

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

BRUNO MALAVOLTA E SILVA

**REALISMO CIENTÍFICO:
UMA DEFESA PARTICULARISTA**

PORTO ALEGRE

2021

BRUNO MALAVOLTA E SILVA

**REALISMO CIENTÍFICO:
UMA DEFESA PARTICULARISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Eros Moreira de Carvalho

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Francisco Estrella Faria

PORTO ALEGRE

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Malavolta e Silva, Bruno
Realismo Científico: Uma Defesa Particularista /
Bruno Malavolta e Silva. -- 2021.
277 f.
Orientador: Eros Moreira de Carvalho.

Coorientador: Paulo Francisco Estrella Faria.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Realismo Científico. 2. Argumento do Milagre. 3. Particularismo. 4. Voluntarismo. 5. Alternativas Inconcebidas. I. Moreira de Carvalho, Eros, orient. II. Francisco Estrella Faria, Paulo, coorient. III. Título.

BRUNO MALAVOLTA E SILVA

**REALISMO CIENTÍFICO:
UMA DEFESA PARTICULARISTA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Filosofia.

Porto Alegre, 05 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. David Horst (UFRGS)

Prof. Dr. Osvaldo Frota Pessoa Junior (USP)

Prof. Dr. Otávio Augusto Santos Bueno (UM)

Prof. Dr. Rogério Passos Severo (UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – por financiar esta pesquisa.

A Paulo Faria, Sílvia Altmann, e Lia Levy, pela influência em meu modo de pensar.

Ao longo dos 10 anos nos quais estudei filosofia e que culminaram na escrita desta tese, sinto que aos poucos me tornei uma pessoa mais ausente e socialmente distante. Algumas amizades e laços se apagaram nesse distanciamento. Outras permaneceram sólidas e calorosas de uma maneira que parece intocável pelo tempo. O carinho e amor que continuei encontrando nestas pessoas foi uma fonte de sanidade vital durante esse período. Não tenho dúvidas de que sem vocês esse trabalho não seria o mesmo.

A meu orientador Eros Moreira de Carvalho, pela década de gentileza, incentivo e inspiração. A primeira aula de filosofia que tive na UFRGS e na vida foi uma aula sobre ceticismo pirrônico com o Eros. Acredito que esta tese ainda contenha alguma influência dessa aula. Se caracterizar um bom orientador fosse um problema teórico, o Eros seria um exemplar kuhniano.

A Maurício Gouvêa, pela parceria e apoio cotidianos. Aos amigos e amigas do cine 301/363, Carolina Bratti, Pedro Valente, Patota, Maikon Zitos, Guilherme Breyer, Daniela Pozzi, Valéria Schereder, Pri Breyer, Bruno (não confundir com o Brunow), Lucas dos Reis, Luciana Kaori e Willie, por todos os filmes, rituais e alegrias. A Vinicius Breyer, Clarissa Zanuz e Luigi, que nunca saíram de perto. A Giordano Gio, Paola Sartori, Churis, Du Garske, Ana Cruz, Renan Braga, Elisa Stefanelli,, por todo apreço e amizade. Aos amigos que encontrei na filosofia, Vinicius Rodrigues, Cláudio Reis, Rodrigo Ferreira e Fernando Esteves, pelo carinho e discussões inspiradoras. A Carolina Wainstein, por todas as vezes que ligou em meu aniversário. A Jarbas Pires, Renan Braga, Maurito, Douglas Malavolta e João Vitor, pelas emoções do Lol.

A todos das famílias Malavolta e Silva; principalmente pai e mãe, pelo amor incondicional; Jean, por se manter querido e por me apresentar à filosofia; Willie, por me encher de memes de bichinhos às 3h da manhã; Dougaleto, por me carregar no bot e basicamente me ajudar de todas as formas possíveis; aos dindos e dindas, Eliete, Alexis, Ronei, Terezinha, por me fazerem sentir amado desde sempre; Naiara e Mary, por também me acolherem sempre, e me darem um espaço pra estudar quando precisei; e Vó Eidenes, por sempre me incentivar e me presentear com um notebook que me ajudou tanto durante esse período.

What few philosophers have had the courage to recognize is this: we can deal with the problem only by begging the question. It seems to me that, if we do recognize this fact, as we should, then it is unseemly for us to try to pretend that it isn't so.

One may object: "Doesn't this mean, then, that the sceptic is right after all?" I would answer: "Not at all." (CHISHOLM, 1973, pp. 37-8)

RESUMO

A defesa explicativista do realismo científica baseia-se no sucesso da atividade científica. Em contraste, o realismo local propõe que a postura realista deva ser justificada de modo contextual, considerando individualmente a evidência científica para cada teoria. Defendo que tais abordagens possam ser harmonizadas a partir de uma epistemologia particularista. A apreciação do realismo local como uma atitude particularista permite reavaliar sua relação com a defesa explicativista do realismo científico. Realistas locais têm rejeitado a defesa explicativista como incompatível com a postura localista, mas segundo o particularismo, nossa atribuição de conhecimento à casos particulares é feita de modo *prima facie*, e pode ser ponderada e aprimorada através da formulação e avaliação de normas epistêmicas. Podemos formular critérios de justificação inspecionando casos particulares de conhecimento. E podemos avaliar empiricamente a adequação de nossos critérios ajustando-os às nossas atribuições particulares de conhecimento, seguindo o processo de equilíbrio reflexivo. A função dos critérios epistêmicos não é a de provar que temos conhecimento, mas a de revelar a natureza de tal conhecimento. Isso é o que a defesa explicativista do realismo faz. Nesta tese, apresento uma defesa particularista do realismo científico, mostrando como tal postura pode se manter razoável perante os principais argumentos antirrealistas: a indução pessimista; o problema das alternativas não concebidas; e o argumento da subdeterminação da teoria pela evidência.

Palavras-chave: Realismo Científico; Argumento do Milagre; Particularismo; Voluntarismo; Alternativas Inconcebidas.

ABSTRACT

The explanatory defense of scientific realism is motivated by science's success. By contrast, local realists claim that scientific realism must be justified contextually, by considering individually the scientific evidence relevant to assess each theory. I propose that both approaches can be harmonized by appealing to a particularist epistemology. The characterization of local realism as a form of particularism allows us to re-evaluate its relation to the explanatory defense. Local realists reject the explanatory defense as incompatible with the localist stance, but according to particularism, our attribution of knowledge to particular cases is made *prima facie*, in a way open to the refinement of our epistemic norms. The function of epistemic criteria is not to demonstrate that we have knowledge, but rather to reveal its epistemic nature. One can formulate epistemological criteria by inspecting particular instances of knowledge. And one can evaluate the adequacy of his criteria by adjusting them to his cognitive life in a process of reflective equilibrium. And this is precisely what the explanatory defense of realism does. In this thesis, I develop a particularist defense of scientific realism, showing how a realist stance can be reasonably sustained in the face of the main anti-realist arguments: the pessimistic meta-induction; the problem of unconceived alternatives; and the argument from underdetermination of theory by data.

Keywords: Scientific Realism; No Miracles Argument; Particularism; Voluntarism; Unconceived Alternatives.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO: O DEBATE SOBRE REALISMO CIENTÍFICO	12
1.1 Posições Do Debate.....	13
1.2 O Foco Do Debate: Da Semântica À Epistemologia	23
1.3 Realismo Mínimo: O Papel Explicativo Da Realidade Externa	31
1.4 A Finalidade Da Ciência: Axiologia E Normatividade	38
2 O SUCESSO DA CIÊNCIA E O ARGUMENTO DO MILAGRE.....	45
2.1 O Argumento Da Teoria Miraculosa	49
2.2 O Argumento Do Milagre Metodológico	54
2.3 Realismo Local E Realismo Global	61
3 OBJEÇÕES AO ARGUMENTO DO MILAGRE	78
3.1 A Explicação Antirrealista Para O Sucesso Da Ciência	78
3.1.1 A Explicação Darwinista Do Sucesso Da Ciência.....	79
3.1.2 A Explicação Pela Adequação Empírica	82
3.1.3 Precisamos Explicar O Sucesso Da Ciência?	84
3.2 Réplica Realista: Explicação Antirrealista Ou Acusação De Circularidade?.....	84
3.3 O Problema Da Falácia Taxa-Base.....	95
3.4 Problema Para Quem?	97
3.5 A Acusação De Circularidade.....	99
3.6 O Argumento Do Milagre Como Uma (Quase) Meta-Abdução	100
3.7 O Particularismo Como Uma Base Epistemológica Para O Realismo Científico.....	108
4 A INDUÇÃO PESSIMISTA	116
4.1 A Indução Pessimista, Literalmente	117
4.2 Problema (I): Sucesso Empírico Fortalecido (S+).....	120
4.2.1 Versão 1 De (S+): Conhecimento De Fundo Consensual.....	121
4.2.2 Versão 2 De (S+): Preditivismo.....	122
4.2.3 Versão 3 De (S+): Graus De Sucesso E Realismo De Melhores Teorias Atuais	124
4.3 Problema (II): Verossimilhança Enfraquecida	131
4.3.1 Versão 1 De (V-): Disputando A Referência.....	133
4.3.2 Versão 2 De (V-): Realismo Seletivo	135
4.4 O Problema Da Falácia Estatística.....	137

4.5 O Problema Da Projeção Implausível.....	141
4.6 Outras Questões	142
4.7 Formulações Não-Indutivas Da Indução Pessimista.....	143
4.7.1 A Indução Pessimista Como Um Argumento Dedutivo	144
4.7.2 A Indução Pessimista Como Um Desafio Cético	145
4.8 Conclusão.....	147
5 O PROBLEMA DAS ALTERNATIVAS INCONCEBIDAS	149
5.1 Refletindo Sobre Algumas Objeções.....	150
5.1.1 Objeção 1: Realismo De Melhores Teorias Atuais (Novamente).....	150
5.1.2 Objeção 2: Realismo Seletivo (Novamente).....	153
5.1.3 Objeção 3: Relevante Aqui, Irrelevante Ali.....	154
5.2 O Que Os Olhos Não Veem O Coração Ainda Sente, Mas Sente Menos	158
5.2.1 O Problema De Monty Hall	159
5.2.2 Em Defesa De Inferências Eliminativas Sem Muitas Criatividade	163
5.3 Conclusão.....	171
6 A SUBDETERMINAÇÃO DA TEORIA PELA EVIDÊNCIA	173
6.1 Subdeterminação Dedutiva	177
6.1.1 Motivando A Subdeterminação Dedutiva	178
6.1.2 Ataques À Tese Da Equivalência Empírica.....	182
6.1.3 Ataques À Tese Da Implicação.....	187
6.2 Subdeterminação e Incomensurabilidade Metodológica	191
6.2.1 Incomensurabilidade Metodológica.....	195
6.2.2 Incomensurabilidade Metodológica e Relativismo.....	199
6.2.3 Incomensurabilidade Metodológica e Particularismo.....	204
7 SUBDETERMINAÇÃO E VOLUNTARISMO: VAN FRAASSEN E O EMPIRISMO CONSTRUTIVO.....	212
7.1 Subdeterminação Em Van Fraassen	214
7.2. Motivando Uma Epistemologia Voluntarista	221
7.3 Voluntarismo Epistemológico	229
7.3.1 Posturas Epistêmicas.....	230
7.3.2 Voluntarismo De Posturas Epistêmicas	234
7.4 O Que É Voluntário No Voluntarismo De Posturas?	239
7.4.1 Involuntarismo Doxástico Direto.....	240
7.4.2 Involuntarismo De Posturas Direto: Posturas Como Atitudes Avaliativas	242

7.4.3 Voluntarismo De Posturas Indireto: Estilos De Raciocínio E Modos De Engajamento.....	245
7.5 Conclusão.....	248
8 CONCLUSÃO: REALISMO CIENTÍFICO E PARTICULARISMO	251
REFERÊNCIAS	255

1 INTRODUÇÃO: O DEBATE SOBRE REALISMO CIENTÍFICO

A ciência nos apresenta uma imagem incrivelmente detalhada do mundo. Ouvimos falar de átomos, elétrons, buracos negros, células, genes, vírus, placas tectônicas, curvaturas do espaço-tempo, ego e carboidratos. Não vemos essas coisas, mas naturalmente passamos a imaginá-las como parte da mobília do mundo. E muitas das coisas que vemos, passamos a imaginar de outro modo devido a ciência: sons como *ondas* sonoras, cores como associadas ao comprimento e intensidade de ondas luz, mesas como amontoados de átomos, animais e plantas como amontoados de células. A ciência se tornou um dos pilares de nossa cultura. E em grau maior ou menor, a visão de mundo da imensa maioria das pessoas é influenciada pelo retrato da realidade talhado pela ciência. Seria bastante surpreendente descobrir que esse retrato esteja errado. Para mim, imaginar que as teorias científicas sejam radicalmente falsas é semelhante a imaginar que o mundo da porta pra fora deixasse de existir, deixando um grande ponto de interrogação em seu lugar.

Há razões para pensar que isso seja possível. Cientistas são falíveis, e a ciência já errou inúmeras vezes em seu passado. Todo dia um cientista revisa uma ideia. Revoluções científicas são recorrentes na história da ciência. No passado, cientistas acreditaram no geocentrismo, na geração espontânea, no Éter, em flogisto, em miasmas, e diversas outras coisas que a ciência parou de incluir na mobília do mundo. Que garantia temos de que novas revoluções não ocorrerão, tal que os conceitos de átomos e carboidratos sejam descartados assim como o flogisto e o éter? Grande parte do retrato oferecido pela ciência atual era inconcebível para os cientistas do passado. Como sabemos que as teorias de hoje não serão substituídas por novas teorias que extrapolam nossa imaginação atual? É possível que as teorias científicas sejam radicalmente falsas e a ciência continue funcionando como ela funciona? Sabemos que a ciência é influenciada por valores e interesses pessoais de cientistas e corporações. Como sabemos que a objetividade científica não está enviesada por tais fatores? É comum a ciência operar com idealizações e abstrações, como planos sem atrito, gases perfeitos e condições ideais de temperatura e pressão. O quanto essas idealizações distorcem o retrato da realidade? Afinal de contas, como é possível obter conhecimento objetivo sobre coisas que não podemos ver?

A filosofia da ciência do último século constituiu um campo de batalha agitado entre realistas e antirrealistas. Motivado por uma ou outra dessas questões, diversos autores defenderam que a imagem de mundo apresentada pela ciência *não é real*. Com isso, tal imagem vira comparável a uma mitologia, uma grande ficção arraigada como verdade em nossa cultura. Em vez de Zeus e Atena, temos o Big Bang e os quarks. De modo menos extremo, a maior parte dos filósofos e filósofas buscou um meio-termo que equilibre nossa confiança na evidência

científica com uma postura crítica em relação a ciência. Qual o meio-termo adequado? Em quais teorias científicas estamos justificados a crer, e qual o critério que decide isso?

Esta tese é uma defesa da ideia de que a imagem de mundo retratada pelas principais teorias científicas está essencialmente correta. Átomos, genes, e as outras entidades que protagonizam nossa imagem científica de mundo são *reais*, e isso expressa o núcleo de um *realismo científico*.

Neste capítulo inicial, busco introduzir as principais posições do debate, para que estejamos aptos a discuti-las nos capítulos seguintes. Na seção 1.1, apresento as correntes realista e antirrealista da filosofia da ciência, caracterizando suas principais relações para com diferentes dimensões da filosofia. Em 1.2, faço um breve resumo histórico do debate realista do último século. Nas seções 1.3 e 1.4, começo a caracterizar a versão de realismo científico que defenderei ao longo da tese.

1.1 POSIÇÕES DO DEBATE

Definições de “realismo científico” apenas apontam o caminho. Tratam-se mais de uma atitude do que de uma doutrina claramente formulada. [...] Realismo e Antirrealismo Científico são [...] movimentos. Podemos entrar em suas discussões armados com definições de um parágrafo, mas uma vez dentro, encontraremos um número indefinido de posições divergentes e competidoras. (HACKING, 1983, p. 26, tradução livre)

O primeiro passo para discutir uma ideia é entendê-la. Mas algumas ideias não são posições teóricas com uma formulação consensual. Os nomes “realismo científico” e “antirrealismo científico” podem ser associados à duas amplas tradições filosóficas acerca da natureza da atividade científica. Cada uma destas tradições contém uma constelação de posições e ideias diferentes dentro de si. Como resultado, definições de “realismo científico” não serão inteiramente consensuais, e nem historicamente estáticas. Para que uma definição de “realismo científico” comece a fazer jus ao seu histórico de uso, é preciso que atentemos para os diferentes tipos de questões com as quais estas tradições se relacionam. Embora existam outros tipos de realismo (e.g. realismo moral; realismo de universais), a discussão sobre realismo *científico* possui cinco dimensões principais (NIINILUOTO, 2002, p.2):

Ontológica: Quais entidades são reais? Existe um mundo independente da mente?

Semântica: Qual o significado de expressões teóricas (e.g. “existem átomos e proteínas”)? A verdade é uma relação *objetiva* entre a linguagem e o mundo?

Epistemológica: Teorias científicas maduras expressam conhecimento e/ou entendimento sobre o mundo? Possuímos justificção para crer em teorias científicas? Se sim, em quais delas? Quais teorias científicas são conhecimento, e qual o critério que usamos para identificá-las? Em que sentido podemos falar de progresso científico?

Metodológica: Os métodos de investigação científica conduzem confiavelmente à verdade, ao entendimento, ou ao progresso cognitivo de alguma estirpe? Os métodos de aceitação de teorias são epistemicamente racionais?

Axiológica: Quais são os objetivos fundamentais da ciência? Quais valores secundários favorecem ou implementam tais objetivos fundamentais?

O realismo científico pode ser visto como um amplo programa de pesquisa que buscar investigar estas questões de modo interrelacionado. Versões específicas do realismo científico irão divergir nos detalhes de como respondem a cada uma delas, e como diz Chakravartty: “Talvez seja apenas um leve exagero dizer que o realismo científico é caracterizado diferentemente por cada autor que o discute, e isso coloca um desafio para qualquer um que deseje aprender o que ele é” (CHAKRAVARTTY, 2017a). Mas no estado atual do debate, realistas compartilham amplamente certas assunções, e um realista típico assumirá a *maioria* das seguintes teses (ou pelo menos, de alguma *variação* de cada uma destas teses):

Realismo Metafísico: existe uma realidade externa, i.e. uma realidade independente de mentes;

Realismo Científico Ontológico: várias coisas postuladas pela imagem científica vigente, incluindo coisas que não podemos observar a olho nu (e.g. átomos, células, genes e placas tectônicas) são reais e se comportam conforme descrito pelas teorias científicas maduras (ou de uma maneira muito semelhante).

Realismo Semântico: teorias científicas possuem um valor de verdade determinado conforme seu “valor aparente” (ou seja, teorias científicas afirmam literalmente o que elas parecem afirmar), tal que expressões teóricas como ‘átomos’ e ‘proteínas’ referem literalmente à átomos e proteínas.

Preservação da Referência: teorias científicas preservam a referência de seus termos centrais ao longo do tempo, mesmo após revoluções científicas ou revisões teóricas.

Verdade como Correspondência: a verdade de uma teoria consiste em sua correspondência com a realidade, isto é, no fato de que a realidade é tal como a teoria afirma.

Axiologia Realista: o objetivo fundamental da ciência é descobrir a verdade sobre o mundo;

Realismo Científico Epistêmico: a evidência científica atualmente disponível justifica crermos que as teorias científicas maduras sejam representações verdadeiras (ou aproximadamente verdadeiras) do mundo, constituindo conhecimento e/ou entendimento.

Realismo Metodológico: a metodologia científica, embora humanamente falível, é confiável para conduzir ao progresso cognitivo, ao acúmulo de entendimento e/ou conhecimento; os métodos de escolha de teorias empregados pelos cientistas são epistemicamente racionais.

Isso constitui uma vaga síntese da interpretação da ciência difundida pelos realistas científicos. Estas teses podem ser interpretadas e contrapostas de diferentes formas. Assim, analisemos em detalhes cada dimensão do debate.

Na dimensão ontológica, o *realismo metafísico* afirma que *existe um mundo de fatos (objetos, propriedades) cuja existência é independente de nossas percepções e teorias*. Dizer que os fatos são independentes de mentes significa dizer que eles continuariam existindo (e poderiam existir) mesmo se mentes deixassem de existir. Isso busca expressar o senso comum de que mesas e cadeiras continuam existindo quando saímos da sala (e se deixamos a luz acesa, a conta de luz cobrará). Esse comprometimento mínimo opõe o realismo científico às posições idealistas tradicionais na história da filosofia, segundo as quais a realidade é essencialmente dependente da mente humana (ou de algum tipo de mente). Assim, por exemplo, o fenomenalismo ontológico afirma que objetos físicos não existem em si mesmos, mas existem como “dados dos sentidos” ou como objetos de nossa percepção. Similarmente, o idealismo ontológico afirma que a realidade consiste fundamentalmente em uma forma de pensamento (uma manifestação do espírito), tal que “ser é ser percebido”, exceto para seres percipientes. Este tipo de idealismo ontológico constituiu uma forte tradição na filosofia ocidental até o início do Século XX (cf. GUYER; HORSTMANN, 2015), mas é raramente encontrado em debates atuais de filosofia da ciência. Há investigações aprofundadas sobre a natureza metafísica de fatos, objetos, propriedades, e suas interrelações, mas estas investigações são inteiramente secundárias aqui, possuindo pouco ou nenhum impacto nas respostas que damos às questões sobre realismo científico (MELLOR; OLIVER, 1997; LOWE, 2002).

Na dimensão semântica, realistas assumem o realismo semântico e uma teoria correspondencial da verdade. O *realismo semântico* afirma que *teorias científicas devem ser interpretadas literalmente por seu valor de face*, isso é, que elas possuem um valor de verdade determinado pelos objetos que aparentam referir: teorias sobre átomos falam literalmente sobre átomos entendidos como entidades microscópicas do mundo. Isso opõe o realismo a uma ampla tradição empirista segundo a qual o discurso teórico da ciência deve ser construído de modo a não exigir referência a entidades inobserváveis. De modo geral, esta tradição empirista pode ser separada em *verificacionistas e instrumentalistas*.

A proposta inicial do *verificacionismo* é a de que as afirmações (não-analíticas) possuem significado se e somente se podem ser investigadas empiricamente. Sendo assim, o significado cognitivo de conceitos e afirmações inobserváveis (teorias sobre átomos, genes, etc) é tratado como redutível a um vocabulário observacional verificável diretamente na experiência. Nas formulações iniciais do verificacionismo, esta verificabilidade precisa ser possível apenas em princípio, mas deve ser conclusiva (CARNAP, 1928a; WAISMANN, 1968). O vocabulário observacional pode ser entendido em termos de fenômenos mentais internos (vide fenomenalismo, cf. CARNAP, 1928; MACH, 1996), em termos de operações de medição e procedimentos experimentais (vide operacionalismo, BRIDGMAN, 1927), ou em termos de propriedades físicas empiricamente identificadas (vide fisicalismo, cf. SCHLICK, 1936). Formulações posteriores do princípio verificacionista tornaram-se mais “liberais”, aceitando que certos conceitos científicos possuem um significado “extra-empírico”, não redutível à *verificação* empírica conclusiva, mas ainda defendem que a significação esteja associada à capacidade de *confirmação* empírica (cf. CARNAP, 1936, 1956). Mesmo as versões liberais do princípio verificacionista enfrentaram graves dificuldades de formalização. De um lado, as versões estritas do verificacionismo, baseadas na ideia de verificação empírica conclusiva, se mostravam rigorosas demais e acabavam excluindo diversos termos científicos como não possuindo significado cognitivo (isto ocorre não apenas em conceitos teóricos como “átomo”, mas também em conceitos disposicionais simples, como “frágil”, “ciumento” e “magnético”, cf. CARNAP, 1936); de outro lado, as versões liberais do princípio, baseadas na ideia de que a significação está associada à *confirmação* empírica, acabavam tratando todo tipo de discurso teórico e metafísico como significativo (FEIGL, 1950a; HEMPEL, 1950).

