. 3, p. 221-236, 1984.
- LIPTON, Peter. **Inference to the best explanation**. Routledge, 2003.
- LYCAN, William G. **Philosophy of language: A contemporary introduction**. Routledge, 2008.

- LYONS, Timothy D. Scientific realism and the pessimistic meta-modus tollens. In: **Recent themes in the philosophy of science**. Springer, Dordrecht, p. 63-90, 2002.
- OLIVEIRA, Tiago Luís Teixeira. Algumas razões para levar a sério a metaindução pessimista. **Principia: an international journal of epistemology**, v. 18, n. 2, p. 269-290, 2014.
- PAPINEAU, David. Realism, Ramsey sentences and the pessimistic meta-induction. **Studies In History and Philosophy of Science Part A**, v. 41, n. 4, p. 375-385, 2010.
- PSILLOS, Stathis. **Knowing the structure of nature: Essays on realism and explanation**. Springer, 2009.
- PSILLOS, Stathis. **Scientific Realism: how science tracks truth**. New York: Routledge, 1999.
- PUTNAM, Hilary. What is mathematical truth? In: _____ **Philosophical Papers**, v. 1, 1975a.
- PUTNAM, Hilary. The meaning of meaning. In: _____ **Philosophical papers**, v. 2, 1975b.
- RAMSEY, Frank P. Theories (1929). In: BRAITHWAITE, Richard B. (ed.) **The foundations of mathematics and other logical essays**. 1931.
- SANKEY, Howard. **The Incommensurability Thesis**. 1994.
- SANKEY, Howard. Incommensurability and Theory Change. In HALES, Steven D. (Ed.). **A Companion to Relativism**, p. 456-474, 2011.
- STANFORD, P. Kyle. Pyrrhic Victories for Scientific Realism. **The Journal of Philosophy**, v. 100, n. 11, p. 553-572, 2003.
- THAGARD, Paul; DA SILVA, Marcos Rodrigues; GIRO, Miriam. A estrutura conceitual da revolução química. **Princípios: Revista de Filosofia (UFRN)**, v. 14, n. 22, p. 265-303, 2007.
- TURNER, Derek. **Making prehistory: Historical science and the scientific realism debate**. Cambridge University Press, 2007.
- VAN FRAASSEN, Bas C. **A imagem científica**. UNESP, 2007.
- WRAY, K. Brad. **Resisting scientific realism**. Cambridge University Press, 2018.