Instrumentalistas também buscam interpretar o discurso científico eliminando à referência a entidades inobserváveis. Mas, diferente de verificacionistas, admitem que certos conceitos e afirmações teóricas da ciência não são redutíveis a um vocabulário puramente observacional. Instrumentalistas enfatizam o papel das idealizações na construção de teorias,

defendendo que conceitos e afirmações teóricas não sejam tratados como representações literais da realidade, e sim como ferramentas simbólicas desprovidas de significação semântica. Tais ferramentas servem como instrumentos para auxiliar na condução de predições científicas, mas não possuem um valor de verdade determinado à parte dessas predições (DUHEM, 1906; MACH, 1910; NAGEL, 1979; ROWBOTTOM, 2019a).

Como mencionado, o *realismo semântico* afirma que *teorias científicas devem ser interpretadas literalmente por seu valor de face*, isto é, que elas possuem um valor de verdade determinado pelos objetos que aparentam referir. Se termos teóricos fazem referência putativa a entidades inobserváveis (tal que uma teoria atômica fala literalmente sobre átomos), isso implica que há uma maneira de referir à tais entidades. Portanto, o realista semântico deverá assumir alguma teoria da referência que seja compatível com tal possibilidade. Realistas científicos já apelaram para uma teoria da referência descritivista, na qual a referência é determinada através de uma descrição satisfeita apenas pela entidade (ou tipo de entidade) referido; para uma teoria causal da referência, onde a referência é fixada através de uma relação causal presente em um ato de batismo (e.g. HARDIN; ROSENBERG, 1982; PUTNAM, 2013); ou para uma teoria da referência híbrida (descritivo-causal), onde a referência é fixada rigidamente por uma descrição que identifique a entidade (ou tipo de entidade) presente em um contexto experimental (e.g. KITCHER, 1978, 1993; PSILLOS, 1999).

Além disso, realistas tipicamente afirmam que as teorias científicas progridem em obter uma representação cada vez mais precisa acerca do comportamento de uma entidade. Isso supõe que quando teorias de um mesmo domínio são modificadas ou substituídas, a referência de seus termos teóricos centrais seja preservada, mesmo apesar do conteúdo da teoria ter sido modificado. Assim, por exemplo, afirma-se que os diversos modelos atômicos referem ao mesmo tipo de entidades (átomos) mesmo se cada um deles oferece uma caracterização diferente acerca de átomos. Nesses casos, a preservação da referência é explicada através de situações experimentais que fixem a referência a um mesmo tipo de entidade. Tais situações experimentais oferecem as relações causais que fixam a referência de expressões teóricas, conforme propõem as teorias causal ou descritivo-causal da referência.

Ainda na dimensão semântica, realistas assumem uma *teoria correspondencial* (tarskiana) da verdade, onde a verdade é entendida como uma relação semântica entre a linguagem e o mundo: dizer que uma proposição é verdadeira significa dizer que o mundo é tal qual descrito por essa proposição. Isso separa realistas principalmente de pragmatistas (em um sentido muito amplo) que substituem a teoria correspondencial por uma noção de *verdade epistêmica* ou de *verdade coerentista*. No primeiro caso, afirmações verdadeiras são definidas

como afirmações verificadas; justificadamente asseríveis; justificadas pela ciência ideal; consensuais na comunidade; ou em posse de alguma outra propriedade epistêmica a ser explicada. No segundo caso, afirmações verdadeiras são compreendidas como afirmações internamente coerentes a um sistema conceitual. Em um caso ou em outro, isso inclui pragmatistas tradicionais (DEWEY, 1941; JAMES, 1907), neopragmatistas (RESCHER, 1973a; RORTY, 1991) realistas internos (PUTNAM, 1981; TUOMELA, 1985), verificacionistas (DUMMETT, 1978), construtivistas e relativistas sociológicos (LATOUR, 1987; BLOOR, 1991). Por fim, note-se que embora a relação entre o realismo e teorias *deflacionistas* da verdade não seja um assunto inteiramente consensual, grande parte dos realistas demonstra-se satisfeito em compreender a teoria correspondencial da verdade como equivalente a uma teoria deflacionista (ver seção 1.3).

É amplamente admitido que teorias científicas não são *estritamente* verdadeiras. Teorias científicas falam sobre pontos sem extensão, condições ideais de temperatura e pressão, e toda sorte de idealizações que nos ajudem a compreender certos aspectos da realidade abstraídos do ademais. Não obstante, realistas dirão que teorias científicas maduras são *aproximadamente verdadeiras*. Grosso modo, isso significa dizer o mundo é *aproximadamente* tal como descrito pela teoria; ou que a teoria é verdadeira acerca de um mundo possível *semelhante* ao atual. Ao menos desde Popper, diversos autores tentaram desenvolver uma teoria *formal* para interpretar a noção de verdade aproximada (ou *verossimilhança*), baseando-se na *proporção* de sentenças verdadeiras e sentenças falsas de uma teoria: quanto mais próxima uma teoria está da verdade, maior será a sua proporção de sentenças verdadeiras sobre falsas. A teoria Popperiana da verossimilhança logo enfrentou dificuldades graves (PSILLOS, 1999b). Ainda não há um tratamento consensual sobre o assunto, mas novas teorias da verossimilhança foram propostas e vivem (ODDIE, 2014). Além disso, realistas geralmente contentam-se com um uso informal da noção: há um sentido claro no qual somos capazes de diferenciar afirmações aproximadamente verdadeiras de teorias radicalmente falsas (por exemplo, a afirmação de que a Terra é esférica é mais próxima da verdade do que a afirmação de que é um cubo). Se existem casos claros onde podemos aplicar e não aplicar o conceito, então presume-se que o conceito possui um sentido suficientemente compreensível, ainda que vago.

Alternativamente, alguns realistas invocam a noção de verdade *parcial*. Dizer que uma teoria é parcialmente verdadeira significa dizer que *uma parte* dessa teoria é verdadeira. Realistas científicos *parciais* dirão as teorias maduras são parcialmente verdadeiras. Além disso, realistas parciais tipicamente estarão dispostos a apontar *quais* partes das teorias são verdadeiras. Por exemplo, realistas estruturais dirão que teorias maduras possuem uma estrutura

lógica verdadeira ou isomórfica à estrutura da realidade (e.g. WORRAL, 1989); e realistas fenomenológicos dirão que as teorias maduras possuem leis fenomenológicas verdadeiras (e.g. CARTWRIGHT, 1983; para outros exemplos de realistas parciais, ver Cap. 4 desta tese).

Na dimensão axiológica, realistas afirmam que o objetivo primário da investigação científica é o de *descobrir a verdade*, isto é, obter a resposta verdadeira e completa acerca dos problemas cognitivos investigados (e.g. LEVI, 1967; POPPER, 1983). Alguns realistas podem substituir “verdade” por “conhecimento”, “verdade aproximada” (NIINILUOTO, 1999), ou “entendimento” (KHALIFA, 2017), dependendo de qual consideram o valor epistêmico fundamental. Assim, o uso dos métodos científicos será racional por ser condutivo ao progresso cognitivo entendido em qualquer destes modos. Em contraste, o que podemos chamar de um “antirrealismo axiológico” afirma que o objetivo fundamental da ciência consiste em alguma outra coisa dissociada da verdade, especialmente quando consideramos afirmações “teóricas” (i.e. sobre entidades não observáveis). Por exemplo, instrumentalistas sustentam que a ciência busca a descrição mais *simples* e *econômica* dos fatos que sirva como instrumento preditivo (MACH, 1961). As imagens da ciência desenvolvidas por Laudan (1977) e Thomas Kuhn (1996) podem ser lidas como sugerindo que objetivo essencial da ciência seja a *resolução de problemas* ou de *quebra-cabeças* teóricos. E o *empirismo construtivo* defendido por Van Fraassen (1980) é definido pela tese axiológica de que “A ciência visa dar-nos teorias que sejam empiricamente adequadas; e a aceitação de uma teoria envolve, como crença, apenas aquela de que ela é empiricamente adequada”. (1980, p.33).

No estado atual do debate, realistas científicos costumam acreditar na verdade (aproximada ou parcial) de teorias científicas maduras. Isso os compromete com um conjunto de teses nas dimensões ontológica, epistêmica e metodológica. Na dimensão *ontológica*, realistas afirmam que *a ontologia postulada por teorias científicas maduras é real*: átomos e genes existem e se comportam aproximadamente conforme prediz a física e biologia atual. Na mesma medida, realistas também aceitarão na dimensão *epistemológica* que *teorias científicas maduras expressam conhecimento e/ou entendimento sobre o mundo, e que a evidência científica atualmente disponível oferece uma boa justificação para crermos nessas teorias*. Além disso, essas teorias são construídas e justificadas através de certos métodos e procedimentos característicos, e a crença realista nessas teorias reflete uma confiança nos métodos e procedimentos usados para justificá-la. Assim, na dimensão *metodológica* realistas assumirão que *certos métodos e procedimentos científicos são racionais e confiáveis para a obtenção da verdade e/ou do progresso cognitivo*.

Grande parte dos realistas concordam quanto a verdade (aproximada ou parcial) de teorias maduras, junto com as suposições metodológicas, epistemológicas e ontológicas que acompanham essa tese (tal como mencionadas acima). Mas divergências surgem acerca de sua aplicação e acerca da interpretação de suas noções. Qual o critério para afirmar que uma teoria científica é *madura*? Em *quais* teorias estamos justificados a crer? Quais métodos científicos são confiáveis para obter uma teoria verdadeira? Novamente, podemos encontrar incontáveis divergências em como diferentes realistas respondem a estas questões. Mas há algumas teses metodológicas principais dignas de destaque.

Realistas tipicamente se comprometem com o modelo de Inferência pela Melhor Explicação como uma forma de inferência ampliativa confiável (HARMAN, 1965; LIPTON, 2004; DOUVEN, 2011). De modo geral, inferências abduativas baseiam-se na ideia de que considerações explicativas servem de guia para a obtenção da verdade. Inferências pela melhor explicação são um tipo específico de inferência abduativa. Especificamente, uma IME consiste em uma inferência “da premissa de que uma dada hipótese fornece uma melhor explicação para a evidência do que qualquer outra hipótese, para a conclusão de que a dada hipótese é verdadeira” (HARMAN, 1965, p. 89, tradução minha). O modelo de inferência pela melhor explicação traz à tona discussões clássicas em filosofia da ciência acerca de como caracterizar o que seja uma *explicação* científica. Mais importante, traz à tona a questão de como avaliamos quais explicações são melhores e piores. Neste ponto, realistas tipicamente apelam para as noções de virtudes teóricas: para avaliar quão boa é uma explicação, consideramos o quão *plausível* é a hipótese explicativa. Tal plausibilidade é medida a partir de virtudes teóricas. Assim, preferimos explicações mais simples, testáveis, consistentes, férteis e coerentes com nosso conhecimento de fundo (THAGARD, 1978; MCMULLIN, 1996; SCHINDLER, 2018). E como inferências pela melhor explicação são aceitas como confiáveis, tais virtudes teóricas são aceitas como guias confiáveis para rastrear hipóteses mais provavelmente verdadeiras: o sucesso de nossa prática inferencial indica a confiabilidade dos critérios que a orientam.

Nos últimos 50 anos, o realismo tem se focado especialmente na dimensão abduativa da metodologia científica. Isso, pois o principal argumento em defesa do realismo científico, o argumento do milagre, toma a forma de uma inferência pela melhor explicação (SMART, 1963; PUTNAM, 1975). Mas recentemente, alguns realistas têm ressaltado a confiabilidade de outros princípios metodológicos da ciência, mostrando que teorias podem ser justificadas a partir de modelos indutivos (SANKEY; NOLA, 2007), princípios de inferência causal (CARTWRIGHT, 1983; GHINS, 2017), observação instrumental e prática experimental (HACKING, 1983). Assim, o compromisso com uma concepção específica de metodologia científica não é essencial

para o realismo. Basta que *alguma* metodologia científica – compreendida como for – seja capaz de justificar confiavelmente a crença em teorias.

Alguns realistas mais recentes têm se baseado em uma teoria material da indução (cf. ASAY, 2019; HENDERSON, 2018). A teoria material da indução afirma que inferências indutivas não são justificadas por um modelo *formal* de inferência, e sim por princípios materiais acerca do domínio de objetos relevantes para a inferência (NORTON, 2003a, 2014). Por exemplo, considere-se a indução de que todas as amostras do elemento bismuto derretem sob 271°C, porque observamos que muitas amostras o fazem. Tal indução é razoável, mas não por sua forma: poderíamos encontrar outras induções que possuem essa mesma forma mas que seriam irrazoáveis (e.g. alguns pedaços de cera derretem sob 91 °C, logo todos os pedaços de cera o fazem). Se uma indução sobre bismuto é razoável, é devido à plausibilidade de um princípio material segundo o qual amostras de bismuto derretem numa temperatura fixa devido à sua natureza atômica. Tal princípio material é justificado a partir da experiência e a partir dos outros princípios materiais que já aceitamos na compreensão da tabela periódica dos elementos químicos. Como resultado, a crença em teorias científica não é justificada através de um método científico puramente formal acerca de inferências indutivas; a crença em uma teoria é justificada através de princípios materiais contidos em um corpo mais amplo de conhecimento científico. Teorias científicas recebem suporte mútuo umas das outras, formando um corpo de conhecimento empiricamente embasado.

A dimensão epistemológica, ontológica e metodológica do realismo foi questionada de diversas maneiras. Chamarei de *antirrealismo (científico) epistêmico* a afirmação de que *não estamos justificados a afirmar que teorias científicas maduras são (aproximadamente) verdadeiras no sentido correspondencial*. Antirrealistas epistêmicos atacam a confiabilidade dos métodos usados para justificar a crença em teorias científicas. Assim, Laudan argumenta que o sucesso empírico de uma teoria não é um indicador confiável de sua verdade, pois a história é repleta de teorias radicalmente falsas que foram consideradas bem sucedidas em sua época (1984). Historicistas como Paul Feyerabend comparam teorias científicas aos mitos de uma época, tal que colocar a ciência atual acima de teorias alternativas seria tirania e conservadorismo (FEYERABEND, 1978). Construtivistas como Bruno Latour e Steve Woolgar afirmam que fatos científicos são construídos pela atividade científica, e não uma realidade externa e independente (LATOURE, 1987; LATOURE; WOOLGAR, 1979). Van Fraassen e Brad Wray argumentam que inferências pela melhor explicação não são justificações confiáveis para teorias científicas pois não sabemos se todas as explicações relevantes foram concebidas, e a hipótese verdadeira pode não ter sido concebida (VAN FRAASSEN, 1980;

WRAY, 2018). Com efeito, Kyle Stanford argumenta que, ao longo da história, teorias científicas geralmente são substituídas por alternativas previamente inconcebidas, o que nos dá uma razão para pensar que a ciência atual também negligencie alternativas teóricas relevantes (STANFORD, 2006a). Esses argumentos compartilham a ideia de que temos razões para rejeitar a confiabilidade da justificção oferecida pelos realistas enquanto fonte de conhecimento sobre o mundo externo. E se não temos nenhuma outra justificção para crer que as teorias científicas sejam verdadeiras, então não devemos crer nelas.

O antirrealismo epistêmico também pode ser defendido de modo restrito a uma parte da ciência. Nancy Cartwright e Shomar defendem que as leis fundamentais que unificam teorias científicas são tão idealizadas que não constituem sequer uma verdade aproximada acerca da realidade, ainda que estas mesmas leis possam ajudar a compreender e formular descrições verdadeiras para certos contextos específicos (isso é, quando as aplicamos a uma situação removendo suas idealizações) (CARTWRIGHT, 1983, 2009; SHOMAR, 2008). Margaret Morrison defende que em certos domínios encontramos diversos modelos incompatíveis entre si dentro da prática científica, e a incompatibilidade entre tais modelos nos impede de dizer que eles sejam sequer aproximadamente verdadeiros (ou verdadeiros sob perspectivas diferentes) (MORRISON, 2011). Tais discussões questionam o impacto que as idealizações utilizadas pela ciência têm para o realismo, ao menos em certos contextos (leis fundamentais e modelos experimentais).

Note-se que, embora antirrealistas epistêmicos costumem rejeitar a verdade das teorias científicas, tipicamente ainda costumam defender racionalidade da prática científica e o caráter progressivo da ciência. Para tanto, oferecem uma compreensão alternativa sobre o progresso científico e a confiabilidade da metodologia científica em obter tal progresso. Por exemplo, a concepção evolucionária de progresso científico propõe que a ciência progride em adaptar suas teorias para resolver uma quantidade cada vez maior de problemas: teorias inférteis são abandonadas em prol de teorias que resolvam uma quantidade maior dos problemas investigados (LAUDAN, 1977; KUHN, 2009). Dentro desta concepção de progresso, os valores metodológicos de preferir teorias simples, preditivamente acuradas, e consonantes com nosso conhecimento de fundo, são pragmáticos: são valores secundários que auxiliam os cientistas em construir teorias capazes de resolver uma quantidade maior de problemas; e por isso, seu uso por parte dos cientistas é plenamente racional (VAN FRAASSEN, 1980). Isso implica que antirrealistas epistêmicos, quando defenderem a racionalidade da prática científica, estarão comprometidos em defender um contraponto ao realismo epistêmico: na dimensão epistêmica, estamos justificados a afirmar que certas teorias são empiricamente adequadas; ou

que certas teorias são mais eficientes do que outras em resolver certos problemas científicos; na dimensão metodológica, afirmam que a metodologia científica é racional e confiável para conduzir à certo objetivo científico (a resolução de problemas; a adequação empírica; a previsão de fenômenos; à construção tecnológica; ou o que quer que antirrealista entenda como a finalidade da ciência).

As posições apresentadas até aqui foram formulações muito gerais das teses mais frequentemente associadas ao realismo científico, e suas principais contrapartidas antirrealistas. Uma parte fundamental da discussão repousará em como definir estas teses de modo mais preciso e em como compreender as relações entre elas, de modo que uma análise mais aprofundada das posições requer adentrar nos argumentos em sua defesa. Mas ao mesmo tempo, há alguns mal-entendidos comuns acerca destas teses que simplesmente distorcem a natureza do debate. A fim de evitar estes mal-entendidos, tentarei iluminar o que considero o núcleo do realismo *tal como ele configura o debate atual sobre realismo científico*. Há dois pontos que acredito serem relevantes. Primeiramente, isto envolve mostrar como a ideia de uma realidade *independente* é importante para explicar o sucesso de nossa prática epistêmica em interação com mundo (seção 1.3). Isto esclarecerá sobretudo papel das dimensões metafísicas e semânticas na defesa do realismo, e também permitirá desmistificar o realismo dissociando-o de algumas teses e discussões metafísicas desnecessárias para o que interessa ao debate. Por fim, julgo importante explicar em maiores detalhes a relação entre uma axiologia da ciência e as outras dimensões do realismo. Isto é importante pois uma das principais alternativas ao realismo, o empirismo construtivo de Van Fraassen, é formulado como uma tese axiológica: o objetivo fundamental da ciência é obter teorias empiricamente adequadas. Isto cria uma questão (até hoje mal resolvida) sobre qual a relação entre a axiologia e a epistemologia da ciência (cf. seção 1.4). Espero que a análise destes dois pontos esclareça o núcleo do debate e como as diversas dimensões da discussão interagem com este núcleo. Somente então estaremos aptos a analisar apropriadamente os argumentos para cada posição. Antes disso, porém, vejamos como o debate evoluiu até esse estado atual.

1.2 O FOCO DE DEBATE: DA SEMÂNTICA À EPISTEMOLOGIA

Atualmente, o núcleo do debate sobre realismo científico é a questão de se possuímos justificção para crer em teorias científicas maduras. O foco nem sempre foi esse.

A primeira metade do Século XX, até meados da década de 60, foi marcada como uma fase *semântica* do debate. O positivismo lógico, dominante em Viena no início do Século XX, incorporava a ideia de que problemas metafísicos expressam pseudoproblemas originados em falácias e confusões linguísticas. Assumindo o verificacionismo semântico, segundo o qual apenas afirmações verificáveis na experiência possuem significado, argumentava-se que a ideia de uma *realidade externa* não possui qualquer significado cognitivo inteligível. Assim, em *Pseudoproblems of Philosophy*, temos Carnap afirmando que “In the realism controversy, Science can take neither an affirmative nor a negative position since the question has no meaning” (CARNAP, 1928b, p. 333). E em *Positivism and Realism* temos Schlick afirmando categoricamente que “the ‘problem of the reality of the external world’ is a meaningless pseudoproblem” (SCHLICK, 1932, p. 263). Se a questão realista não é sequer uma questão com significado, então é espúrio discutir se o realismo é a resposta correta de uma questão ininteligível.

Mas circundando o positivismo lógico vienense, já encontramos algumas das sementes que conduziram ao *realismo semântico* (NEUBER, 2018; PSILLOS, 2018a). Hans Reichenbach era um dos membros do chamado Círculo de Berlim que dialogava intensamente com o Círculo de Viena. Reichenbach insistia em distinguir entre o *positivismo* lógico provindo de Viena e o *empirismo* lógico que defendia em Berlim (REICHENBACH, 1931). A principal diferença entre ambos é a de que o empirismo lógico não endossava o verificacionismo semântico estrito. Em vez disso, endossava que termos teóricos possuem um significado *autônomo* e relevante para determinar implicações probabilísticas, *irredutível a qualquer classe finita de sentenças verificáveis*. Reichenbach argumentou que, através das conexões postuladas por estes termos, poderíamos inferir indutivamente as causas de fenômenos observáveis regulares, como rastros de uma câmara de nuvens de Wilson (REICHENBACH, 1938, pp. 212–25). Herbert Feigl, embora estudasse em Viena e fosse membro ativo do círculo, também endossou precocemente a separação entre positivismo e empirismo lógico (FEIGL, 1936). No entanto, Ernest Nagel (1938) mostrou que a abordagem de Reichenbach ainda era inteiramente confinada ao domínio de fenômenos observáveis, dado que Reichenbach assumia uma interpretação *frequentista* de probabilidades (cf. PSILLOS, 2011).

A ideia de que termos e proposições teóricas possuíam um significado autônomo (irredutível a uma classe finita de sentenças observacionais) eventualmente tornou-se a visão dominante mesmo dentro do Círculo de Viena. Mesmo Schlick e Carnap terminaram endossando apenas as versões liberais do verificacionismo, onde o significado era atrelado à ideia de confirmação em vez de verificação conclusiva (CARNAP, 1936; SCHLICK, 1936). É no

contexto dessa mudança do *positivismo* lógico para o *empirismo* lógico que Hilary Putnam (que, lembremos, foi orientando de Reichenbach) afirma: “It is time to deal *seriously* with logical empiricism as a movement and a critical phase in the history of our own tradition, and to put to rest what may with justice be called “The Myth of Logical Positivism” (PUTNAM, 1994, p. 129).

A aceitação da irredutibilidade semântica dos termos teóricos foi um passo importante para a disseminação da posição realista, mas ainda era inteiramente compatível com o antirrealismo semântico (vide empirismo lógico). A ideia de um realismo semântico começa a ganhar uma dimensão mais concreta nos escritos maduros de Herbert Feigl (FEIGL, 1950a, 1950b). Feigl ainda endossava a versão liberal do princípio verificacionista: “No concrete existential hypothesis of ordinary life or of science is factually meaningful unless it is confirmable” (1950a, p. 50). Mas Feigl defendia que, se os termos teóricos possuem um significado irredutível a afirmações observacionais, então é preciso assumir que estes termos referem a algo que extrapola o domínio de fatos observáveis. Na medida em que termos teóricos possuem um papel metodológico distintivo na prática científica, temos uma razão pragmática para utilizá-los e assumir sua referencialidade. Mas para tanto, precisamos fazer uma distinção entre as *condições de verdade* de uma afirmação teórica (ou a referência de um termo teórico) e as suas condições de *confirmação* (Feigl, 1950b, p. 192). Existem condições de verdade que não são redutíveis a um número finito de condições de confirmação. E esta autonomia semântica dos termos teóricos reintroduz a relevância da temática do realismo científico: “[t]he easy dismissal of the issue as a pseudo-problem will no longer do” (1950a). Pois, se os termos teóricos fazem referência putativa a entidades inobserváveis, então é significativo perguntar se essa referência putativa é real.

Feigl abriu uma rota para o realismo: se termos teóricos referem a objetos inobserváveis e teorias científicas falam sobre entidades inobserváveis, então na medida em que teorias forem bem confirmadas, teremos boas razões para crer que estas entidades existam conforme descrito literalmente pelas teorias. Mas apesar dessa rota ser aberta, a dimensão semântica do debate ainda foi prolongada.

Na década de 1950, um importante teorema lógico foi desenvolvido por William Craig (CRAIG, 1956), dando uma sobrevida ao instrumentalismo semântico. O teorema de Craig demonstrava que, para qualquer teoria T , podemos substituir T por uma teoria alternativa $Craig(T)$ consistindo em todos e apenas os teoremas de T formulados no vocabulário observacional $O(t)$ de T . Com isso, captura-se o sistema dedutivo composto pelas consequências observacionais de T . Isso serviu de base para um novo argumento em defesa do

instrumentalismo: afirmações teóricas não possuem valor de verdade, mas consistem em instrumentos para a organização de predições empíricas (FRANK, 1932). O argumento recebeu sua formulação mais robusta em *The Theoretician's Dilemma* de Carl Hempel (1958): se os termos teóricos de uma teoria não possuem um papel ativo na sistematização de suas consequências empíricas, então eles são dispensáveis; mas se os termos teóricos cumprem esse papel ativo, então ainda assim é possível dispensá-los sistematicamente substituindo T por $Craig(T)$. Não importa se os termos teóricos de T possuem um significado irreduzível a um conjunto finito de predições observáveis, pois a parte “não-empírica” desse significado poderá ser dispensada em troca de $Craig(T)$. E se a aceitação de novas teorias T_2 revelar que T possui novas consequências empíricas não contidas em $Craig(T)$, ainda assim estas consequências estarão contidas em $Craig(T \& T_2)$. E nesse caso, o significado extra-empírico de T serviu apenas como um *instrumento* heurístico para conduzir à construção de $Craig(T \& T_2)$. No mesmo período, em 1958 Carnap defendeu resultados similares através da chamada Sentença-Ramsey (CARNAP, 1975).

A sobrevida do instrumentalismo foi breve. Em meados da década de 60, iniciou-se a “virada realista” na filosofia da ciência, onde o empirismo lógico e o instrumentalismo foram atacados por múltiplas frentes. A relevância do teorema de Craig foi contestada, argumentando-se que termos teóricos são indispensáveis devido ao seu papel na derivação de conexões *probabilísticas* indutivas, às quais não são conservadas na versão $Craig(T)$ de uma teoria, que captura apenas relações dedutivas (PUTNAM, 1962, 1965). A distinção entre proposições analíticas e sintéticas foi notoriamente questionada por Quine, colocando em cheque o projeto de oferecer definições verificacionistas para termos teóricos, e afetando o caráter fundacionista do projeto Carnapiano de uma lógica indutiva *a priori* (QUINE, 1951). Diversos autores rejeitaram a dicotomia entre uma linguagem observacional e teórica, afirmando que na prática científica não existe uma linguagem neutra para expressar os fatos que confirmam teorias (QUINE, 1951; KUHN, 1962; PUTNAM, 1962; ACHINSTEIN, 1964; FEYERABEND, 1965; SELLARS, 1966). Tanto o instrumentalismo quanto o empirismo lógico se apoiavam em uma distinção semântica entre uma suposta linguagem observacional e teórica. Diversos autores atacaram esta dicotomia, argumentando que na prática científica a determinação de quais termos são observáveis varia contextualmente. De um lado, termos teóricos como ‘elétron’, embora sejam teóricos e possam cumprir um papel inferencial indireto em certos contextos (e.g. quando usado atrelado à detecção de partículas numa câmara de nuvens), são assumidos como observáveis e diretamente detectáveis em outros contextos (e.g. quando usados na detecção de *outras* partículas). De outro lado, termos como ‘simultâneo’ e ‘planeta’, que esperaríamos ter

uma atribuição observacional neutra, também são aplicados de modo distinto por cientistas diferentes, possuindo impregnação teórica (ACHINSTEIN, 1964; FEYERABEND, 1965; KUHN, 1962). Similarmente, Putnam argumentou que “se um <<termo observacional>> é aquele que não se pode aplicar a um inobservável, então não há termos observacionais” (1962, p. 304). Pois podemos aplicar qualquer termo observacional a entidades inobserváveis. Por exemplo, Newton invocava a existência de “corpúsculos *vermelhos*” para explicar a luz vermelha. Inversamente, em princípio não há nada que nos impeça de aplicar um termo teórico a objetos macroscópicos. Por exemplo: o homem foi *eletrocutado*; plantas possuem *células*; e a cadeira é feita de *átomos*.

De modo mais geral, a ideia de uma epistemologia da ciência fundacionista, pautada por uma reconstrução racional da atividade científica baseada em uma lógica da ciência fundamentada *a priori*, caiu em amplo descrédito. Em seu lugar, proliferaram projetos epistemológicos como o da dissolução do problema da indução em favor de um projeto de descrição de nossas regras de inferência (GOODMAN, 1955); o de uma epistemologia naturalizada conduzida nos moldes científicos (QUINE, 1969a); e o de uma filosofia da ciência historicista baseada na história da ciência e na compreensão factual da prática científica (FEYERABEND, 2011; KUHN, 1962)

Para o debate sobre realismo, isso representou uma reconfiguração do foco do debate. A ampla rejeição ao antirrealismo semântico fez com que a questão sobre o realismo não pudesse mais ser dispensada como um pseudoproblema, e conforme o realismo semântico tornou-se mais aceito, tornou-se mais relevante investigar se as entidades postuladas pelas teorias de fato existiam. Iniciou-se, portanto, a fase epistemológica do debate.

A fase epistemológica do debate foi catapultada por mais um fator, além do descrédito ao antirrealismo semântico. Ainda na década de 60, a obra de Kuhn e Feyerabend deixou um legado importante para o debate sobre realismo: a mudança de teorias passou a ser vista como um problema filosófico digno de atenção (WRAY, 2020). A recorrência de revoluções científicas passou a ser vista como uma parte integral do progresso científico. Nas palavras de Ian Hacking: “Kuhn invites the idea that every normal science has the seeds of its own destruction” (HACKING, 1983, p. 8–9). Embora a obra de Kuhn e Feyerabend não costume fazer parte da literatura canônica sobre realismo científico, o problema da mudança de teorias preparou o palco para o debate subsequente, levantando questionamentos sobre a racionalidade da ciência e a natureza do progresso científico.

Na década de 70, a virada realista culminou, e Putnam (1975, 1978) e Richard Boyd (1971, 1980) desenvolveram a defesa explicativista do realismo científico, que até hoje

configura os moldes centrais do debate. A defesa explicativista baseia-se na ideia de que o realismo oferece a melhor explicação para o sucesso da prática científica. Esta explicação dá-se nos termos de um realismo *convergente* à verdade. Assim, assume-se que os termos teóricos centrais de teorias científicas maduras referem a entidades reais (átomos e genes existem); que teorias científicas são representações aproximadamente verdadeiras da realidade, em um sentido de verdade correspondencial (ainda aceito por Putnam em 1975); e que teorias científicas preservam a referência de seus termos mesmo em mudanças de teorias (o que era defendido através do externalismo semântico e de uma teoria causal da referência). Conjuntamente, essas teses formam a imagem da prática científica como progredindo em construir uma representação cada mais precisa da realidade. O fato de que as teorias científicas fazem previsões e explicações bem sucedidas, e de que a metodologia científica é mais eficiente quando se orienta a partir das próprias teorias científicas, é explicado pelo fato de que estas teorias são aproximadamente verdadeiras e rastreiam com precisão o comportamento da realidade. Tal defesa é seguidamente resumido pelo chamado *argumento do milagre (non-miracles argument)*: ou assumimos o realismo científico, ou parece um milagre que as previsões científicas deem certo e que a ciência seja bem sucedida.

Ainda na década de 70, o problema da mudança de teorias erguido por Kuhn fulminou na chamada “Batalha dos Grandes Sistemas” de racionalidade científica, associado a autores como Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Imre Lakatos e Larry Laudan. Tal debate sobre a racionalidade científica passou a exercer uma influência indireta no debate sobre realismo científico. Em destaque, Kuhn e Feyerabend defenderam influentemente a *tese da incomensurabilidade*, segundo a qual disputas entre tradições teóricas diferentes não podem ser inteiramente decididas a partir de uma evidência neutra. Tal tese deu suporte à ideia de que a escolha de teorias científicas é *subdeterminada* pela evidência, levando ao reconhecimento de fatores sociais operando como parte da racionalidade científica. Isso influenciou o surgimento de tradições teóricas relativistas e construtivistas, como o programa forte de sociologia do conhecimento (BARNES, 1977; BARNES; BLOOR, 1982; BLOOR, 1971, 1973, 1976; BLOOR; BARNES; HENRY, 1996), vertentes de microsociologia do conhecimento científico (KNORR-CETINA, 1981; LATOUR, 1983), além de estudos de epistemologia feminista sobre vieses de gênero na escolha de teorias científicas (HARDING, 1986, 1991). Tais discussões ainda seguem vivas no debate atual, investigando a influência de valores e interesses na prática científica, e o impacto disso para a objetividade da ciência.

A década de 80 foi marcada por uma forte reação à virada realista. Em “Uma Confutação do Realismo Convergente”, Larry Laudan (1981) invoca o problema da mudança de teorias

para atacar diretamente ao realismo científico, orquestrando um ataque que definiu os moldes do debate subsequente. Laudan argumenta que a defesa explicativista do realismo se baseia em uma conexão entre o sucesso empírico e a verdade de teorias científicas, mas tal conexão parece inteiramente incompatível com o que a historiografia da ciência nos mostra. A história da ciência apresenta inúmeros casos de teorias que foram julgadas bem sucedidas em suas épocas, antes serem refutadas e abandonadas pela ciência posterior. Ninguém quer ser realista com o flogisto e o éter luminífero, mas tais teorias foram bem sucedidas preditiva e explicativamente. Portanto, a conexão entre sucesso empírico e realismo não pode ser tão simples quanto se supunha (ver também HESSE, 1976).

Em contraponto ao ataque de Laudan, Van Fraassen desenvolve uma reformulação do antirrealismo científico atualizada ao debate. Em *A Imagem Científica*, Van Fraassen (1980) formula o *empirismo construtivo*: a ciência busca construir teorias empiricamente adequadas, e aceitar uma teoria significa aceitá-la como empiricamente adequada. Na obra, Van Fraassen busca responder aos argumentos realistas, mostrando que eles não *obrigam* alguém ser um realista: é racionalmente possível ser um antirrealista, mesmo perante a evidência científica. Com isso, o empirismo construtivo introduz a ideia de um antirrealismo propriamente epistêmico: podemos aceitar o realismo semântico, mas não crer nas teorias científicas, porque somos antirrealistas apenas na dimensão epistemológica (e ontológica e metodológica). O fato de que a evidência justifica a aceitação de uma teoria não implica que precisamos aceitar a verdade de tal teoria, pois a aceitação de uma teoria concerne apenas à sua adequação empírica. Para os antirrealistas motivados pelo problema da mudança de teorias, o empirismo construtivo ofereceu um sistema conceitual para interpretar a atividade científica sem comprometê-la ao realismo científico.

Grande parte do debate subsequente foi moldado pela tensão entre explicar o sucesso da ciência e lidar com o problema da mudança de teorias. Por um lado, a história da ciência parece mostrar que o sucesso empírico de uma teoria não é um indicador confiável de sua verdade aproximada. Por outro, diversos aspectos da prática científica parecem justificar razoavelmente *algum tipo* de postura realista, e dizer que as afirmações científicas sobre entidades inobserváveis sejam inteiramente falsas parece incongruente com o sucesso da ciência. Em resposta a essa tensão, diversas propostas começaram a emergir para apontar que algumas *partes* das teorias científicas são seguramente verdadeiras, a despeito do problema de mudança de teorias. Retrospectivamente, podemos identificar estas diferentes abordagens como formas de *realismo parcial*, i.e. abordagens que sustentam um realismo restrito à certas partes de uma teoria científica, a fim de formular um meio-termo entre o realismo e o antirrealismo

epistêmicos (PETERS, 2012). Dentre os principais exemplos, Ian Hacking propôs o *realismo de entidades*, argumentando que a manipulação causal de uma entidade teórica evidencia sua existência (ainda que nossas teorias sobre esta entidade possam estar erradas): se podemos disparar elétrons, então eles existem (HACKING, 1983). Nancy Cartwright propôs o *realismo fenomenológico*, argumentando que leis fenomenológicas (aquelas que descrevem o comportamento de uma entidade em um contexto) podem ser estabelecidas experimentalmente via inferência causal, embora leis fundamentais (aquelas que unificam diversas teorias científicas) podem ser falsas por conterem idealizações demais (CARTWRIGHT, 1983). John Worrall propôs o *realismo estrutural*, argumentando que teorias que realizam novas previsões o fazem porque possuem uma estrutura matemática correta (i.e. isomórfica ao domínio analisado), e que tais equações sobrevivem à mudança de teorias (WORRAL, 1989). Outras propostas de realismo parcial continuaram surgindo nas décadas seguintes (KITCHER, 1993; PSILLOS, 1999b; PETERS, 2012).

Na década de 2000, o antirrealismo epistêmico ganhou um reforço influente. Em *Exceeding Our Grasp*, Kyle Stanford argumenta que, ao longo da história da ciência, cientistas falharam repetidamente em conceber teorias *relevantes* para os seus domínios de investigação. Com efeito, os cientistas falharam em conceber precisamente as teorias que resolviam os problemas de teorias passadas, e que posteriormente substituíram as teorias aceitas até então. Se é assim, então temos uma razão para pensar que os cientistas atuais estejam na mesma situação: há alternativas teóricas relevantes capazes de resolver os problemas da ciência atual, mas que ainda não foram concebidas pelos cientistas (STANFORD, 2006a). Isso constitui o chamado *Problema das Alternativas Inconcebidas*, também conhecido como *Nova Indução* da história da ciência.

O debate atual segue moldado principalmente por esses problemas e vertentes (embora, obviamente, isso seja uma simplificação). Assim, o foco do debate atual permanece na dimensão epistemológica: até que ponto é razoável crer na verdade de teorias científicas?

De um lado, a literatura antirrealista é separável principalmente em quatro pontos principais: o problema da subdeterminação das teorias pela evidência, o argumento da indução pessimista, o problema das alternativas inconcebidas, e a formulação do empirismo construtivo como uma interpretação antirrealista da prática científica (além, é claro, de críticas antirrealistas aos argumentos realistas). Nos capítulos seguintes, irei me focar nesses quatro argumentos antirrealistas mais influentes, mostrando como o realismo pode lidar com eles. Note-se que algumas abordagens antirrealistas mais recentes, no entanto, não se enquadram nesses pontos.

Em destaque, algumas defesas atuais do antirrealismo têm se dissociado de argumentos indutivos baseados na história da ciência (ROWBOTTOM, 2019a; WRAY, 2018).

Do outro lado, a maior parte da literatura realista (i.e. em defesa do realismo) é relacionada à defesa explicativista do realismo pautada pelo argumento do milagre (além de respostas realistas aos argumentos antirrealistas). Mas recentemente, alguns realistas têm se dissociado do argumento do milagre para defender um *realismo científico local* (ROUSH 2010; FITZPATRICK 2013; SAATSI 2017; PARK 2019; ASAY 2019). Grosso modo, a proposta é a de mudar o modo como conduzimos o debate: devemos evitar qualquer compromisso com argumentos globais (i.e. argumentos que falem sobre *a ciência*, ou sobre *teorias científicas* em qualquer critério geral); e devemos passar a discutir a questão realista de modo puramente contextual, analisando a evidência científica relevante para cada teoria. Minha visão é a de que há uma maneira de sintetizar ambas as defesas do realismo através de uma epistemologia particularista. Mas isso dirá respeito à *justificação* de uma postura realista. Antes, disso, portanto, comecemos analisando *o que é* uma postura realista.

1.3 REALISMO MÍNIMO: O PAPEL EXPLICATIVO DA REALIDADE EXTERNA,

Vimos que o realismo científico é um programa de pesquisa com assunções metafísicas, semânticas, ontológicas, epistêmicas e axiológicas. Dizer que ele é um programa de pesquisa significa dizer que realistas nem sempre concordam em quais dessas teses aceitar, e nem em como interpretá-las, embora haja acordo suficiente em relação a *maioria* das teses do programa. Em contraste, podemos encontrar diferentes programas de pesquisa que são ditos antirrealistas porque discordam de pontos fundamentais do programa realista. Tais como o verificacionismo, o instrumentalismo, o construtivismo, o empirismo construtivo, e o antirrealismo epistêmico. Vimos também que, ao longo do Século XX, o foco do debate passou da semântica à epistemologia da ciência, e os programas de pesquisa que assumem o realismo semântico têm recebido mais atenção no debate atual. Agora, caracterizo os pontos centrais da posição realista que defenderei nesta tese (e que são bastante comuns entre realistas atuais).

No núcleo de tudo, temos a tríade de teses nas dimensões epistêmica e metodológica:

R. Ontológico: Átomos, genes, e entidades teóricas postuladas por teorias científicas maduras são reais e se comportam aproximadamente conforme descrito por tais teorias;

R. Epistêmico: A evidência científica atualmente disponível justifica a crença em teorias científicas maduras como aproximadamente verdadeiras;

R. Metodológico: A metodologia científica de aceitação de teorias é confiável para estabelecer conhecimento e entendimento sobre o mundo;

Tais teses são o pano de fundo que precisamos supor para saber a tese semântica central do realismo:

R. Alético: Teorias científicas maduras são (aproximadamente) verdadeiras.

O realismo possui uma conexão íntima com a noção de verdade. Em seu cerne, a postura realista mantém que a ciência oferece (ou tenta oferecer) uma descrição correta sobre a realidade. E descrever a realidade corretamente é dar uma descrição *verdadeira*. Até aqui, ok. Mas a noção de verdade possui um amplo espectro de interpretações entre filósofos. E podemos indagar até que ponto o realismo está conectado com alguma concepção específica de verdade. Em linhas muito gerais, podemos distinguir entre teorias da verdade substantivas e deflacionistas. Teorias *substantivas* tomam a verdade como uma noção robusta digna de análise filosófica, oferecendo uma teoria acerca da natureza da verdade. Tais teorias buscam definir verdade como uma coerência entre um conjunto de proposições (YOUNG, 2001), como uma propriedade epistêmica (DEWEY, 1941; PUTNAM, 1990), ou como uma relação de correspondência com a realidade (NEWMAN, 2002). Em contraste, teorias deflacionistas tratam a noção de verdade apenas como um mecanismo linguístico de reafirmação, que permite reafirmar alegações feitas por alguém (e.g. “o que você disse é verdade”) ou em conjunto (e.g. “tudo o que foi dito nos agradecimentos é verdade”). Afirmar que uma teoria é verdadeira significa simplesmente afirmá-la, e não significa atribuir uma propriedade extra a ela. Se temos todas essas maneiras de compreender a noção de verdade, como devemos interpretar a afirmação do realismo alético? Precisamos comprometer o realismo com alguma teoria da verdade específica?

Há duas vertentes nesse inquérito (ASAY, 2018). *Neutralistas* afirmam que o realismo científico não exige um comprometimento com nenhuma teoria da verdade específica (e.g. DEVITT, 1984; HORWICH, 1996). *Partidaristas* assumem que variedades de realismo e antirrealismo estão atadas a certas teorias da verdade, tal que não é possível ser um realista científico sem se comprometer com uma teoria da verdade específica.

Muitas vezes, o partidarismo é assumido por críticos do realismo: critica-se uma certa teoria da verdade (correspondencial), e a partir disso rejeita-se a ideia de um realismo externo por estar amarrado à tal teoria da verdade (FINE, 1996; KUHN, 1996; RORTY, 1972). Assim, o partidarismo pode implicar a rejeição do realismo, tornando o neutralismo uma opção mais atraente para manter o realismo alético. Por outro lado, muitos realistas se dirão insatisfeitos

com o neutralismo: o realismo não concerne apenas à coerência e à asseribilidade de teorias científicas; o realismo concerne à *realidade*. Portanto, precisamos vinculá-lo à uma teoria da verdade que conecte linguagem e mundo. O realismo mínimo que apresento aqui é uma forma atenuada de partidarismo. Com ele, busco formular as conexões entre linguagem e mundo de modo salvar às intuições tradicionais ao realismo, mas do modo menos oneroso possível, a fim de evitar as críticas baseadas no partidarismo. A intuição realista que busco salvar é a ideia de que a existência de uma realidade *externa* é essencial para explicar certos fatos de nossa vida cognitiva.

Com relação à prática científica, o *slogan* realista tem sido o de que *a verdade explica o sucesso* empírico de uma teoria. Ou seja, o fato de que uma teoria científica representa corretamente a realidade explica o êxito dessa teoria em explicar e prever o comportamento de certos fenômenos. Esse é o núcleo do chamado *argumento do milagre* em defesa do realismo científico, que analisarei nos capítulos 2 e 3. Mas por ora, é interessante notar que para que essa conexão explicativa seja sustentável, alguns pressupostos metafísicos e semânticos devem ser assumidos. Podemos buscar uma caracterização mais precisa do realismo investigando quais pressupostos são necessários para manter essa conexão explicativa entre o mundo externo e o sucesso de nossa vida cognitiva. Antes de entrarmos na discussão acerca das teorias científicas, tal análise pode ser feita de maneira mais simples atentando para casos de conhecimento ordinário. Um exemplo pertinente é encontrado no *argumento da câmera* oferecido por Niiniluoto (1999, p. 39–41).

O argumento é o seguinte. Digamos que o idealismo ontológico esteja correto, e a mesa diante de mim exista apenas quando percebida por uma mente. Se eu saio do quarto, mas alguém continua ali observando a mesa, ela ainda existe (essa é a diferença entre idealismo e solipsismo). Se *todos* saem do quarto, a mesa cessa de existir até alguém voltar a percebê-la. Mas o que acontece se todos saem do quarto e deixamos uma câmera gravando? A câmera não possui uma mente própria (é uma câmera barata), então é natural pensar que ela continue gravando a mesa mesmo sem supervisão humana. Mas segundo o idealismo, a câmera e a mesa não existem sem serem percebidas. Se uma semana depois eu retorno ao quarto e vejo as gravações da câmera, como o idealista explica a filmagem de uma mesa que (segundo o idealismo) não existia? Para tanto, seria necessário postular que ao olhar a câmera eu *retrospectivamente* determine a realidade do que aconteceu no quarto. Ou que a mesa e a câmera nunca tenham existido enquanto abandonadas, embora a gravação da mesa exista (mas então é uma gravação do que?). Essas são conclusões bastante contraintuitivas. Isso sugere que o

realismo metafísico seja uma atitude contida no senso comum: nenhuma explicação metafísica esquisita é necessária para explicar a filmagem se simplesmente assumirmos que a câmera e a mesa continuaram existindo sozinhas. Dificuldades similares surgem para o idealismo se lembrarmos que, segundo a ciência atual, o universo existiu a cerca de 13,7 bilhões de anos antes do surgimento de qualquer mente capaz de percebê-lo (assumindo que não haja uma mente divina). Ou se lembrarmos que diversas mentes aparentam perceber o mundo de maneira muito similar, e, mais do que isso, aparentam perceber *o mesmo* mundo. Tudo isso sugere que o idealismo exige especulações metafísicas bastante contrárias ao senso comum, enquanto o realismo oferece uma explicação natural para a estabilidade e intersubjetividade de nossas percepções.

O argumento da câmera é pertinente para elucidarmos os pressupostos metafísicos e semânticos do papel explicativo do realismo. Para tanto, é proveitoso distinguir entre uma versão alética e uma versão não-alética da explicação realista. Uma explicação alética é uma explicação que emprega a noção de *verdade*, e uma explicação não-alética é uma explicação que não o faz (vide WRIGHT, 2002). Então temos:

Versão Não-Alética:

D1 (dado 1): A câmera possui a filmagem de uma mesa datada em 13/04/2012.

E1 (explicação 1): A câmera estava filmando a mesa em 13/04/2012, mesmo inobservada.

Versão Alética:

D2 (dado 2): *E1* é empiricamente bem sucedida (ou seja: *E1* explica e prediz *D1* satisfatoriamente).

E2 (explicação 2): A verdade de *E1* explica porque *E1* é empiricamente bem sucedida.

A base da explicação realista está na versão não-alética, então começemos atentando para ela. Em primeiro, note-se os pressupostos metafísicos necessários para manter a plausibilidade de *E1*: se a mesa não é um objeto cuja existência *independe* de nossa percepção, a explicação de como a filmagem surgiu na câmera deixaria de fazer sentido. Portanto, o fato de os objetos terem uma existência *independente* (ou *externa*) possui um valor explicativo próprio: a independência ontológica de objetos é necessária para explicar o comportamento causal desses objetos em nossa ausência. Desse modo, a versão não-alética da explicação realista depende de um realismo metafísico:

Realismo Metafísico: existe uma realidade externa, i.e. uma realidade independente de mentes;

Em segundo, muitos filósofos tratam a ideia de uma realidade *externa* como uma ideia que requer explicação filosófica (FINE, 1996; KUHN, 1996; RORTY, 1972). Mas podemos compreender a noção de modo desmistificado e dentro de um realismo de senso comum (SANKEY, 2004). Para a explicação *E1* ser plausível, em que sentido precisamos dizer que a mesa possui uma existência *independente*? Somente no sentido de que mesa não possui uma dependência *causal e direta* de nós: a mesa continuará existindo se nós deixarmos de existir ou de interagir com ela (e se ela deixar de existir, será por *outra* causa direta, tal como alguém a destruir). É claro que a câmera é *indiretamente* dependente de mentes, já que foi construída por seres humanos. Mas pensamentos, *por si só*, não farão com que a mesa deixe de existir. A linha exata de quando um objeto possui dependência causal *direta* de nossos estados mentais (em vez de indireta) é determinada empiricamente em cada caso, e geralmente é puro senso comum: sabemos distinguir entre nossos pensamentos e a mobília do mundo.

Em terceiro, repare-se que a explicação só faz sentido se ‘mesa’ refere à mesa *enquanto objeto do mundo externo*. Do mesmo modo, se cientistas quiserem encontrar a explicação *real* para algum fato inobservável, então será preciso que ‘átomo’, ‘gene’, e outros termos teórico refiram à objetos reais. A adesão a uma semântica verificacionista ou instrumentalista eliminaria o valor explicativo de teorias envolvendo entidades inobserváveis, pois colapsaria a explicação científica (dada através de termos teóricos) com os fenômenos a serem explicados (os fatos observáveis). Assim, *E1* pressupõe um realismo semântico:

Realismo Semântico: teorias científicas possuem um valor de verdade determinado conforme seu “valor aparente” (ou seja, teorias científicas afirmam literalmente o que elas parecem afirmar), tal que expressões teóricas como ‘átomos’ e ‘proteínas’ referem literalmente à átomos e proteínas.

Atentemos agora para a versão alética da explicação realista. Se a explicação não-alética não for sustentável, então é difícil ver como a explicação alética o seria. Assim, a explicação alética parece estar de algum modo baseada na explicação não-alética. Além disso, caso a explicação alética *E2* postule alguma propriedade ou fato *novo* em relação à *E1-D1*, então isso levantaria a questão de porquê precisaríamos sustentar *E2* além de *E1*, abrindo uma margem extra para críticas baseadas no partidatismo. Para minimizar tal margem, o realismo mínimo que proponho buscará interpretar a formulação alética como uma mera paráfrase de explicações

não-aléticas. A questão central, então, é a de como devemos interpretar a noção de verdade para garantir a equivalência entre explicações aléticas e não-aléticas.

Em quarto, atentemos então para noção de verdade. A explicação alética afirma que a verdade da hipótese *E1* (a mesa continua existindo) explica o sucesso empírico de *E1* (constatado no fato de que há uma gravação da mesa na câmera). Para essa explicação fazer sentido, é preciso que ‘a verdade de *E1*’ expresse um fato *distinto* do fato de que *E1* é bem sucedida. Mas teorias antirrealistas da verdade não cumprem satisfatoriamente esse requisito. Analisemos separadamente os problemas que surgem se interpretarmos *E2* por teorias epistêmicas e por teorias coerentistas da verdade.

O fato de que teorias epistêmicas da verdade tornariam a explicação *E2* insatisfatória pode ser visto através do argumento da *Contingência das Conexões Causais* (CCC), proposto por John Wright (2002). Se assumirmos uma teoria *epistêmica* da verdade, na qual a verdade equivale a alguma propriedade justificatória (e.g. verificação, justificação pela ciência ideal, asseribilidade justificada), então “a verdade de *E1*” implica analiticamente que “*E1* possui a propriedade *S*”, onde *S* é a propriedade epistêmica constitutiva da verdade.

(VEa) Necessariamente, se *E1* é verdadeira, então *E1* possui *S*.

Agora, por definição, uma teoria que possui a propriedade *S* irá passar em testes constitutivos da propriedade *S*. Por exemplo, se *S* consiste na propriedade de ser verificada empiricamente, então uma teoria que possui *S* terá sido verificada por mais testes do que uma teoria que não possui *S*. Por isso temos:

(VEb) Necessariamente, se *E1* possui *S*, então *E1* passará nos testes constitutivos de *S*.

E de VEa-VEb, podemos inferir via *modus ponens*:

(VE) Necessariamente, Se *E1* é verdadeira, então *E1* passará nos testes constitutivos de *S* (onde *S* é a propriedade epistêmica constitutiva da verdade).

Assim, para um defensor da teoria da verdade epistêmica, a relação entre uma teoria ser verdadeira e ser bem sucedida em testes empíricos torna-se uma relação *necessária*.

No entanto, a explicação não-alética proposta em *D1-E1* é uma explicação *causal* sobre porque um certo evento ocorreu. Em relações de causa e efeito, temos dois eventos distintos como causa e efeito, e por isso deve ser ao menos *logicamente possível* que um evento ocorra sem o outro. Assim sendo, a relação entre *D1-E1* é uma relação *contingente*. Esta é a chamada *contingência das conexões causais*:

(CCC) Não é necessário que, se uma teoria é verdadeira, então essa teoria será bem sucedida.

Repare-se que (CCC) não requer negar a existência de necessidade *nomológicas* entre causa e efeito (tais como as postuladas por leis naturais, ou por qualquer relação metafísica

sintética). (CCC) concerne apenas a necessidades lógicas e conceituais. Assim, o argumento pela CCC mostra que teorias epistêmicas da verdade tornam a explicação realista insatisfatória, porque transformam uma conexão explicativa causal e contingente em uma trivialidade verdadeira por definição.

Teorias coerentistas da verdade sofrem um dilema semelhante. Se a verdade é definida apenas pela coerência *interna* a um conjunto de crenças ou proposições, então verdade simplesmente não é uma boa explicação para o sucesso empírico de uma teoria: a consistência de um conjunto de crenças não explica porque ocorreu um fato não contido em tal sistema; a consistência de E1 não explica D1. Alternativamente, se a verdade é definida em termos de consistência *externa* (i.e. consistência entre um conjunto de crenças adicionados às proposições que expressam os fatos empíricos conhecidos), então voltamos ao problema das conexões causais contingentes: é trivial e necessário que um conjunto coerente de proposições contendo D1 implica D1; mas explicações causais como E1-D1 expressam conexões contingentes e não-triviais.

Se assumimos uma teoria epistêmica da verdade (ou coerentista, ou pragmatista), tornamos a relação entre a justificação da hipótese e a sua verdade em uma relação de necessidade lógica. Mas para que a hipótese realista seja uma explicação satisfatória, esta relação deve ser causal, e portanto logicamente contingente. Se assumimos uma teoria coerentista da verdade, então ou E2 não oferece explicação *nenhuma* para D2, ou ressurge o problema das conexões causais contingentes. Segue-se que, para manter a explicação alética, precisamos assumir uma teoria correspondencial ou deflacionista da verdade.

Verdade Deflacionista: “S” é verdadeira se e somente se S.

Verdade como Correspondência: a verdade de uma teoria consiste em sua correspondência com a realidade.

Seguindo Tarski, podemos definir verdade enumerativamente, apresentando as condições de verdade para cada sentença de uma linguagem. Isso é possível através do esquema-T: “S” é verdadeira se e somente se S. Basta substituir S por qualquer sentença da linguagem, e o esquema-T indicará suas condições de verdade através da afirmação da sentença (ou de uma sentença sinônima em outra linguagem). Há diversas teorias da verdade deflacionistas, que divergem acerca de como interpretar o esquema-T: “S” expressa uma sentença ou uma proposição? A equivalência afirmada no esquema-T é analítica, logicamente necessária, ou o que? (STOLJAR; DAMNJANOVIC, 2010). Mas para o realismo mínimo que proponho,

podemos ser neutralistas em relação a esses detalhes (contanto que rejeitemos teorias que *não* aceitem o esquema-T, tal como o expressivismo, cf. STOLJAR; DAMNJANOVIC, 2010).

Naturalmente, também há muitas maneiras de compreender a teoria correspondencial: em que sentido uma entidade linguística pode corresponder à fatos? O que é “real”? Precisamos falar em mundo *externo*? Mas muitos realistas aceitam a teoria verdade deflacionista como suficiente para expressar a ideia de uma *correspondência com a realidade* (MUSGRAVE, 1989; NIINILUOTO, 1999; SANKEY, 2004). Isso porque, se já assumimos o realismo semântico, então a verdade de uma teoria sobre entidades inobserváveis ocorre apenas se essas entidades existem tal como descritas na teoria. Se é verdade que “genes são reais”, então genes são reais. Nesse caso, dizer que uma teoria *corresponde à realidade* significa dizer que a realidade é tal como a teoria afirma (ou seja, afirmar a teoria). Além disso, dizer que uma teoria corresponde ao mundo *externo* serve somente para enfatizar que o fato expresso pela teoria é um fato *do mundo*, e não um fato *do falante* (como uma opinião ou uma sensação de dor).

No restante dessa tese, falarei resumidamente em ter uma *postura realista* em relação a uma teoria científica, ou em *ser um realista* com uma teoria. Com isso, expresso o ato de aceitar uma teoria como (aproximadamente) verdadeira, interpretando tal ato a partir das 6 teses realistas apresentadas nessa seção. Portanto, ser um realista com uma teoria (ou aceitar uma teoria como verdadeira) significa: ser um realista ontológico quanto às entidades de *T*; ser um realista epistêmico quanto à justificação para crer em *T*; ser um realista metodológico quanto ao método usado para justificar a crença em *T*; ser um realista metafísico quanto às entidades não-mentais de *T*; ser um realismo semântico quanto à linguagem de *T*; compreender a verdade de *T* em um sentido deflacionista-correspondencial. Essas seis teses compõe o realismo mínimo para manter o caráter explicativo da realidade externa.

1.4 A FINALIDADE DA CIÊNCIA: AXIOLOGIA E NORMATIVIDADE

To speak of ‘the aim’ of scientific activity may perhaps sound a little naïve; for clearly, different scientists have different aims, and science itself (whatever that may mean) has no aims. I admit all this. Yet when we speak of science, we do seem to feel, more or less clearly, that there is something characteristic of scientific activity, and since scientific activity looks pretty much like a rational activity, and since a rational activity must have some aim, the attempt to describe the aim of science may not be entirely futile. (POPPER, 1983, p. 132).

Qual a finalidade da ciência? A caracterização de um realismo científico mínimo passou ao largo da dimensão axiológica da discussão. Em sua formulação mais simples, o realismo científico axiológico afirma que *a finalidade da ciência é a de construir teorias verdadeiras sobre a realidade*. Com efeito, embora a caracterização axiológica do realismo fosse comum

até meados da década 70 (e.g. COOPER, 1964; LEVI, 1967; POPPER, 1983), ela tem sido cada vez mais ausente no debate atual. Alguns autores chegam a defender que devemos abandonar inteiramente a caracterização axiológica do realismo, argumentando que ela seja um modo muito confuso de expressar ideias simples (ROWBOTTOM, 2014), ou que ela não acrescente nada à discussão já erguida pelas outras dimensões do realismo (PARK, 2020). Mas a axiologia da ciência levanta questões interessantes para compreender a atividade científica como uma atividade comunitária (ainda que, talvez, questões semelhantes possam ser erguidas sem a formulação axiológica). E para nos engajarmos com a parte mais antiga da literatura, será importante compreender adequadamente a dimensão axiológica.

A dimensão axiológica do debate é especialmente presente na obra de Van Fraassen. O *empirismo construtivo* é definido como uma forma de axiologia antirrealista:

Empirismo Construtivo: “A ciência visa dar-nos teorias que sejam empiricamente adequadas; e a aceitação de uma teoria envolve, como crença, apenas aquela de que ela é empiricamente adequada” (VAN FRAASSEN, 2007a, p. 33).

A noção de *adequação empírica* é o cerne da definição acima. Van Fraassen apresenta uma definição inicial e temporária da noção afirmando que “uma teoria é empiricamente adequada exatamente se é verdadeiro o que ela diz sobre as coisas observáveis e eventos no mundo – exatamente, se ela “salva os fenômenos”” (VAN FRAASSEN, 2007a, p. 34). No entanto, o empirismo construtivo pretende distanciar-se tanto do realismo científico quanto do empirismo lógico. Visando o rompimento com o positivismo lógico, van Fraassen não pretende basear o empirismo construtivo e a noção de adequação empírica em uma divisão *lingüística* entre termos observacionais e teóricos. Em disso, procura desenvolver a noção de ‘conteúdo empírico’ de uma teoria para expressar sua adequação com fatos observáveis.

Para entender esse ponto, primeiro atente-se para a diferença entre a perspectiva sintática e a perspectiva semântica na compreensão de teorias científicas. Na visão sintática, “a imagem sintática de uma teoria a identifica com um corpo de teoremas, formulados em uma linguagem particular, escolhida para a expressão de tal teoria” (VAN FRAASSEN, 2007, p. 88). Nesse caso, *modelos* (no sentido lógico) são introduzidos como estruturas estipuladas que satisfazem os teoremas e axiomas da teoria, possuindo a função secundária de mostrar a coerência desses teoremas e/ou axiomas, na medida em que mostram a existência de uma estrutura que os satisfaça simultaneamente e de modo não-contraditório.

Em contraste, na visão semântica preferida por van Fraassen, “Os modelos ocupam o centro da cena” (VAN FRAASSEN, 1980, p. 80), deixando de cumprir uma função secundária

em exemplificar os teoremas e axiomas, e tornando-se nas estruturas representativas centrais que *constituem* a teoria. Nesse caso, a teoria é formada pela especificação de uma classe de estruturas como modelos, e “a linguagem utilizada para expressar a teoria não é nem básica, nem única; a mesma classe de estruturas bem poderia ser descrita de maneiras radicalmente diferentes, cada uma com suas limitações” (VAN FRAASSEN, 1980, p. 80).

Uma vez que uma família de estruturas seja apresentada como os modelos da teoria, uma parte desses modelos poderá ser especificada como candidata para a representação direta de fenômenos observáveis, constituindo as *sub-estruturas empíricas* da teoria que expressarão seu conteúdo empírico. Uma teoria será *empiricamente adequada*, então, se os fenômenos forem *isomórficos* às sub-estruturas empíricas da teoria. Grosso modo, se as estruturas identificáveis em medições e registros experimentais forem *similares* às estruturas empíricas da teoria. (para desenvolvimentos do empirismo construtivo, ver BUENO, 1999; GAVA, 2015; MONTON; MOHLER, 2017; VAN FRAASSEN, 2007b). A ideia de que os fenômenos são *similares* às estruturas empíricas da teoria recebe um tratamento formal através da noção de isomorfia (cf. FRIGG; VOTSIS, 2011).

Isso nos permite entender a noção de adequação empírica utilizada na definição do empirismo construtivo. Mas uma questão básica ainda permanece: o que significa dizer que algo é *a finalidade* da ciência? Van Fraassen clarifica sua tese de diversos modos. Ele explica que por ‘ciência’ ele entende “a *atividade* de construir, testar, e refinar teorias científicas”. (1980, p. 12, grifo meu). A proposta de demarcar a atividade científica pela sua finalidade é atrelada à ideia de que uma ação é definida pelo seu objetivo: “é parte da descrição direta de qualquer atividade, comunal ou individual, grande ou pequena, descrever sua finalidade como uma de suas condições definidoras” (1980, p.12). A finalidade de uma atividade também define o que conta como sucesso em sua realização. Por isso, (segundo o empirismo construtivo) a ciência é uma atividade *bem sucedida* quando produz uma teoria empiricamente adequada.

Ao definir o que é ciência através da finalidade da atividade científica, Van Fraassen também redefine o ato de *aceitar* uma teoria. Aceitar uma teoria significa, antes de tudo, aceitá-la como bem sucedida para as finalidades da ciência. Assim, dentro do sistema conceitual do empirismo construtivo, aceitar uma teoria implica aceitá-la como empiricamente adequada. Além disso, como nunca somos confrontados com uma teoria *completa*, a aceitação também contém um elemento pragmático: aceitar uma teoria implica em comprometer-se com o seu programa de pesquisa, assumindo-se disposto a desenvolver a teoria de modo a defender sua adequação empírica perante novos resultados experimentais, oferecendo explicações e respondendo questões através dos recursos conceituais da teoria. Duas teorias adequadas à

evidência *atual* podem divergir em seus programas de pesquisa e no modo como respondem questões teóricas. Ao aceitar uma em vez da outra, tomamos um partido acerca de como desenvolver a ciência (cf. 1980, p. 11).

O que torna afirmações axiológicas um pouco obscuras é a tentação de interpretá-las descritivamente. Na interpretação *descritiva*, a axiologia da ciência afirma os objetivos que os cientistas (enquanto cientistas) possuem ao desenvolver a atividade científica. Cientistas podem ter quaisquer objetivos pessoais que os levem a praticar ciência (e.g. curiosidade, glória). Mas uma vez que começam a praticar ciência, o que caracteriza sua atividade como *ciência* é o fato de estarem buscando construir teorias empiricamente adequadas (para o empirista construtivo) ou verdadeiras (para o realista). Apesar das motivações pessoais do cientista, esse é o seu objetivo *enquanto cientista*. Van Fraassen oferece uma analogia com jogos de xadrez: o objetivo essencial de um jogo de xadrez é dar xeque-mate. Os jogadores podem ter outras motivações pessoais para jogar o jogo: jogam por diversão, fama, glória, ou o que for. Mas “dar xeque-mate” é o objetivo fundamental que determina quem ganha o jogo. E é parte da ação de jogar xadrez assumir esse objetivo.

A interpretação descritiva de uma axiologia da ciência, no entanto, tem um problema claro. Se o empirismo construtivo é uma tese descritiva sobre as intenções dos cientistas, então o debate deveria ser resolvido por um estudo sociológico: pergunte aos cientistas o que eles pretendem. (ROSEN, 1994, p. 144; ROWBOTTOM, 2014, p. 4; VAN FRAASSEN, 1994, p. 180–182). Mas Van Fraassen deixa claro que não é isso que o empirismo construtivo ou o realismo axiológico buscam discutir (VAN FRAASSEN, 2007a, p. 28).

Embora seja possível explorar diversas interpretações *normativas* do empirismo construtivo (cf. ROSEN, 1994, p. 144; ROWBOTTOM, 2014, pp.13-15), em seu trabalho posterior Van Fraassen enfatiza que devemos adotar uma interpretação *demarcatória*. Para ele, o debate sobre realismo científico não diz respeito à ontologia da ciência: “Do electrons exist? Are atoms real? These are not philosophical questions” (VAN FRAASSEN, 2017, p. 95). O debate sobre realismo é acerca da *definição* de ciência: “Scientists address questions about what there is in the natural world and what it is like, but these are matters aside from the basic question at issue in philosophy: *What is Science?*” (2017, p. 97). E dado que a ciência é uma *atividade* humana, a resposta a essa questão “should be an answer which purports to identify the aim of the scientific inquiry, in the sense in which stating the aim amounts to specifying its most basic criterion of success” (2017, p. 98). Na interpretação demarcatória, o empirismo construtivo oferece um sistema conceitual a partir do qual podemos avaliar se uma atividade é científica ou não, e se essa atividade contribui para o sucesso da ciência ou não.

Por fim, é importante esclarecermos as relações entre a dimensão axiológica e as outras dimensões do debate. Em princípio, o realista axiológico pode ser um antirrealista epistêmico, assim como o empirista construtivo pode ser um realista epistêmico. Mas se assumirmos o empirismo construtivo, então o cientista que acredita em uma teoria não o faz *enquanto cientista*, mas o faz como um ato pessoal: “The constructive empiricist thinks that the scientific gnostic may or may not understand the scientific enterprise, but that s/he adopts beliefs going beyond what science itself involves or requires for its pursuit” (VAN FRAASSEN, 1994, p. 213–214). Conhecer o inobservável é uma parte da ciência apenas para o realista axiológico.

Para compreender a relação entre a dimensão axiológica e metodológica, é esclarecedor utilizarmos o naturalismo normativo de Larry Laudan (1987). Laudan sugere que regras metodológicas podem ser compreendidas como normas condicionais que apontam um meio para um fim:

“Se o seu objetivo cognitivo é x , então você deve fazer y .”

Normas metodológicas típicas na ciência costumam ser expressas de modo incondicional: “certifique-se de que seus experimentos são replicáveis!”; “evite explicações *ad hoc!*”. Mas o ponto de Laudan é que o estudo e avaliação de tais normas deve ser realizado construindo-as condicionalmente (KAISER, 1991; NIINILUOTO, 1999, p. 170–171). Normas deste tipo serão verdadeiras e confiáveis se, de fato, fazer y conduz ao objetivo x de modo efetivo. Essa relação entre a ação y o objetivo x pode ser uma relação contingente e específica a um determinado contexto, universo, ou período histórico. Devido a esta contingência, a confiabilidade de um método científico terá de ser embasada através de evidência *empírica* que justifique as normas condicionais condizentes a este método (em vez de, por exemplo, uma lógica indutiva fundamentada *a priori*).¹ Evidentemente, isto levanta questões acerca de qual metodologia utilizar para justificar a metodologia científica, e de como escolher uma meta-metodologia. São questões que afrontam igualmente realistas e antirrealistas (conforme veremos repetidamente ao longo desta tese). O tratamento destas regras como contingentes e empiricamente justificadas expressa a visão de que a ciência é aberta à revisão e ao

¹ Niiniluoto (1999, pp. 171-2) sugere que algumas normas condicionais possam ser demonstradas matematicamente *a priori*, de modo a demonstrar a efetividade de estratégias cognitivas para alcançar certos fins epistêmicos a partir de certas assunções factuais do mundo. Exemplos são retirados da matemática aplicada, da estatística matemática, de teoria dos jogos e de teoria das decisões. Além disso, certas normas podem ser estabelecidas analiticamente através de definições formais apropriadas para conceitos-chave (e.g. “se uma generalização possui alto grau de corroboração, então seu grau de verossimilhança estimada também é alto” 1999, p. 172). Isto é interessante para ilustrar que a concepção de metodologia como normas condicionais oferecida por Laudan ainda é compatível com uma filosofia da ciência formal desenvolvida *paralelamente* a uma defesa empírica da metodologia científica, tal que a abordagem do empirismo lógico de oferecer uma lógica formal da metodologia científica ainda é parcialmente sustentável.

autoaperfeiçoamento de seus próprios métodos (SANKEY; NOLA, 2007). E se tivermos justificção para crer em normas condicionais metodológicas, então o emprego do método científico será racional para a obtenção do objetivo x em termos de racionalidade instrumental (GIERE, 1989; SIEGEL, 1996). Nesse caso, a avaliação da racionalidade da ciência depende de uma interpretação dos objetivos da ciência.

Debates em axiologia da ciência investigam quais regras expressam melhor os métodos e os objetivos da ciência. Podemos entender estas regras como possuindo um elemento convencional, já que elas identificam o que decidimos tratar como constitutivo da ciência, e portanto possuem um certo potencial de manobra sobre qual critério preferimos adotar para separar a ciência de outros procedimentos investigativos (POPPER, 1959). Ao mesmo tempo, a definição que aceitamos para “ciência” não poderá estar muito distante do uso comum dos termos “ciência” e “científico”, sob pena de tornar nossa convenção absurda (KUHN, 1983). Como resultado, a investigação da metodologia e da axiologia científica procederão em um ajuste mútuo (um “equilíbrio reflexivo”) entre a prática atual da ciência e as demandas normativas que julgamos razoáveis para conduzir essa prática (KAISER, 1991).

A interpretação demarcatória do empirismo construtivo pode ser facilmente vinculada a uma interpretação da *racionalidade* da ciência. Na interpretação demarcatória, o empirismo construtivo oferece um sistema conceitual a partir do qual podemos avaliar se uma atividade é científica ou não, e se essa atividade contribui para o sucesso da ciência ou não. Junto a isso, temos que a finalidade (o objetivo cognitivo) da prática científica é expresso pela adequação empírica. Conseqüentemente, o empirismo construtivo oferece um sistema conceitual que permite endossar racionalmente a atividade científica, mesmo que não haja qualquer indicativo de que tal atividade conduza à verdade sobre entidades inobserváveis. Seria difícil (senão irracional) endossar uma atividade de busca pela verdade se não acreditamos que tal atividade conduza à verdade. Mas mesmo que seja o caso, a atividade científica ainda pode ser endossada racionalmente como uma busca por teorias empiricamente adequadas. Nessa medida o empirismo construtivo oferece um sistema conceitual bem-vindo para os antirrealistas epistêmicos e metodológicos. De modo semelhante, podemos ter uma axiologia antirrealista baseada na resolução de problemas teóricos (KUHN, 1996; LAUDAN, 1977) ou no sucesso instrumental (ROWBOTTOM, 2017) como objetivo fundamental da ciência.

Realistas afirmam que o objetivo fundamental da ciência é encontrar a verdade (ou o conhecimento, ou o entendimento). Antirrealistas axiológicos afirmam o que objetivo é apenas o de encontrar teorias empiricamente adequadas, instrumentalmente confiáveis, ou que solucionem problemas. Em todos estes casos, temos uma representação axiológica da ciência

elaborada a partir de valores *epistêmicos*. Isso pode sugerir que epistemólogos da ciência possuem uma visão muito idealizada da prática científica (é fácil ser romântico em relação à verdade). Mas certamente a ciência, enquanto instituição social, é guiada também pela obtenção de objetivos econômicos (dinheiro, bens), políticos (poder, liberdade, justiça, utilidade social), hedonísticos (felicidade do cientista), éticos (liberdade, saúde, vida), entre muitos outros. É possível acomodar simultaneamente os objetivos culturais e epistêmicos da ciência expressando-os em um sistema axiológico mais amplo (RESCHER, 1969; NIINILUOTO, 1999, p. 170–172; 290–293). Em linhas gerais, um sistema axiológico pode ser definido a partir de três elementos: $A = (V; C; I)$. Primeiro, *V* expressará uma hierarquia ordenada dos *valores intrínsecos* que expressam os objetivos fundamentais da ciência. Segundo, *C* expressará o conjunto de *crenças* sobre como devemos buscar os valores de *V*, incluindo crenças sobre quais metodologias empregar. Terceiro, *I* expressará *valores instrumentais* que servem, segundo as crenças de *C*, para promover os valores fundamentais de *V*. Definida desse modo mais amplo, uma axiologia da ciência terá não apenas a tarefa de oferecer uma interpretação da prática científica que explique sua racionalidade epistêmica, como também a tarefa de disputar e estabelecer quais devem ser os objetivos culturais da ciência dentro da arena social, incluindo desde pautas como a delimitação da agenda científica, até o posicionamento da ciência em atividades de extensão acadêmica e de construção de políticas públicas.

Não me aprofundarei nessa dimensão do debate, mas é importante manter em mente que o realismo científico é compatível com a intrusão de valores não-epistêmicos na compreensão axiológica da ciência. A busca pelo conhecimento não precisa e não deve ser insensível a outros valores humanos (cf. KITCHER, 2003, cap. 6; NIINILUOTO, 1999).

When the rockets go up, who cares where they come down?
That's not my department," says Werner von Braun.

(LEHRER, T., apud. KITCHER, 2003, p. 89).

2 O SUCESSO DA CIÊNCIA E O ARGUMENTO DO MILAGRE²

Nós entramos no século XX montando em cavalos. Nós sairemos dele pilotando espaçonaves. Nós entramos no século morrendo de tifoide e de varíola, e sairemos dele tendo conquistado todas estas doenças. Na virada do século XIX, transplantes de órgãos eram inimagináveis, enquanto na virada deste século muitos terão sobrevivido porque são sustentados pelo coração ou outro órgão vital doado por outra pessoa. Em 1900, a expectativa de vida era de 47 anos. Hoje é de 75. ((BRODY, E. & BRODY, 1997, p. 337, tradução livre).

A ciência é um empreendimento bem-sucedido em muitos sentidos. Os cientistas são capazes de prever uma ampla gama de fenômenos, incluindo a descoberta e a antecipação de novos tipos de fenômenos, e o fazem com uma precisão encontrada apenas na ciência. As teorias que orientam tais previsões também oferecem explicações e entendimento acerca de diversos fenômenos e entidades do mundo. A ciência nos capacita a manipular coisas de novas maneiras e a construir novas tecnologias, o que é concretamente expresso pelo progresso tecnológico e pelas espaçonaves do século XXI. Diante deste contraste entre o início e o fim do século XX, é difícil imaginar como o mundo e o progresso tecnológico estarão no fim do século XXI. Podemos mencionar também as bombas atômicas da segunda guerra mundial, ou as tecnologias de *fake news* que estão sendo usadas para ferir a democracia, a fim de lembrarmos da responsabilidade por trás deste mesmo avanço científico. Seja como for, o fato é que o sucesso da ciência abrange a capacidade de fazer previsões, explicações, manipulações, e construções tecnológicas de modo extraordinário. Chamemos isto de *sucesso instrumental* da ciência. Este sucesso instrumental evidencia que os cientistas também são bem sucedidos em ainda outros quesitos: nas escolhas que fazem acerca de quais questões teóricas investigar, de quais experimentos fazer, de como conduzi-los, de quais teorias descartar, quais teorias aceitar, e em como organizar as instituições científicas para manter a ciência em avanço.

Nem todos os empreendimentos teóricos são instrumentalmente bem-sucedidos desta maneira. Sistemas de astrologia e homeopatia, por exemplo, não conduzem à descoberta de novos fenômenos ou à construção de novas tecnologias com a eficiência que a astronomia e a farmacologia contemporânea o fazem. Além disso, as tentativas mais recentes de testar experimentalmente as previsões feitas por esses sistemas alternativos não as revelaram bem-sucedidas quando realizadas de modo público e replicável (CARLSON, 1985; ERNST, 2002; SHANG et al., 2005). É com razão, portanto, que se julga irresponsável alguém gravemente doente que deixa de ir ao médico para ir a um homeopata sem formação médica.

² Os capítulos 2 e 3 desta tese desenvolvem tópicos que abordei previamente em *O Argumento do Milagre em Prol do Realismo Científico* (SILVA, 2016). Alguns elementos textuais (especialmente na seção 2.1) foram retomados deste trabalho prévio.

O sucesso instrumental da ciência levanta a seguinte questão: se nem todo empreendimento teórico é bem-sucedido como a ciência, o que faz com que a ciência seja tão bem-sucedida assim? O que faz com que uma teoria científica continue sobrevivendo a novos testes, conduzindo à novas descobertas e a novas tecnologias? Para os realistas científicos, é natural pensar que o sucesso instrumental da ciência evidencia o seu sucesso *epistêmico*, isto é, o seu sucesso em obter conhecimento genuíno sobre o mundo. Teorias verdadeiras sobreviverão a testes feitos adequadamente, e guiarão corretamente à descoberta de novos fenômenos e tecnologias. Teorias falsas não o farão, ao menos não com a mesma solidez e confiabilidade. Se é assim, então o progresso instrumental da ciência parece estar fortemente atrelado a um progresso na obtenção de conhecimento.

O sucesso da atividade científica é, assim, o principal motor na defesa do realismo científico. Richard Dawkins, em uma palestra em Oxford, foi indagado sobre como sabemos que a ciência é confiável para obter a verdade, ao que ele notoriamente respondeu: “Ela funciona! Aviões voam. Carros andam. Computadores computam. Se você basear remédios em ciência, você cura pessoas. Se você basear o design de foguetes em ciência, eles alcançam à lua. Funciona!” Similarmente, J. Smart argumentou que seria necessário postular uma espécie de coincidência cósmica para aceitar que todas as coisas se comportam *como se* existissem átomos mesmo não existindo átomos, ou que as coisas se comportam *como se* as teorias científicas fossem verdadeiras mesmo elas sendo falsas (SMART, 1963). Esta ideia tem sido discutida sob a rubrica de *Argumento do Milagre*,³ desde que Putnam argumentou:

[O realismo] é a única filosofia que não faz do sucesso da ciência um milagre. Que os termos nas teorias científicas maduras tipicamente são referenciais [...]; que as teorias aceitas numa ciência madura são tipicamente aproximadamente verdadeiras; que o mesmo termo pode referir à mesma coisa mesmo quando ocorre em teorias diferentes – tais proposições são vistas pelo realista científico não como verdades necessárias, mas como parte da única explicação científica do sucesso da ciência e, portanto, como parte de qualquer descrição científica adequada da ciência e de suas relações com seus objetos (PUTNAM, 1975, p. 73).

Repare-se que o fato de a ciência funcionar e ser bem-sucedida é um fato observável, mas que a verdade das teorias científicas é algo inobservável (ao menos parcialmente), e, portanto, o argumento não é uma simples indução enumerativa sobre o sucesso instrumental da ciência. Por conta disso, o núcleo do argumento costuma ser expresso na forma de uma inferência pela melhor explicação:

- (1) A atividade científica é extraordinariamente bem-sucedida (instrumentalmente).

³ Alguns outros nomes, como “Argumento pela Coincidência Cósmica” (SMART, 1963) ou “Argumento Último para o Realismo Científico” (MUSGRAVE, 1988) também foram usados.

(2) A melhor explicação para o sucesso da ciência assume que as teorias científicas sejam aproximadamente verdadeiras.

- a. O realismo explica adequadamente o sucesso da ciência.
- b. Não há outra explicação plausível para o sucesso da ciência.

(3) Logo, estas teorias provavelmente são aproximadamente verdadeiras.

O núcleo do argumento é a afirmação de que o realismo é a única explicação plausível para o sucesso da ciência, então é essencial atentar para as duas cláusulas contidas nesta afirmação, (2a) e (2b). Em primeiro, (2a) afirma que o realismo explica adequadamente o sucesso da ciência. Podemos alinhar isto à alegação probabilística de que “é provável que uma teoria verdadeira seja bem-sucedida”. Se derivamos consequências e predições de uma teoria verdadeira, essas predições serão igualmente verdadeiras. Se uma teoria descreve corretamente o comportamento causal de um objeto e usamos essa teoria para manipular o objeto, então conseguiremos manipulá-lo conforme o esperado. Se uma teoria é correta e implica instruções acerca de como construir um instrumento ou tecnologia, então essas instruções funcionarão. Reconhece-se que na prática a relação entre uma teoria e suas predições é mais complexa do que uma dedução simples, podendo assumir suposições de fundo falíveis, idealizações de parâmetros, implicações meramente probabilísticas, ou verdades aproximadas, fazendo com que mesmo uma teoria verdadeira (ou aproximadamente verdadeira) acabe eventualmente embasando predições malsucedidas. Ainda assim, se as teorias estão corretas, *faz sentido* que as predições deem certo, isto é, seria o mais provável e esperado.

Em segundo, temos a alegação (2b) de que “sem o realismo, o sucesso da ciência seria um milagre”. Podemos alinhar isto à alegação probabilística de que “é improvável que uma teoria falsa seja bem-sucedida”. Se aceitamos que uma teoria é falsa, a princípio não temos nenhuma razão para crer em suas predições, para crer que os objetos se comportarão conforme ela diz, ou para crer que os instrumentos construídos a partir dela funcionarão (se é que conseguirão ser construídos). Eventualmente uma teoria falsa pode acertar uma predição por pura sorte, assim como um palpite pode estar correto por acaso. Mas o sucesso instrumental de uma teoria não consiste numa predição isolada, e inclui um histórico de predições majoritariamente bem-sucedidas com alto grau de precisão. E é este sucesso instrumental que parece muito improvável (um “milagre”) de ser obtido por mera sorte. Do mesmo modo, parece improvável que tecnologias complexas desenvolvidas a partir de uma teoria sejam obtidas por mero acaso: vacinas, foguetes, e objetos manipulados geneticamente não poderiam ser feitos do zero apenas a partir de um palpite. Eles são o resultado de sucessivos estudos que acumularam o entendimento relevante para sua construção.

Devido a relação de probabilidades entre o sucesso da ciência e a verdade das teorias, postulada em (2a) e (2b), o modo como caracterizamos o sucesso da ciência irá afetar diretamente a força do argumento e a plausibilidade de suas premissas. De modo geral, o argumento será mais forte se identificarmos uma caracterização de sucesso mais dificilmente obtida por uma teoria falsa (ou por acaso), mas que ainda seja aplicável às teorias atuais e que ainda seja adequadamente explicável por uma perspectiva realista. Assim, enquanto na formulação acima o ‘sucesso da ciência’ é mencionado de modo amplo e vago, as formulações mais específicas do Argumento do Milagre buscarão desenvolver esta noção de sucesso de maneira precisa e mais conveniente para reforçar o argumento. A literatura em torno do argumento é gigantesca, mas tentarei sintetizá-la neste e no próximo capítulo. Neste, analisarei as diferentes maneiras de interpretar o argumento, e as diferentes intuições que ele abarca. No capítulo subsequente, analisarei suas principais objeções e a discussão que elas provocam.

O primeiro aspecto a ser analisado consiste em delimitar se o ‘sucesso da ciência’ que motiva o argumento é compreendido como uma propriedade *das teorias* científicas ou como uma propriedade da *metodologia* científica. No primeiro caso (seção 2.1), o *argumento da teoria não-miraculosa* defende que seria improvável as teorias científicas (consideradas enquanto entidades semânticas) serem tão bem-sucedidas se fossem falsas. Nesse caso, o sucesso é entendido como a capacidade dessas teorias para gerar previsões e explicações corretas e para se adequarem à evidência científica disponível. No segundo caso (seção 2.2), o *argumento da escolha de teorias não-miraculosa* baseia-se no fato de que *a escolha de teorias* feita pelos cientistas é bem-sucedida, no sentido de gerar teorias férteis e experimentalmente bem-sucedidas. Nesta versão, o argumento defende a confiabilidade da metodologia científica usada para orientar as escolhas sobre como construir, investigar, rejeitar e aceitar teorias. Isto a torna mais atraente para aqueles que buscam uma justificação anterior para a metodologia científica antes de defender as teorias empregando esta própria metodologia.

Outra dimensão do argumento (seção 2.3) consiste em delimitar seu escopo. Podemos desenvolver uma versão *local* do argumento para defender uma teoria ou disciplina científica específica a partir de seu sucesso. Isto privilegia a evidência científica específica para cada teoria. Mas também podemos desenvolver uma versão *global* do argumento que considere a ciência como um todo e defenda de modo geral as teorias científicas estabelecidas como maduras dentro de cada disciplina. Isto permite incluir a confirmação interdisciplinar na defesa realista. Presumivelmente, se um método foi usado com sucesso em diversas outras disciplinas, isso reforça nossa confiança para utilizá-lo em uma dada disciplina específica. E se teorias científicas maduras convergem em suas conclusões, isto reforça nossa confiança geral nelas.

Similarmente, também podemos separar entre uma formulação epistemológica e uma formulação experimental do argumento (ainda seção 2.3). No primeiro caso, o argumento do milagre é formulado utilizando expressões como ‘teoria’, ‘sucesso empírico’ e ‘verdade’. A adoção destas expressões cria um caráter contemplativo ao argumento, onde nos colocamos a uma certa distância da prática científica para avaliar suas credenciais epistêmicas, investigando questões relevantes para a epistemologia da ciência. No segundo caso, utilizamos apenas a linguagem das próprias teorias científica para defendê-las, nos aproximando da própria prática científica e da defesa que ela oferece para suas teorias.

A análise destes fatores fornecerá um mapa inicial para as principais formas como o argumento do milagre já foi desenvolvido, e permitirá identificar as intuições mais relevantes para a defesa realista.

2.1 O ARGUMENTO DA TEORIA MIRACULOSA

[T]he modern positivist has to leave it without explanation (the realist charges) that “electron calculi” and “space-time calculi” and “dna calculi” correctly predict observable phenomena if, in reality, there are no electrons, no curved space-time, and no dna molecules. If there are such things, then a natural explanation of the success of these theories is that they are partially true accounts of how they behave. And a natural account of the way in which scientific theories succeed each other – say the way in which Einstein’s Relativity succeeded Newton’s Universal Gravitation – is that a partially correct/partially incorrect account of a theoretical object – say, the gravitational field, or the metric structure of space-time, or both – is replaced by a better account of the same object or objects. But if these objects don’t really exist at all, then it is a miracle that a theory which speaks of gravitational action at a distance successfully predicts phenomena; it is a miracle that a theory which speaks of curved space-time successfully predicts phenomena. (PUTNAM, 1978, pp. 18–9).

A versão canônica do Argumento do Milagre, defendida por Putnam e Smart, dialogava diretamente com versões positivistas e semânticas do antirrealismo. Assim, era elementar que o argumento fosse focado nas teorias científicas para defender não apenas a existência das entidades postuladas por elas, mas também uma semântica realista que interpretasse literalmente os conceitos teóricos destas teorias (i.e. aqueles cujo significado aparenta referir a entidades inobserváveis). No estado atual do debate, os principais defensores do antirrealismo aceitam a semântica realista, mas questionam a verdade ou a justificação destas teorias (e.g. VAN FRAASSEN, 1980; BUENO, 1999; STANFORD, 2006). Embora os opositores ao realismo e ao argumento do milagre tenham se alterado, a formulação semântica do argumento permanece a mais influente, já que continua relevante para defender a verdade das teorias. Se formalizarmos esta versão como uma inferência pela melhor explicação, obtemos:

- (1) As teorias científicas são empiricamente bem-sucedidas.
- (2) A melhor explicação para o sucesso das teorias científicas assume que elas sejam aproximadamente verdadeiras.
- a. A verdade aproximada dessas teorias explica o seu sucesso.
 - b. Não há uma explicação plausível para este sucesso que não assuma a verdade aproximada dessas teorias.
- (3) Logo, estas teorias provavelmente são aproximadamente verdadeiras.

Tal como no núcleo do argumento que vimos inicialmente, o argumento ainda parte de uma noção de sucesso (agora estritamente o sucesso empírico das teorias), e afirma que somente o realismo pode explicar a ocorrência de tal sucesso, postulando assim relações probabilísticas entre o sucesso e a verdade das teorias: é provável que uma teoria verdadeira seja bem sucedida; é improvável que uma teoria falsa seja bem sucedida. Nesse sentido, a verdade de uma teoria explica seu sucesso. A partir de então, o corpo central do argumento deverá ser constituído por uma noção de sucesso empírico que desfrute dessas relações probabilísticas, e que possamos aplicar às teorias atuais para defendê-las. A caracterização básica de sucesso empírico se dá em termos de sucesso *preditivo* e *explicativo*. Mas também é comum realistas apontarem para a predição de *novos fenômenos* e para a existência de *consonâncias indutivas* como formas mais fortes de sucesso empírico. Atentemos para cada um destes conceitos.

A noção inicial de sucesso preditivo se aplica a uma teoria que acomode os fatos de seu domínio de aplicação com precisão satisfatória, e que exiba um número pequeno de anomalias (ou nenhuma)⁴. Esta proposta inicial é vaga e levanta uma série de questões. Quantos fatos uma teoria precisa acomodar, quão precisa ela há de ser e quantas anomalias são toleráveis para uma teoria ser bem-sucedida preditivamente? No geral, estas questões são relevantes para definir graus de sucesso empírico. Por exemplo, quanto mais precisão preditiva exigirmos para que uma teoria seja considerada empiricamente bem-sucedida, mais plausível torna-se a afirmação de que “somente a verdade explica seu sucesso”. Pois quanto mais precisa é uma predição, mais improvável é de ela ser correta por acaso: uma coisa é acertar um chute sobre se amanhã choverá ou não; outra coisa é acertar o momento de um elétron em um valor nove casas após a vírgula, que feita fora de contexto, seria uma adivinhação de uma em um bilhão (cf. HOWSON, 2000, p.35). Dessa forma, critérios como precisão, escopo, e intolerância a anomalias, contribuem

⁴ Tomo essa formulação de CARRIER, 1991, p. 25, embora ele atribua-a a LAUDAN, 1984, e eu concorde com Carrier que ela esteja ubiquamente assumida no debate.

para identificarmos graus de sucesso preditivo e construir uma noção de sucesso empírico mais fortemente atada à verdade. A partir de então, podemos indagar: quão bem-sucedida preditivamente uma teoria deve ser para embasar uma postura realista? Esta deverá ser, é claro, uma questão empírica. Realistas às vezes expressam este ponto adicionando à sua posição uma cláusula de *maturidade* que indique a aceitação de uma teoria por sua comunidade de cientistas (cf. PSILLOS, 1999, Cap. 5). O realista não pretende defender a verdade de teorias que não são aceitas nem mesmo por sua comunidade científica, e por isso a noção de sucesso preditivo minimamente razoável será aquela encontrada em teorias maduras (i.e. efetivamente defendidas por uma comunidade científica).

A noção de sucesso explicativo está ligada à capacidade das teorias de apontar a causa regular de fenômenos. O uso de considerações explanatórias como um guia para inferências (nossa prática abductiva) depende do manuseio balanceado de uma série de virtudes teóricas (e.g. simplicidade, testabilidade, consistência interna, coerência com conhecimento de fundo, e capacidade elucidativa, cf. THAGARD, 1978; MCMULLIN, 1996; e LIPTON, 2004). Do mesmo modo, o sucesso explicativo da ciência expressa que as teorias possuem um bom grau destas virtudes na medida em que explicam fenômenos adequadamente.⁵ O uso preciso destas noções e o seu grau necessário para constituir sucesso explicativo digno de comprometimento epistêmico são, novamente, questões empíricas a serem respondidas pela prática científica de aceitação de teorias, assim como com o sucesso preditivo.

Para além do sucesso preditivo e explicativo ordinário, é comum realistas também defenderem alguma forma de *preditivismo* (LEPLIN, 1997a; MUSGRAVE, 1988; PSILLOS, 1999a). A posição preditivista afirma que *novas predições confirmam uma teoria mais do que predições “não-novas”* (BARNES, 2018). Uma nova predição aqui é entendida como *a predição de um fenômeno não utilizado na construção da teoria*. Assim, uma predição “não-nova” consiste em uma predição feita após modificar a teoria para torná-la compatível aquele tipo de fenômeno, acomodando-o no escopo preditivo da teoria⁶.

5 Este ponto é bem desenvolvido por Doppelt (2007) que chama a atenção para o fato de a noção de sucesso explicativo ter sido amplamente negligenciada pela literatura do Argumento do Milagre, ficando eclipsada atrás do sucesso preditivo.

6 Também é comum se referir a predições não-novas como *acomodações ad hoc* da teoria. Mas isso pressupõe uma noção de *ad hoc* como “utilizada na construção da teoria” que não é inteiramente consensual. Uma parte relevante da discussão busca entender a relação entre predições não-novas e movimentos *ad hoc* (Cf. SCHINDLER, 2018). De modo mais geral, a discussão sobre o que torna novas predições mais confirmatórias ainda é bastante viva e inclui diversos critérios de novidade preditiva (tais como teorias unificadoras ou probabilidade de falsificação, cf. BARNES, 2018; PETERS, 2012, Cap. 2). Eu aqui assumo que a posição preditivista possui certa força devido ao apelo intuitivo dos casos particulares de novas predições, e que isto é relativamente independentemente da noção específica de ‘novidade preditiva’ invocada. A discussão sobre

Um modo simples de expressar a intuição bruta que motiva o preditivismo é através do exemplo do lançamento de moedas (BARNES, 2008). Imagine que um cientista *C1* afirma ter descoberto uma equação capaz de prever confiavelmente o resultado de lançamentos de moedas (como num jogo de cara-ou-coroa). Como teste, *C1* lhe pede para jogar uma moeda 100 vezes, e oferece previsões antecipadas acerca dos resultados das 100 jogadas. Digamos que (saiba-se lá como) *C1* acerte as 100 previsões. Este seria um resultado impressionante, se acreditamos que *C1* não manipulou os testes, e fornece *alguma* base para sermos otimistas com a capacidade da preditiva da equação. Agora digamos que um cientista *C2*, após o lançamento das 100 moedas, formule uma equação para prever o resultado de lançamento de moedas, usando os 100 lançamentos como base para construir sua equação. O simples fato de que a equação é retrospectivamente compatível com 100 resultados não é nada impressionante. Assim, as equações de *C1* e *C2* são compatíveis com o mesmo conjunto de evidência conhecida, mas se as duas equações fizerem previsões divergentes sobre o resultado de uma próxima jogada número 101, parece mais razoável apostar na predição de *C1* do que na de *C2*.

É importante atentar que a definição de nova predição como “predições de fenômenos não utilizados na construção da teoria” inclui diversos tipos de fenômenos confirmatórios. O tipo mais óbvio é a predição e descoberta de fenômenos temporalmente novos, isto é, fenômenos inteiramente desconhecidos na construção da teoria. A constatação da relevância deste tipo de predição remonta canonicamente aos escritos de Duhem (1906) e Whewell (1858): “The highest test, therefore, of our holding a classification as a natural one is to ask it to indicate in advance things which the future alone will reveal.” (DUHEM, 1906, p. 28). O exemplo paradigmático deste tipo é o caso da predição do ponto de Poisson feita a partir da teoria ondulatória da luz proposta por Fresnel (WORRAL, 1989, 1994). O caso é vividamente resumido por Dean Peters:

No século XVIII, o campo de estudos da ótica era crucialmente disputado entre defensores da teoria ondulatória e da teoria corpuscular da luz. [...] Em 1818, Fresnel submeteu um tratado para uma competição, premiada e anunciada pela Academia Francesa, sobre fenômenos de difração. Nesta obra, ele introduziu uma versão da teoria ondulatória que tornou matematicamente preciso o conceito de interferência, e com isso produziu previsões quantitativamente acuradas para os resultados dos experimentos de difração. Ele podia prever, por exemplo, o padrão de faixas perto das margens da sombra produzida por uma régua a partir de uma fonte de luz. Poisson, um dos juízes do comitê de premiação e um opositor eloquente da teoria ondulatória, determinou que a teoria de Fresnel predizia que a sombra projetada por um disco circular opaco iluminado por um feixe de luz teria em seu centro uma

preditivismo pode ser vista como uma discussão acerca de qual o melhor critério de confirmação para explicar o apelo intuitivo das novas previsões (vagamente entendidas) como mais confirmadas.

região intensamente iluminada, como se não houvesse um disco presente bloqueando aquele ponto (um “ponto luminoso”). Esta consequência, embora contra intuitiva, foi confirmada experimentalmente por Arago, outro membro do comitê. Assim, o que inicialmente seria uma redução ao absurdo da teoria acabou surgindo como uma notória evidência em seu favor (PETERS, 2012, pp. 73-4; tradução livre).

Este caso ilustra a força intuitiva da predição de fenômenos temporalmente novos, i.e. desconhecidos no contexto de construção da teoria. Outros exemplos comuns são o da equivalência massa-energia pela teoria da relatividade especial; das observações astronômicas de Eddington do desvio da luz pelo Sol a partir da teoria da relatividade geral; ou da maior densidade das galáxias distantes e da radiação cósmica de fundo pela hipótese do *big bang* (para uma excelente coletânea de outros exemplos de novas predições realizadas pela ciência, cf. VICKERS, 2013).

Além de novas descobertas, o conceito de novas predições também abrange *novos usos* de uma teoria (cf. PETERS, 2012, Cap. 2), também chamados de *consonância indutiva* (WHEWELL, 1858, p. 154-5). Neste caso, uma teoria é estendida e aplicada a fatos que não foram utilizados em sua construção, embora pudessem já ser conhecidos. É o caso, por exemplo, do uso da teoria newtoniana para explicar o movimento das marés após o desenvolvimento da teoria. De modo parecido, diversos filósofos invocaram casos de *convergência*, onde diversas investigações convergem ao mesmo resultado de maneira independente. Hacking (1983) argumentou que seria muito improvável que diversos tipos de microscópios, construídos e baseados em processos físicos diferentes (e.g. microscópios eletrônicos, de raios-x, sonoros, ou de luz) revelassem os mesmos resultados se esses resultados fossem falsos. Similarmente, Salmon (1984) argumentou que seria uma espécie de coincidência miraculosa se meia-dúzia de experimentos diferentes todos revelassem o mesmo número para a constante de Avogadro, e o número estivesse errado (ver também CARTWRIGHT, 1983; CHALMERS, 2011; PSILLOS, 2011; VAN FRAASSEN, 2009).

Isto resume a motivação central para um Argumento do Milagre focado em teorias e em seu sucesso empírico. As teorias científicas bem estabelecidas dentro de seus campos são teorias construídas a partir de uma quantidade extraordinária de dados e são capazes realizar predições incrivelmente acuradas. Ao mesmo tempo, são capazes de explicar um amplo leque de fenômenos relevantes e possuem um alto grau de virtudes teóricas (simplicidade, fertilidade, escopo, consistência interna e externa, precisão). Se compararmos uma teoria científica com uma hipótese que inferimos em nossa vida cotidiana, a teoria científica terá uma justificação extraordinariamente superior em qualquer destes critérios. Para além disto, as teorias são

capazes de realizar novas predições, prevendo e orientando a descoberta de novos fenômenos, sendo naturalmente estendidas para explicar fenômenos que já conhecíamos, e sendo confirmadas de maneira convergente por diversas investigações independentes baseadas em processos físicos distintos. O que mais poderíamos exigir?

2.2 O ARGUMENTO DO MILAGRE METODOLÓGICO

Uma interpretação alternativa do argumento do milagre destaca o sucesso metodológico da ciência em vez do sucesso empírico desfrutado pelas teorias (BARNES, 2002; BOYD, 1973, 1980, 1984; PSILLOS, 1999a, 2006, 2009, 2011c; SANKEY; NOLA, 2007; SANKEY, 2004). Em comparação com hipóteses que inferimos em nossa vida epistêmica cotidiana, teorias científicas são extremamente elaboradas, precisas e amplas, e ainda assim mantêm seu sucesso preditivo e explicativo. Para que os cientistas cheguem nestas teorias, é preciso um amplo conjunto de métodos que regulem corretamente a coleta de dados, a construção de teorias, a filtragem de quais teorias são mais relevantes para a pesquisa de um domínio, a decisão de quais experimentos são dignos de realização, dentre uma série de outras decisões acerca de como conduzir a pesquisa e de como organizar as instituições científicas. A grande questão aqui é: *se as teorias científicas acerca de inobserváveis forem inteiramente falsas, poderia a metodologia científica ser tão eficiente em encontrar teorias instrumentalmente bem-sucedidas?*

A versão metodológica do argumento do milagre defende que *não*: não, pois a confiabilidade instrumental da metodologia científica (isto é, a confiabilidade desta metodologia para gerar consistentemente teorias bem-sucedidas) só pode ser explicada assumindo uma perspectiva realista. Tal como inicialmente proposto por Richard Boyd (1973, 1980, 1984), o argumento segue a seguinte linha:

- (1) A metodologia científica emprega critérios “extra-experimentais” (isto é, critérios que não se reduzem à consistência dedutiva com os fatos que compõem a evidência)
- (2) Os critérios extra-experimentais aplicados pela metodologia científica são teoricamente carregados (isto é, são baseados em teorias de fundo).
- (3) A metodologia científica é instrumentalmente confiável (isto é, ela produz confiavelmente teorias bem-sucedidas).
- (4) A melhor explicação para a confiabilidade instrumental da metodologia científica é a de que os critérios extra-experimentais empregados por ela sejam condutivos a verdade por estarem apoiados em teorias de fundo aproximadamente verdadeiras.

Há uma série de diferenças relevantes entre a versão semântica e a versão metodológica do argumento do milagre. Primeiro, repare-se que os argumentos buscam explicar coisas ligeiramente diferentes (isto é, há uma diferença no *explanandum*). O ponto é bem capturado com uma analogia: digamos que, ao assistir à final do campeonato mundial de tênis em sua televisão, alguém entre na sala e, impressionando-se com a performance dos jogadores, questione como eles podem ser tão bons. Há ao menos duas maneiras de responder a esta questão. Uma maneira é atentar para o contexto que colocou bons jogadores ali, enfatizando o fato de que o jogo que está sendo transmitido é a final do campeonato mundial, e dada a alta competitividade provocada pelo prêmio envolvido, é natural que apenas os melhores entre os melhores estejam ali. Outra maneira é atentar para as características individuais de cada um dos jogadores que os tornam tão bons e capazes de chegar até a final. (a analogia é inspirada em LIPTON, 2004).

Similarmente, o sucesso da atividade científica possui duas dimensões e cada uma delas levanta uma demanda explicativa distinta. Uma dimensão é o fato de que as teorias, consideradas individualmente, são bem-sucedidas empiricamente. Esta é uma relação binária objetiva (independente de nós) entre a teoria tomada como entidade semântica e um conjunto de fenômenos observacionais pré-fixados⁷. Que propriedade das teorias permite-as ser bem-sucedida empiricamente? Nessa dimensão temos a versão semântica do argumento do milagre postulando que a verdade de uma teoria explica seu sucesso empírico. Em contraste, uma segunda dimensão do sucesso da ciência está no fato de que o processo de seleção de teorias existente na atividade científica é eficiente em obter teorias bem-sucedidas (no sentido recém mencionado de evidência empírica) em vez de estagnar uma agenda de investigação oferecendo apenas teorias malsucedidas. Isto é uma relação ternária pois não diz respeito somente à relação entre a teoria e fatos, mas também envolve à posse de conhecimento dos cientistas, isto é, o *acesso epistêmico* dos cientistas a estas teorias bem-sucedidas. A distinção marcada, portanto, é entre o sucesso empírico das teorias e o sucesso dos cientistas em conseguir acessar epistemicamente a estas teorias.

Agora atentemos a (1). A prática de pesquisa e de escolha de teorias não é baseada apenas na consistência dedutiva de uma teoria com os fatos. Poderíamos formular infinitas teorias consistes com um dado conjunto de fatos e com nosso conhecimento de fundo já aceito.

⁷ Sendo mais preciso, a avaliação de se uma teoria é preditivamente bem sucedida em relação a um corpo de evidência não é feita no vácuo, mas assume um corpo de conhecimento de fundo ou de hipóteses auxiliares. Ainda assim, podemos considerar o conteúdo proposicional deste corpo de conhecimento abstraindo-o dos agentes que o consideram.

Mas a maior parte dela será claramente implausível e indigna de ser seriamente considerada. Este julgamento de implausibilidade é apoiado em consideração indutivas ou abduativas, tais como o uso de virtudes teóricas (julgamentos de simplicidade, precisão, valor explicativo, unificação). Estes critérios não-dedutivos Boyd denomina como “extra-experimentais” (1983, p. 618). Eles estão presentes quando cientistas avaliam qual teoria aceitar, quais teorias são dignas de investigação, quais formas de construir uma teoria são relevantes, quais experimentos são relevantes para a agenda de pesquisa, e virtualmente qualquer aspecto da prática científica que envolva inferências ampliativas. Independentemente de *quais sejam* estes critérios na prática científica atual, o fato é que eles funcionam: no longo prazo (mas não tão longo), cientistas encontram teorias instrumentalmente bem-sucedidas a partir de uma prática orientada por estes critérios. Por que estes critérios conduzem a teorias bem-sucedidas?

Para responder, a ideia geral da explicação realista é a de que valores extra-experimentais ofereçam mecanismos eficientes para filtrar o conjunto de alternativas teóricas relevantes, descartando gradualmente as alternativas falsas e preservando as verdadeiras, de modo que as teorias que sobrevivam ao processo de seleção tenham cada vez mais chance de serem as verdadeiras. Um exemplo artificial é suficiente para compreender a ideia: a regra de rejeitar teorias com um número muito grande de anomalias é um procedimento capaz de descartar teorias seguramente falsas assumindo um risco mínimo de descartar teorias verdadeiras. Quando a aplicação dessa regra permite eliminar algumas teorias, o foco nas alternativas sobreviventes aumenta nossa chance de investigar a teoria verdadeira, e logo aumenta a chance de acessar a uma teoria que se mostrará fértil e instrumentalmente bem-sucedida.

Boyd ressalta, no entanto, que a prática científica é ubiquamente guiada por teorias de fundo, e que por isso a aplicação dos critérios extra-experimentais é teoricamente carregada (isto é, apoiada em teorias de fundo). Boyd toma como exemplo central o critério de coerência externa (ou “arraigamento”), que prescreve que tratemos seriamente apenas as teorias cujas ontologias e leis são compatíveis com as teorias que já aceitamos. Nesse caso, quais teorias aceitamos será determinante de quais teorias são avaliadas como “externamente coerentes”. E o que é mais importante: a confiabilidade do critério de coerência externa depende de já termos teorias aproximadamente verdadeiras em nosso conhecimento de fundo. Pois se as teorias de fundo que já aceitamos são verdadeiras, então a aplicação do critério de consonância externa servirá para ajudar a eliminar hipóteses falsas, sem o risco de eliminar hipóteses verdadeiras (já que duas teorias verdadeiras não seriam incoerentes). Por outro lado, se as teorias de fundo fossem radicalmente falsas, então seria misterioso como exigir a coerência com um conjunto

de teorias falsas poderia ajudar no processo de encontrar teorias instrumentalmente bem-sucedidas. Para ilustrar mais concretamente o uso deste critério, Boyd propõe três momentos da prática científica onde ele atua: no design de uma agenda experimental; na concepção de teorias; na extração de consequências de uma teoria.

No primeiro caso, o argumento pelo design experimental sugere que cientistas se baseiam em teorias de fundo para determinar *quais os experimentos relevantes para um domínio de investigação* (Cf. BOYD, 1973, 1980). Boyd propõe que esta etapa assume uma regra próxima do que ele denomina de regra fundamental do design experimental, composta por duas etapas:

1. Sujeite T à crítica teórica: Pergunte, à luz das melhores teorias disponíveis, quais alternativas existem para os postulados ou pressupostos de T . Quais mecanismos, conhecidos com base em outras teorias, podem interferir com o funcionamento dos mecanismos que T postula ou exige? A plausibilidade de T depende de uma teoria agora em disputa? Que fraqueza isso pode indicar em T ? Etc.

2. Teste T nos lugares onde a crítica nos deu mais razões para pensar que T está errada.

O ponto central aqui é o de que, ao determinar a agenda experimental de um domínio ou para uma teoria, cientistas se orientam criticamente pelas outras teorias que eles já aceitam (incluindo teorias sobre inobserváveis), e o fazem porque há uma crença disseminada de que isto produzirá resultados mais relevantes para a ciência. Mas por que a orientação teórica produz resultados mais relevantes? A melhor explicação é a de que as teorias de fundo sejam aproximadamente verdadeiras e por isso impliquem diretivas corretas para orientar a pesquisa. Se a crítica funcionar com o pano de fundo de uma ciência suficientemente precisa e completa, então tenderá a isolar os aspectos nos quais uma nova teoria falhará, se ela for falhar em algum aspecto.

Do modo similar, o argumento do pequeno punhado (BOYD, 1980) destaca que quando cientistas consideram *quais as hipóteses relevantes para um domínio de investigação*, consideram seriamente apenas um pequeno punhado delas, excluindo as teorias que julgam implausíveis segundo suas teorias de fundo ou em termos de valores extra-experimentais. As teorias não contidas no punhado relevante não são testadas empiricamente, muito menos refutadas. Não obstante, nesse processo conseguimos estavelmente obter teorias bem-sucedidas. Como o fato de ignorarmos algumas hipóteses torna o processo mais efetivo? Novamente, se assumirmos que as teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras, então a consonância com estas teorias de fundo será um filtro positivo para identificar teorias

verdadeiras. Isto pois, de um lado, novas teorias verdadeiras serão compatíveis com as teorias verdadeiras já aceitas, mas teorias falsas podem não ser compatíveis com as teorias verdadeiras já aceitas. Assim, hipóteses falsas são descartadas e as verdadeiras são mantidas. Portanto, se nosso conhecimento de fundo for constituído por teorias aproximadamente verdadeiras e for capaz de mostrar que algumas alternativas teóricas são extremamente implausíveis, então ele aumenta a chance de encontrarmos a alternativa verdadeira, e logo aumenta a chance de encontrarmos uma alternativa teórica fértil e bem-sucedida. Se, no entanto, as teorias de fundo fossem falsas, então ao excluir uma hipótese como irrelevante (a partir da teoria de fundo) podemos estar excluindo a hipótese verdadeira e mais fértil para a pesquisa.

Por fim, o argumento da *conjunção* destaca que, quando duas teorias $T1$ e $T2$ são individualmente aceitas pelos cientistas, a conjunção $T1\&T2$ será igualmente aceita (BOYD, 1973). Isto é relevante pois se tratamos $T1$ e $T2$ como verdadeiras, então estamos autorizados a tratar as consequências dedutivas da conjunção $T1\&T2$ como verdadeiras. Mas se tratamos $T1$ e $T2$ apenas como empiricamente adequadas, não estamos imediatamente autorizados a tratar a conjunção $T1\&T2$ como empiricamente adequada: duas teorias empiricamente adequadas podem ser incompatíveis entre si; e mesmo se forem compatíveis, se uma delas for falsa é possível que ela possua consequências falsas ao ser unida à outra teoria. Para que uma teoria seja empiricamente adequada, basta que ela possua um modelo capaz de salvar aos fenômenos, mas nada garante que esse modelo seja compatível com o conteúdo extra-empírico de outras teorias, se uma delas for falsa. A despeito desta assimetria entre verdade e adequação empírica, cientistas seguidamente apostam na conjunção de teorias diferentes, como quando usam uma teoria fora de seu domínio original para derivar consequências em outros domínios. E esta prática se mostra produtiva, levando os cientistas a obterem teorias bem-sucedidas. Assim, se esta prática depende de teorias de fundo e se mostra instrumentalmente bem-sucedida, a melhor explicação para isto é a verdade destas teorias de fundo.

Novamente, o que há de comum nestes argumentos é que eles apresentam processos da prática científica que afetam positivamente tanto a prática experimental quanto a construção e escolha de teorias, e o fazem com base em teorias científicas de fundo.⁸ Assim, o sucesso instrumental destas práticas atesta em favor da verdade destas teorias de fundo, e da confiabilidade da metodologia orientada por elas para produzir conhecimento.

⁸ Alguns autores (e.g. BUSCH, 2008) acusam Boyd e Psillos de confundirem a prática de construção de teorias com a prática de escolha. Acredito que estes críticos falhem em apreciar que o argumento metodológico possa ser aplicado em ambas as dimensões.

Há dois complementos relevantes ao argumento. O primeiro é feito por Barnes (2002). Uma objeção ao argumento metodológico é a de que, se o acesso a uma teoria bem-sucedida é explicado a partir do emprego de uma metodologia confiável guiada por teorias de fundo, então surge uma nova demanda explicativa acerca de como a teoria de fundo foi obtida. Explicar o acesso a uma teoria a partir de outra teoria é como explicar que o mundo não cai por estar apoiado em elefantes gigantes que o carregam nas costas: mas por que os elefantes não caem? Para explicar adequadamente o acesso a teorias bem-sucedidas, a explicação metodológica depende de um “chão” inicialmente firme, um ponto de transição onde teorias aproximadamente verdadeiras sobre inobserváveis consigam ser acessadas sem pressupor um conhecimento de fundo acerca de inobserváveis. Uma vez que tal teoria inicial seja conhecida, ela pode influenciar metodologicamente a busca por outras teorias, mas primeiro é preciso que ela “emerja” de alguma forma na investigação científica. Isto é o que Boyd (1980) denomina de “ponto de emergência” de um domínio de investigação, onde pela primeira vez em um domínio inobservável, obtém-se uma teoria aproximadamente verdadeira que será capaz de orientar produtivamente a investigação subsequente. Mas Boyd não explica mais a fundo *como* a teoria inicial surge no ponto de emergência, exceto por dizer que sua ocorrência em cada disciplina científica é um fator empírico e contingente a ser averiguado.⁹ Isto faz parecer que, no berço da explicação realista para o acesso a teorias bem sucedidas, existe justamente um “milagre”, uma teoria aproximadamente verdadeira sendo descoberta por acaso ou por tentativa e erro.

Barnes (2002) lida com esta lacuna explicativa a partir de duas considerações. Primeiro, é importante lembrar que certas teorias e considerações metodológicas são desenvolvidas e inicialmente aceitas em domínios observáveis, para posteriormente serem reaplicadas em domínios inobserváveis. Como exemplo, Barnes (2002) mostra como as principais inovações metodológicas responsáveis pelo sucesso da teoria Mendeliana e da teoria Copernicana foram firmadas em aplicações observáveis antes de serem estendidas para estas teorias (cf. também KITCHER, 2001). Segundo, a aplicação de certas virtudes teóricas, ainda que contaminada teoricamente, pode ser relevante para a construção de teorias sobre inobserváveis mesmo quando nosso conhecimento de fundo relevante é apenas sobre observáveis. Por exemplo, se consistência externa é um fator eficiente para filtrar teorias de modo a encontrar teorias férteis,

⁹ Boyd (1980) gasta mais energia com a questão epistemológica acerca de se as teorias do ponto de emergência são conhecimento ou não, tendo em vista que são (aproximadamente) verdadeiras, mas são justificadas de modo questionável ou a partir de teorias falsas. Mas esta é uma questão secundária aqui.

então sua aplicação será relevante para o surgimento do ponto de emergência, mesmo que ainda não tenhamos teorias sobre inobserváveis daquele domínio. A eficiência geral destes critérios para rastrear teorias verdadeiras, assim, explica o surgimento de um ponto de emergência, e a existência de uma prática epistêmica no nível observável explica a aceitação prévia destes critérios.

As considerações sobre o ponto de emergência compõem um complemento explicativo ao argumento de Boyd. Um segundo complemento advém do fato de que nem todos os fatores do processo de seleção de teorias são teoricamente contaminados. Sankey (2004) e Sankey & Nola (2007, pp. 349-351) defendem uma versão do argumento do milagre metodológico que não se apoia na contaminação teórica. Inicialmente, devemos distinguir entre princípios metodológicos de baixo nível, que são princípios contextuais para serem aplicados em domínios ou situações específicas (por exemplo, o princípio do design experimental), de princípios de alto nível, aqueles que constituem os cânones mais gerais de nossa prática de inferências ampliativas. A partir desta distinção, podemos dizer que embora princípios metodológicos de baixo nível sejam teoricamente contaminados, os princípios mais gerais de avaliação de teorias científicas (tais como a valorização de acurácia preditiva, escopo e simplicidade) não são contaminados tão claramente. Tampouco regras gerais de inferência indutiva, ou de condicionalização bayesiana, são dependentes de teorias específicas sobre inobserváveis (SANKEY & NOLA, 2007, pp. 349-351). Não obstante, o mesmo ponto do argumento metodológico pode ser invocado em defesa da confiabilidade destes princípios: dado que eles orientam não apenas nossa prática epistêmica sobre observáveis, mas também a pesquisa científica e a escolha de teorias em domínios inobserváveis, o sucesso instrumental desta prática atesta em favor da confiabilidade destes princípios, inclusive quando aplicados em domínios inobserváveis.

Tanto na formulação de Boyd (e Psillos) quanto na formulação de Barnes, Sankey & Nola, a conclusão central do argumento é a de que *a metodologia científica de escolha de teorias é confiável para encontrar teorias aproximadamente verdadeiras*. Em casos de princípios contaminados teoricamente (principalmente princípios de baixo nível), a defesa da confiabilidade metodológica vem conjuntamente com a defesa de certas teorias sobre inobserváveis. No caso de princípios gerais descontaminados, temos regras ou orientações inferenciais que são confiáveis por si só para auxiliar na aquisição de conhecimento e na escolha de teorias. Ambos se complementam, portanto, na defesa de uma interpretação realista da metodologia científica como confiável para a aquisição de conhecimento.

Por fim, também é importante atentar brevemente para relação entre a versão semântica e a versão metodológica do argumento do milagre. A apresentação do argumento da escolha miraculosa como um argumento separado do argumento da teoria miraculosa insinua que cada um deles possui alguma plausibilidade independente do outro. Acredito que isto seja um erro e portanto chamar a cada um deles de argumento é assumir uma terminologia enganadora. Em vez de tratá-los como argumentos separados, será mais esclarecedor tratá-los como dois aspectos do argumento do milagre. Para esclarecer a interdependência entre as dimensões metodológica e semântica, é gratificante forjar a noção de *independência explicativa*. Tal como defino, uma hipótese explicativa $H1$ tem independência explicativa de outra hipótese $H2$, em relação a um conjunto de dados D , se e somente se $H1$ é uma explicação plausível para D mesmo assumindo que $H2$ seja falsa. A noção pode ser usada para distinguir claramente entre casos onde diversas hipóteses explicativas são invocadas complementarmente para uma explicação mais completa dos dados (por exemplo, com base nos dados da caixa preta de um avião caído, pode-se inferir tanto fatos sobre o mau funcionamento de equipamentos do avião quanto fatos sobre as condições do clima), de casos tradicionais onde várias hipóteses explicativas são invocadas de modo a competirem entre si.

Nestes termos, proponho que os argumentos da teoria e da escolha miraculosa não devam ser tratados como argumentos distintos pois não invocam hipóteses com independência explicativa. De um lado, a hipótese realista metodológica, que afirma que os métodos científicos de seleção de teorias são confiáveis, depende da hipótese da verdade das teorias pois implica que a maior parte das teorias escolhidas por estes métodos são verdadeiras, e por isso, se essas teorias forem falsas, a hipótese realista metodológica torna-se insustentável. Do outro lado, a hipótese da verdade das teorias depende do realismo no nível metodológico, pois se as teorias forem verdadeiras e os métodos de escolha não forem confiáveis ao menos nos domínios em que foram usados, então estaremos num cenário onde repetidamente cientistas escolheram teorias corretas por acaso e de modo improvável, o que novamente constitui uma explicação implausível. Essa tensão é dissolvida no momento em que assumimos conjuntamente o realismo metodológico e a verdade das teorias. Nesse sentido, as duas hipóteses são dois aspectos do cenário realista invocado como explicação para o sucesso da ciência, em vez de dois argumentos separados.

2.3 REALISMO LOCAL E REALISMO GLOBAL:

“Na filosofia da ciência mais recente, há surgido uma tendência direcionada a considerar questões locais em vez de questões globais” (RUHMKORFF, 2014, p. 424; Cf. também MAGNUS; CALLENDER, 2003; NORTON, 2003a; STANFORD, 2001; TURNER, 2005; VICKERS, 2013a). Uma preocupação geral com a discussão sobre realismo científico, que reflete no argumento do milagre, diz respeito ao modo com que abordamos a discussão. A apresentação do argumento do milagre dada acima emprega uma abordagem *global*, ao considerar o sucesso da ciência de modo generalizado, empregando uma linguagem caracteristicamente filosófica (termos como ‘verdade’ e ‘sucesso empírico’), para defender a verdade das teorias científicas consideradas conjuntamente. A formulação do argumento do milagre na abordagem global é geralmente chamada de formulação “em atacado”, por tentar nos “vender” as teorias conjuntamente. Mas diversos realistas se opõem a esta abordagem, e defendem que o realismo deva ser justificado com uma abordagem *local*, considerando caso a caso cada teoria científica e avaliando isoladamente a evidência disponível em favor de cada teoria. A formulação do argumento do milagre na abordagem local é as vezes chamada de abordagem “em varejo”, já que tenta “vender” as teorias científicas uma a uma. Alguns realistas vão ainda mais longe e sugerem que a abordagem local não deva empregar o argumento milagre, e que basear a defesa do realismo numa explicação filosófica para o sucesso da ciência seja pouco plausível. Em vez disso, eles propõem que uma defesa mais convincente do realismo advenha de considerarmos diretamente a evidência científica em favor de uma teoria, e que é isto que a abordagem local deve fazer.

Nesta seção, tentarei esclarecer a diferença entre as abordagens global e local para a defesa do realismo, para então avaliar as vantagens de cada uma. A distinção entre uma abordagem local e global é feita (ou assumida tacitamente) de ao menos três maneiras: como uma distinção sobre o *escopo* do argumento do milagre e dos outros argumentos da discussão; como uma distinção sobre a *linguagem* empregada pelos argumentos; e como uma distinção sobre a *atitude metodológica* utilizada para discutir os argumentos. Já que existe certa obscuridade acerca do que define a abordagem local, será relevante começar analisando as relações entre estas três formas de definir a posição. Após esclarecer melhor a natureza da abordagem local, analisarei os argumentos mais recentes oferecidos em defesa da abordagem local. Embora haja de fato uma corrente crescente de autores defendendo a abordagem local para o debate sobre realismo, oponho-me parcialmente a esta corrente, e defenderei que ela negligencia aspectos relevantes da abordagem global. O mais proveitoso para a discussão será adotarmos um uso complementar entre as abordagens, atentando para as vantagens e desvantagens de cada uma.

Para começar, repare-se que a maior parte da literatura canônica sobre realismo científico costuma ser expressa através da abordagem global. Van Fraassen (1980) define o empirismo construtivo como uma tese axiológica geral sobre a finalidade da ciência da ciência *como um todo*: o objetivo da ciência é encontrar teorias empiricamente adequadas. Em contraponto, também podemos encontrar definições axiológicas do realismo como a tese de que a ciência busca a verdade (e.g. LEVI, 1967; POPPER 1983). Laudan (1984) formula a indução pessimista como um ataque amplo ao realismo convergente, entendido como uma tese geral sobre as teorias e o progresso científico. As defesas iniciais do argumento do milagre são formuladas como uma defesa geral do realismo a partir do sucesso instrumental da ciência (e.g. SMART, 1963; PUTNAM, 1975; BOYD, 1980; MUSGRAVE, 1988; LEPLIN, 1999; NIINILUOTO 1999). E mesmo realistas seletivos, que são mais enfáticos em defender uma postura realista restrita a apenas uma parte de cada teoria científica, costumam basear sua defesa em critérios gerais de sucesso empírico como novas previsões (e.g. PSILLOS, 1999; WORRAL, 1984), controle causal (CARTWRIGHT, 1983), ou unificação teórica (KITCHER, 1993; PETERS, 2012).

Nossa primeira tarefa é a de encontrar uma definição mais precisa para a distinção entre a abordagem local e global. O modo mais simples de definir esta distinção é compreendendo-a como uma demarcação do escopo dos argumentos da discussão. Seguindo esta linha, é comum distinguir entre uma formulação em atacado ou em varejo do argumento do milagre (DICKEN, 2013; KOOLAGE, 2013; MAGNUS; CALLENDER, 2003; MENKE, 2014; PETERS, 2012). A interpretação a varejo compreende que o argumento tenta “vender” a verdade das teorias científicas uma a uma. Assim, teremos uma versão específica do argumento do milagre para cada teoria que desejamos defender, de modo a explicar o sucesso dessa teoria específica através de sua verdade. Como cada uma dessas versões do argumento empregará o mesmo modelo abduutivo, podemos apresentar este modelo como uma forma *descritiva* de referir às diferentes versões do argumento do milagre que defenderão cada teoria específica *t*. Para isso, assumamos que *t* é uma constante individual que refere a uma teoria específica alvejada. Então temos o seguinte modelo:

Argumento do Milagre em Varejo:

(AMV1): *t* é empiricamente bem-sucedida.

(AMV2): A melhor explicação para isto é que *t* seja aproximadamente verdadeira

a. Se *t* for verdadeira, é provável que ocorram os fatos que tornam *t* bem-sucedida.

- b. Se t não for verdadeira, é improvável que ocorram os fatos que tornam t bem-sucedida.

\therefore (AMV3) t é aproximadamente verdadeira.

Em contraposição à interpretação a varejo, a interpretação em atacado tenta nos “vender” a verdade das teorias científicas de modo geral, num grande e atraente pacote promocional. A ideia é que tomemos o sucesso da ciência como um fato geral a ser explicado por uma compreensão amplamente realista da prática científica, o que implica na aceitação generalizada das teorias maduras como aproximadamente verdadeiras e na metodologia científica como confiável para a aquisição de conhecimento. O mais comum ao apresentar a versão em atacado é como uma versão estatística do argumento do milagre, na seguinte linha:

Argumento do Milagre em Atacado:

(AMA1): As teorias científicas maduras são altamente bem-sucedidas

(AMA2): A melhor explicação para isso é que estas teorias sejam aproximadamente verdadeiras;

a. Para qualquer teoria x , se x é uma teoria verdadeira, é provável que x se mostre bem-sucedida.

b. Para qualquer teoria x , se x é uma teoria falsa, é improvável que x se mostre bem-sucedida.

\therefore (AMA3): Teorias científicas maduras provavelmente são aproximadamente verdadeiras.

Na formulação a varejo, t é uma constante individual que refere a uma teoria específica alvejada. Na formulação em atacado, temos uma generalização sobre uma variável x de primeira ordem que rege sob um domínio abstrato de teorias científicas, e o argumento defenderá qualquer teoria individual que satisfaça os requisitos especificados em (AMA2a-b). A diferença de escopo, portanto, fica claramente demarcada.

Embora de ponto de vista conceitual a distinção seja suficientemente clara, de um ponto de vista normativo a distinção ainda é bastante superficial: se o argumento a varejo for aplicado individualmente para cada teoria t de um grupo pré-selecionado de teorias $t1...tn$, então poderemos formular um argumento em atacado que se aplique a todas as teorias deste mesmo grupo $t1...tn$. Assim, parece que os argumentos são justificados de modo conjunto. Há algum cenário em que um argumento seja justificado para defender $t1...tn$ mas o outro não? Como a formulação em atacado poderia cumprir uma função normativa distinta do argumento em varejo, e vice-versa? Talvez distinguir os argumentos através de seu escopo tenha alguma

relevância para a defesa do realismo, mas até respondermos estas questões, não fica claro qual é a relevância normativa da distinção.

Uma segunda tentativa influente de empregar a distinção entre o realismo local e global atenta para o conteúdo e linguagem dos argumentos, em vez de somente para seu escopo. Salmon (1984) e Achinstein (2002), por exemplo, propõem que a defesa do realismo será mais convincente se for formulada diretamente como uma apresentação da evidência experimental em favor de uma teoria, em vez de como uma explicação filosófica para o sucesso da ciência. Chamemos esta abordagem de *defesa experimental* do realismo. Especificamente, Salmon e Achinstein defendem a existência de moléculas reconstruindo os argumentos de Perrin baseados em experimentos sobre o movimento browniano, tendo em vista que estes experimentos permitiram que Perrin convencesse aos cientistas antirrealistas acerca da existência de moléculas no início do Século XX. Nesta reconstrução, demonstra-se como os argumentos de Perrin consistiam em inferências eliminativas, onde a existência de moléculas era defendida como a única causa possível para o movimento browniano, após o processo de conceber e eliminar diversas hipóteses causais. Segundo Achinstein, estes argumentos permitem concluir que *existem entidades inobserváveis (por exemplo, moléculas)*, e que *possuímos justificção para afirmar sua existência e suas propriedades* (p. 492). Estas conclusões constituem uma forma não-trivial de realismo, rejeitada pelos cientistas antirrealistas que se opunham à existência de moléculas (incluindo Duhem, Mach, Ostwald e Poincaré). Mas ao mesmo tempo, estas conclusões são menos contenciosas do que as teses de realistas científicos globais, como a tese de que *“as teorias de ciências maduras são aproximadamente verdadeiras, contém termos centrais que referem a objetos existentes, e descrevem um mundo independente da mente e de teorias”* (ACHINSTEIN, 2002, p. 494). O argumento de Perrin não fornece justificção para estas teses gerais sobre ciências maduras, apenas para as afirmações específicas sobre moléculas.

As análises de Salmon e Achinstein claramente *empregam* uma abordagem local, mas não são claras em explicar o que define esta abordagem. Primeiro, retome-se que a análise dos argumentos de Perrin foca-se numa teoria específica sobre moléculas, em vez de focar no sucesso da ciência considerado de modo geral. Isso pode sugerir que o que torna a abordagem experimental preferível é o seu escopo local, mas já vimos que a diferença de escopo na defesa do realismo é superficial de um ponto de vista normativo e, portanto, o fator definitivo da abordagem local deve estar em outro aspecto. A segunda proposta considera que o que torna a abordagem experimental relevante é diferença na *linguagem* que ela utiliza, que ocasiona uma mudança no conteúdo dos argumentos. O argumento do milagre é canonicamente expresso em

uma linguagem típica de filósofos da ciência, utilizando expressões como ‘sucesso empírico’ e ‘verdade’ para defender uma posição realista formulada com estes mesmos termos. Diferentemente, a abordagem experimental (empregada por Salmon e Achinstein) utiliza a própria linguagem científica. E esta diferença de linguagem parece ser acompanhada por uma diferença no *conteúdo* dos argumentos: o argumento do milagre é *sobre* teorias científicas, e defende que estas teorias tenham a propriedade de ser verdadeira; o argumento de Perrin é *sobre* moléculas e as causas do movimento browniano, e defende que moléculas invisíveis existem. Assim, o uso da linguagem filosófica parece criar um certo distanciamento da prática científica, tirando o foco das moléculas e o colocando em questões relativas à verdade, à justificação e à evidência de uma teoria. Neste contexto, pode-se propor que a abordagem local é definida pela adoção da linguagem científica para debater diretamente um certo domínio de fenômenos, sem adotar linguagens filosóficas que compliquem a discussão com noções filosoficamente obscuras, o que permite purificar a defesa do realismo livrando-a de ônus teóricos desnecessários (Cf. também FINE, 1984; VICKERS, 2014).

Um primeiro ponto a ser esclarecido na abordagem experimental é o de qual a sua relação com o argumento do milagre. Alguns consideram a abordagem experimental como uma tentativa alternativa de defender ao realismo sem depender do argumento do milagre (GHINS, 2017; LIPTON, 2001, p. 353). No entanto, é plausível compreender a versão a varejo do argumento do milagre como uma paráfrase da defesa experimental. Levin (1984) sugere que “a explicação do sucesso de uma teoria está dentro da própria teoria”. A ideia é que, se formos minimalistas com a noção de verdade, então “‘*T*’ é bem-sucedida porque é verdadeira” torna-se equivalente à “‘*T*’ é bem-sucedida porque *T*” (NIINILUOTO, 1999, p. 194). Tenha-se em mente que “‘*T*’ é bem-sucedida porque *T*” é uma explicação realista e não-trivial do sucesso de ‘*T*’, o que fica visível ao tentarmos explicar o sucesso de teorias abandonadas. Por exemplo, se tentássemos explicar os sucessos da teoria do éter luminífero ou da teoria ptolomaica através da afirmação da própria teoria, o resultado não seria aceitável para alguém que não deseja ser realista com estas teorias. Seguindo essa linha, é tentador compreender “‘*T*’ é bem-sucedida porque *T*” como uma mera paráfrase das explicações científicas, estabelecendo uma equivalência entre os dois modelos:

(AM1): $Pr(St)$ é alta.	Fatos $f1$
(AM2a): $Pr(St/Vt)$ é alta.	Fatos $f2$ explicam $f1$.
(AM2b): $Pr(St/\neg Vt)$ é baixa.	Sem $f2$, dificilmente $f1$.
\therefore (AM3): $Pr(Vt/St)$ é alta.	\therefore Dado $f1$, provavelmente $f2$.

No modelo à direita, temos um modelo de inferência explicativa formulado em termos de fatos (ou eventos, objetos, propriedades), e que poderia ser substituído por uma explicação causal simples (mas passível de complexificação). No modelo à esquerda, temos uma inferência explicativa com a mesma distribuição de probabilidades epistêmicas, mas formulada em termos de sucesso e verdade. Se ‘*St*’ se referir aos fatos *f1* explicados por uma dada teoria, e ‘*Vt*’ for equivalente à afirmação dos fatos postulados por essa teoria incluindo os fatos *f2* invocados como explicação para *f1*, então os modelos tornam-se equivalentes: o argumento do milagre vira uma paráfrase generalizada das explicações científicas.

Esta interpretação é ligeiramente problemática, no entanto, por esconder o fato de que a evidência em favor de uma teoria não se resume a considerações explicativas. A evidência pode incluir a identificação de regularidades para as quais a teoria não fornece explicações concretas, mas que fornecem suporte indutivo à teoria. Assim, ‘*St*’ deve ser definida mais amplamente, como capturando toda a evidência científica disponível em favor *t*. Isto inclui as explicações factuais do modelo à direita, mas não se reduz a elas.

Uma vez que definimos ‘*St*’ pela evidência científica em favor de *t*, e ‘*Vt*’ pela afirmação de *T*, temos que as premissas do argumento do milagre se tornam uma paráfrase da defesa experimental. AM1 expressa os fatos que confirmam uma teoria. AM2a-b expressam as relações de probabilidade que a defesa experimental esboçará entre a teoria e os fatos que compõem sua evidência. O resultado é uma defesa do realismo baseada na mera apresentação da evidência científica em favor de uma teoria, tal como na defesa experimental, *mas preservando a linguagem epistemológica* inicialmente empregada pelo argumento do milagre.

Para que esta interpretação funcione adequadamente, é preciso atentar que os termos ‘*St*’ e ‘*Vt*’ não expressam apenas uma paráfrase da defesa experimental, mas recebem uma interpretação estritamente anafórica. Ou seja, o significado dos termos ‘*St*’ e ‘*Vt*’ torna-se inteiramente dependente de uma delimitação prévia de quais os fatos que confirmam *t* e quais os fatos que *t* postula para lidar com tal evidência. Além disso, como a defesa experimental possui uma aplicação local, tal que cada teoria é defendida por sua própria evidência, do mesmo modo o argumento do milagre deverá ser entendido de modo local, tal que haverá uma versão do argumento para cada teoria a ser defendida. E juntando o fato de que o argumento possui uma aplicação local com o fato de que os termos ‘*St*’ e ‘*Vt*’ possuem uma interpretação anafórica, obtemos que *os termos ‘St’ e ‘Vt’ ganharão um significado distinto para cada aplicação do argumento do milagre*. Isto é relevante, pois agora o argumento não expressa mais uma generalização acerca das relações entre sucesso empírico e verdade de teorias consideradas de modo abstrato. Agora, o argumento passa a expressar estritamente uma relação entre o

sucesso e a verdade de uma teoria t específica. Além disso, esta equivalência também permite esclarecer a relação entre o argumento do milagre e a evidência científica: ao menos no nível em varejo, o argumento não pretende ser um argumento filosófico distinto da prática científica para reforçar a justificção das teorias; em vez disso, o argumento é apenas uma expressão da própria evidência científica em defesa das teorias.

Nossa tarefa inicial era a de encontrar uma definição da abordagem local que a distinguisse da abordagem global. A abordagem experimental sugeria fazer isso empregando a própria linguagem científica, em vez da linguagem da epistemologia da ciência. Além disso, alguns autores (e.g. LIPTON, 2001; GHINS, 2017) ainda sugeriam que a abordagem experimental fosse distinta do argumento do milagre. Mas a equivalência entre a formulação a varejo e a abordagem experimental mostra que, ao menos no nível dos termos que usamos, esta distinção é artificial: uma interpretação plausível do argumento do milagre, baseada em uma definição anafórica de ‘sucesso empírico’, é a de que ele seja justamente uma paráfrase da defesa experimental. Embora esta interpretação seja defendida apenas por alguns autores (LEVIN, 1984; NIINILUOTO, 1999), ela é plausível pois a força do argumento do milagre em grande medida depende de compreendermos o sucesso da ciência como um modo de referir à evidência científica.

Estabelecida a equivalência entre a abordagem experimental e o argumento do milagre a varejo, ainda resta saber se a abordagem experimental permite distinguir entre um realismo local e global. A equivalência estabelecida apenas mostra que, se definirmos ‘sucesso empírico’ de modo anafórico, então a abordagem local colapsa com a experimental. Mas presumivelmente, a abordagem experimental não recusa ao termo ‘sucesso empírico’ independentemente de como ele seja definido. A abordagem experimental recusa ao conceito de sucesso empírico *definido como uma propriedade geral das teorias científicas*. Na formulação em atacado, é crucial que a noção de sucesso empírico se aplique *com um mesmo significado* a diversas teorias, ou não teremos uma generalização descritiva sobre estas diversas teorias. Realistas geralmente tentam fazer isto caracterizando descritivamente a noção de “sucesso empírico” através de propriedades teóricas como sucesso preditivo, valor explicativo, virtudes teóricas, novas predições, e assim por diante. Nesse ponto, *a abordagem experimental e a abordagem em atacado se apoiam diferentes definições de sucesso empírico*. Enquanto a formulação em atacado exige uma definição descritiva de sucesso empírico aplicável à todas as teorias defendidas pelo realista, a formulação experimental ou em varejo é apoiada em uma definição anafórica de sucesso empírico que irá variar contextualmente dependendo de qual teoria estejamos falando.

Isso mostra que abordagem experimental consegue estabelecer uma distinção linguística entre as abordagens global e local através da diferença nas definições de sucesso empírico que elas empregam. Mas ainda resta saber, mesmo se a distinção é descritivamente clara, como ela é normativamente relevante? Como a diferença no modo como definimos sucesso empírico (se o definimos anaforicamente ou descritivamente) é suficiente para estabelecer uma distinção *normativamente relevante* entre a defesa global e local? Há algum cenário onde a defesa local seja justificada para certas teorias, mas a defesa global não o seja? Como isso é possível?

Consideremos o seguinte cenário: uma teoria t é aceita como madura e bem justificada pela maior parte da comunidade científica, devido a evidência experimental disponível (podemos pensar no caso da molécula e nos experimentos de Perrin). Se o realista experimental for questionado sobre *que razões* possui para acreditar em t , mencionará os experimentos relevantes e apresentará argumentos baseados nos resultados destes experimentos. Mas ao mesmo tempo, um realista global identifica um critério descritivo de sucesso empírico s , tal que a teoria t satisfaz s (podemos pensar em s como um certo grau suficientemente rigoroso de sucesso preditivo e explicativo). Se o realista global for questionado sobre *que razões* possui para acreditar em t , argumentará que t é bem sucedida no grau s . O realista global e local não divergem apenas em como definiriam *sucesso empírico* (se anaforicamente ou descritivamente), mas divergem *nas razões* em baseiam sua posição. A questão relevante então se torna: o que faz com que as razões do realista experimental sejam melhores ou piores do que as do realista global?

Esta é uma questão que as defesas de Achinstein e Salmon simplesmente não abrangem. Assim, para que a definição linguística da abordagem local como uma abordagem experimental tenha alguma relevância normativa, é preciso que elaboremos uma distinção anterior acerca *do modo com que defendemos o realismo*. Nesta direção, os defensores mais recentes da abordagem local têm a definido como uma *atitude metodológica* acerca de como conduzir o debate sobre realismo, em vez de defini-la estritamente como uma posição realista sobre a veracidade das teorias científicas ou sobre que entidades existem no mundo inobservável. Asay (2016, p. 4) defende a abordagem local como a atitude de “abordar o realismo científico disciplina por disciplina”. Assim, em vez de simplesmente ser ou não ser um realista, alguém terá a opção de ser simultaneamente um realista estrutural com a física quântica, um antirrealista com a psicologia, e um realista com a biologia, por exemplo. Outros localistas defendem a atitude de avaliar cada teoria “individualmente, em vez de coletivamente” (ENFIELD, 2005, p. 891; FITZPATRICK, 2013; PARK, 2019; ROUSH, 2010). De maneira similar, Juha Saatsi

(SAATSI, 2017) defende que entendamos a abordagem local como um “realismo de exemplares”, em vez de um “realismo de receitas”. Isto é, em vez de tentarmos elaborar uma noção de sucesso empírico que sirva como uma *receita* algorítmica para determinar quando inferir a verdade de uma teoria, devemos desenvolver análises de caso específicas para cada teoria, mostrando como a intuição realista de que “a verdade explica o sucesso de uma teoria” se aplica em cada caso. Por exemplo, no caso da teoria do éter luminífero de Fresnel, onde a teoria foi abandonada mas suas equações matemáticas foram preservadas, a intuição realista prevalecente nas análises de casos é a de que as novas previsões realizadas pela teoria são explicadas pela adequação de sua estrutura matemática, em vez de serem explicadas pela verdade integral da teoria (WORRAL, 1989). Já no caso de células e de outras entidades observadas através do microscópio, a intuição realista prevalecente é a de que o sucesso em manipular e observar os espécimes é explicado pela confiabilidade dos microscópios em ampliar suas imagens (EGG, 2014; HACKING, 1983). Cada um destes casos, quando analisados em seus detalhes, funcionam como exemplos paradigmaticamente bons para o realismo (*exemplares*, no sentido Kuhniano) que mostram como a ciência obteve algum tipo de conhecimento da realidade. Este conhecimento pode ser obtido de diferentes maneiras, e pode ser um conhecimento matemático-estrutural, um conhecimento de propriedades causais, um conhecimento de entidades microscópicas, ou o que for. Mas a defesa do realismo não depende de generalizarmos a partir destes casos e de construirmos uma *receita* algorítmica para quando e como inferir o realismo. Em vez disso, cada análise de caso oferece uma defesa (ou crítica) sobre uma teoria específica, e análises paradigmáticas servem como modelo de *inspiração* para a realização de outras análises.

Neste contexto do debate, uma atitude metodológica *local* consiste, simplesmente, na atitude de considerar questões sobre realismo de modo caso a caso (disciplina por disciplina, cf. ASAY 2017; ou teoria por teoria, cf. PARK 2018). Mas em certos momentos esta atitude é tratada como uma atitude *particularista*, em analogia com a posição particularista desenvolvida para lidar com o problema do critério (CHISHOLM, 1973). Será relevante atentarmos brevemente para o problema do critério afim de compararmos a atitude particularista e a localista. Na sua formulação mais geral, o problema do critério surge ao tentarmos responder qualquer uma das duas questões (CLING, 1994; MCCAIN; ROWLEY, 2014):

- (1) Quais proposições são verdadeiras?
- (2) Como podemos descobrir quais proposições são verdadeiras?

As questões (1) e (2) aqui devem ser entendidas como questões *epistemológicas* acerca de quais proposições devemos acreditar e de quais os critérios corretos para determinar isso (e não,

por exemplo, como questões acerca da natureza da verdade). O problema surge porque parece plausível assumir que não podemos responder (1) sem antes responder (2), e tampouco podemos responder (2) sem antes termos alguma resposta para (1). Como poderíamos saber quais proposições são verdadeiras, se não sabemos como descobrir isso? Mas como podemos saber o critério correto, sem antes saber quais proposições são verdadeiras? O problema se agrava: se aceitarmos estritamente que cada resposta pressupõe uma resposta anterior da outra, a conclusão parece ser a de que não temos como responder a nenhuma das duas questões. Isso significa assumir que não sabemos a verdade de nenhuma proposição, e que portanto estamos em um cenário de ceticismo extremo. Assim, se quisermos evitar o ceticismo, precisamos encontrar um ponto de partida para responder (1) e (2).

As duas principais respostas ao problema (assumindo que não queiramos abraçar ao ceticismo) são o *particularismo* e o *metodismo*. De um lado, *particularistas* assumem uma resposta para (1) como ponto de partida, e então a usam para responder (2). Assim, começamos aceitando um certo conjunto de proposições como verdadeiras (mesmo sem termos um critério de decisão), e a partir disso tentamos descobrir qual o melhor critério para guiar ou explicar nossa prática (MOSER, 1989; SOSA, 2009). De outro lado, *metodistas* assumem (2) como ponto de partida. Nesse caso, começamos aceitando a adequação de um critério para determinar quais proposições devemos aceitar, e a partir dele determinamos quais proposições aceitamos como verdadeiras. Atualmente o problema do critério possui uma miscelânea de respostas (cf. CLING, 1994), mas podemos alinhá-las como versões mais sofisticadas de metodismo ou de particularismo, dependendo de qual ponto de partida privilegiam. Alternativamente, abordagens *coerentistas* propõem que abordemos conjuntamente respostas para (1) e (2) como pontos de partidas, e ajustemos nossas respostas mutuamente (CLING, 1994; DEPAUL, 1988, 2009; POSTON, 2011; RESCHER, 1973b, 1980).

Na discussão sobre realismo local, temos uma divergência acerca de como começar a abordar as questões sobre realismo. Há um paralelo, aqui, com a discussão sobre como começar a responder questões como (1) e (2). O que decidimos primeiro, quais teorias científicas aceitamos como verdadeiras, ou qual o critério adequado para determinar em quais teorias acreditar? Realistas globais defendem uma teoria a partir de uma certa noção geral de sucesso empírico, e portanto se alinham com a abordagem metodista por introduzirem um critério de justificação como ponto de partida para determinar em quais teorias crer. Realistas locais invertem a abordagem, partindo de análises de casos que mostrem teorias plausíveis de serem aceitas, mesmo sem termos um critério geral para determinar em quais teorias crer.

A compreensão do realismo local como uma atitude metodológica particularista permite esclarecer retroativamente a relevância dos pontos que já vimos. A diferença de escopo e de linguagem que existe entre as abordagens local e global foi resumida como uma diferença na definição de sucesso empírico: a formulação em atacado do argumento do milagre pressupõe uma definição de sucesso empírico descritiva, capaz de identificar o sucesso empírico das diferentes teorias através de uma mesma propriedade teórica (sucesso preditivo, explicativo, etc); já a formulação em varejo do argumento do milagre, para se tornar equivalente à defesa experimental, assume uma definição anafórica de sucesso empírico, que se ajusta à evidência de cada teoria sem necessariamente pressupor algo em comum entre elas. Antes estas distinções eram puramente descritivas, sem entendermos como uma versão do argumento poderia ser defendida desacompanhada da outra versão. Agora podemos compreender como as atitudes local e global podem divergir normativamente, pois o ponto de partida particularista será o de quais teorias individuais são aceitas como verdadeiras. Assim, o realista particularista aceitará aplicar o argumento do milagre em varejo mesmo quando não temos uma definição descritiva de sucesso empírico que possibilite formular o argumento em atacado para defender o mesmo escopo de teorias. O particularista não precisa de um critério geral de sucesso empírico.

Isto tudo nos permitiu a compreensão do realismo local como uma atitude metodológica particularista para com as teorias científicas. Finalmente, que argumentos são apresentados em defesa da abordagem realista local?

O principal argumento em defesa do realismo local advém da diversidade da ciência (ASAY, 2019; FITZPATRICK, 2013; PARK, 2019; SAATSI, 2017). Numa formulação, o argumento pela diversidade é baseado na diversidade ontológica dos domínios da ciência. Outros tipos de realismo, como o realismo matemático ou moral, parecem se aplicar a um domínio de objetos de um mesmo tipo, como números ou ações morais. Mas o realismo científico se aplica a uma miscelânea de objetos radicalmente diferentes: “ciência” abarca tudo desde botânica e galáxias até quarks e estados mentais. Esta diversidade ontológica nos objetos da ciência é uma razão para sermos cautelosos ao julgar as consequências metafísicas de teorias científicas: “as questões ontológicas e epistemológicas concernindo a existência de campos, quarks e forças são distintas das que concernem bactérias e mitocôndrias, ou crenças e desejos” (ASAY, 2019, p. 6). E no entanto todas estas entidades aparecem em teorias científicas maduras. Parece razoável, assim, que não avaliemos *conjuntamente* todas as questões ontológicas e as consequências metafísicas de teorias maduras. Precisamos de uma abordagem caso a caso.

Uma segunda versão do argumento pela diversidade enfoca a desunidade metodológica da ciência (SAATSI, 2017; ASAY, 2019; PARK, 2019). A defesa do realismo frequentemente se baseia nos princípios metodológicos assumidos na defesa experimental de uma teoria. No entanto, diferentes ramos da ciência empregam diferentes princípios e instrumentos metodológicos. Assim, a discussão realista precisa avaliar caso a caso a confiabilidade de cada um destes instrumentos e princípios. A afirmação de que existe uma desunidade metodológica nas ciências é motivada por Saatsi e Asay de diferentes formas. Primeiro, Saatsi afirma muito brevemente que “Mesmo dentro de uma única disciplina [científica] podemos encontrar modos radicalmente distintos de explicação e de raciocínio teórico sendo empregados” (2015, p. 5). Isto sugere que a defesa do realismo demande uma análise contextual de quando cada modelo de explicação ou de inferência abductiva é confiável. Segundo, Asay menciona (também brevemente) trabalhos aprofundados acerca da especificidade do uso de modelos na biologia (KELLER, 2002; ROWBOTTOM, 2009, 2011a); também menciona discussões acerca da diferença metodológica entre pesquisas experimentais que criam novos fenômenos e pesquisas históricas que apenas coletam fatos (CLELAND, 2002; TURNER, 2005); e menciona a defesa de John Norton sobre a necessidade de justificar localmente inferências indutivas a partir do conteúdo destas inferências, em vez de uma justificação algorítmica e formal da indução (NORTON, 2003, p. 652); e por último e mais importante, Asay defende a desunidade da ciência apelando para o trabalho de John Dupré (1983, 1993) sobre a desunidade entre as leis e tipos naturais das diversas ciências. Isto é relevante, pois bloqueia uma rota de defesa para o globalismo: suponha que seja possível reduzir as leis ou tipos naturais de todas as ciências às leis e tipos naturais da física fundamental. Nesse caso, se formos realistas com a física fundamental, então a unidade das leis científicas permitirá derivar o realismo da física para um realismo global aplicado às outras teorias científicas. Dupré mostra, no entanto, que não é possível unificar ou reduzir as leis científicas deste modo, do que se segue a necessidade de avaliar as leis e taxonomias de cada teoria individualmente. Embora também haja argumentos localistas especificamente contra formulações axiológicas do realismo¹⁰, ou contra versões metafisicamente infladas¹¹, estas considerações resumem a principal defesa do realismo local relativamente à questão epistêmica sobre se temos justificação para crer nas teorias científicas.

¹⁰ Conforme vimos na seção 1.4, a formulação axiológica do realismo propõe que o objetivo da ciência é obter a verdade ou o conhecimento. As críticas contra a formulação axiológica atacam a ideia geral de que a ciência tenha um objetivo epistêmico único, seja ele a verdade ou um substituto antirrealismo como a adequação empírica (ASAY, 2019, p. 11–14; ROWBOTTOM, 2014).

¹¹ Arthur Fine foi um precursor da defesa de uma atitude realista local, buscando reconfigurar o modo como o debate era conduzido. A proposta de Fine era a de avaliar as teorias caso a caso, e rejeitar quaisquer imposições filosóficas globais que contrariassem esta abordagem caso a caso. Tanto a posição quanto a argumentação de Fine

Os argumentos sobre a diversidade e desunidade da ciência oferecem uma boa justificção para abandonar a abordagem global e adotar a atitude metodológica local? Acredito que, se corretos, os argumentos possuem um impacto significativo na defesa global do realismo. No entanto, eles não justificam uma mudançça de *atitude metodológica*, e sim uma revisão no conteúdo da abordagem global. Tentarei mostrar isso através de dois pontos: primeiro, mostrando como a abordagem global é compatível com a diversidade e a desunidade da ciência; segundo, apontando que a abordagem global busca realizar uma tarefa negligenciada pela abordagem local, a saber, a de operar uma avaliação de segunda ordem da evidência científica. Com isso, o mais interessante se torna atentar para as vantagens de cada abordagem e desenvolvê-las de modo complementar.

Começemos atentando para o fato de que a abordagem global é compatível com os argumentos pela diversidade e desunidade da ciência. Estes argumentos sustentam que não podemos aplicar uma *única* noção de sucesso empírico para diferentes teorias, dado que existem diferentes metodologias e métodos de confirmação por trás de cada uma delas. E com isso, eles favorecem a atitude de considerar a discussão realista em uma abordagem caso a caso. No entanto, os argumentos não demonstram o caráter particularista da abordagem local. Aqui, é fundamental distinguir claramente entre a atitude metodológica local (i.e. devemos abordar questões sobre realismo de modo caso a caso) e a atitude particularista (i.e. devemos assumir quais proposições são verdadeiras, ou quais inferências são confiáveis, antes de assumirmos um critério de confiabilidade). A falha em distinguir claramente estas duas atitudes faz com que os argumentos da desunidade e diversidade sejam usados em defesa do realismo local, enquanto ‘realismo local’ é entendido simultaneamente como uma abordagem caso a caso e particularista. Assim, os argumentos sugerem ilicitamente uma defesa do particularismo. Mas isto é ilegítimo, pois se assumirmos a abordagem metodista, assumindo que a razão fundamental que justifica a crença numa teoria é o seu sucesso empírico (ao invés das razões experimentais), poderemos dentro da abordagem metodista adotar diferentes critérios de sucesso empírico como sendo cada um deles suficiente justificar uma certa postura realista. A crença numa teoria pode estar alternativamente baseada na observação instrumental, na realização de novas predições, em inferências eliminativas, em controle causal manipulativo, ou em qualquer que seja a metodologia científica que desejamos endossar. Se cada um destes modos de confirmação for

foram entendidas de diversas maneiras (SILVA, 2019), mas ao fim e ao cabo, Fine reduziu sua defesa da atitude local a um “polido convite”: experimente adotar a atitude local, talvez você goste! (FINE, 1996). Mas ao mesmo tempo, Fine foi um importante crítico dos argumentos realistas formulados na abordagem global (FINE, 1984, 1986a, 1991).

expresso como um tipo de sucesso empírico, teremos uma abordagem *metodista* compatível com uma pluralidade de metodologias científicas. A desunidade e diversidade metodológica da ciência demonstram que a abordagem global deve ser pluralista em seus critérios de sucesso empírico, mas não demonstram que ela deva ser particularista.

O fato de que os argumentos não justificam o caráter particularista da abordagem local é crítico, pois o particularismo era o fator normativamente relevante do realismo local, que mostrava como haveria uma diferença *normativa* entre as abordagens local e global que as tornassem em abordagens metodológicas desiguais. Sem o particularismo, o realismo local volta a ser uma abordagem definida apenas por uma demarcação artificial de escopo, que chegará às mesmas conclusões da abordagem global. Dado que Asay, Park, e Saatsi definem a abordagem local apenas como a atitude de resolver o debate realista caso a caso (disciplina por disciplina científica, ou teoria por teoria), acredito que eles aceitariam que isto é tudo que seus argumentos demonstram. O que eles não notam, porém, é que se a abordagem local comporta uma atitude metodista, então a diferença entre as abordagens local e global deixa de ser uma diferença de *atitude metodológica* conforme se pretendia, e passa a ser uma defesa de uma noção de sucesso empírico disjuntiva e mais complexa, mas que não escapa da abordagem metodista. A justificação do realismo fica mais complexa, mas a distinção entre a abordagem local e global colapsa do ponto de vista normativo.

Em segundo lugar, é importante notar que a abordagem global oferece recursos para lidar com certas questões negligenciadas pelas defesas do realismo local. O principal problema é que a abordagem local negligencia um aspecto da justificação do realismo: que razões temos para defender a confiabilidade das próprias inferências locais, isto é, da defesa experimental de uma teoria? A abordagem global busca avaliar explicitamente os critérios de confirmação que tornam uma teoria bem-sucedida e que justificam cremos nela. Uma defesa da confiabilidade destes critérios é proposta na dimensão metodológica do argumento do milagre. Em contrapartida, não é claro que considerações um realista local poderia oferecer em resposta a esta questão.

Henderson (2018) recentemente ofereceu algumas considerações que reforçam o ponto: não existe pleno consenso acerca da razoabilidade das inferências científicas particulares. No caso de Perrin, embora seus argumentos tenham convencido alguns antirrealistas a aceitarem a existência de moléculas (e.g. Ostwald e Poincaré), outros antirrealistas (como Duhem) resistiram mesmo após o trabalho de Perrin, e alguns realistas (como Maxwell) já aceitavam a realidade de átomos e de moléculas mesmo antes de Perrin. Presumivelmente, as divergências entre cientistas sobre se uma teoria é justificada pela evidência se devem a diferenças mais

profundas nos valores metodológicos, nas regras inferenciais, e nas informações de fundo que cada cientistas aceita (questões de incomensurabilidade metodológica, como diria Kuhn). Mas isto atesta a relevância de também discutirmos a confiabilidade das regras inferenciais e valores metodológicos, ou das inferências particulares realizadas por cientistas. Ora, que razões a abordagem local oferece para justificar as inferências dos cientistas no nível experimental?

Uma forma direta de defender uma inferência científica é mostrando que ela se adequa a um modelo de inferência cientificamente reconhecido como bom. Achinstein legitima os argumentos de Perrin mostrando que eles se enquadram como inferências eliminativas causais (2002, seção 5.2.1). Salmon também os legitima mostrando que eles se baseiam em um bom uso do princípio de causa comum (1984). Henderson aponta que quando uma inferência é justificada desta forma, torna-se razoável questionar a confiabilidade do próprio modelo que legitima as inferências, avaliando se o modelo também funcionou em outros casos (HENDERSON, 2018, p. 161). Ora, fazer isso equivale a reunir diversas inferências dentro de um mesmo modelo de raciocínio (ou diversas teorias dentro de um mesmo critério de confirmação empírica) a fim de avaliar sua confiabilidade geral, tal como pretendia a abordagem global.

Uma resposta alternativa seria a de enfatizar o aspecto particularista da abordagem local: não justificamos inferências particularistas mostrando que elas se enquadram num bom modelo de inferência; ao invés, partimos de inferências paradigmaticamente boas, antes de termos qualquer modelo do que seja uma boa inferência. Mas o problema é que, mesmo se aceitarmos este particularismo como *um ponto de partida* para decidir quais teorias são justificadas, ainda assim não temos uma boa razão para aceitá-lo como ponto de chegada. Ou seja, ainda que aceitemos inicialmente que certas inferências são justificadas de modo particularista, não temos uma razão para *proibir* reavaliações da confiabilidade destas inferências, tal como as tentativas de avaliar a confiabilidade de uma inferência capturando-a em um modelo inferencial ou em um critério de confirmação. Assim, mesmo no particularismo ainda há abertura para utilizar a abordagem global como uma tentativa de avaliar criticamente a defesa experimental das teorias. Se nos recusamos à possibilidade de fazer esta análise crítica, ficamos sem resposta para alguém que discorde sobre uma inferência científica particular, e colocamos uma proibição aparentemente dogmática na possibilidade reavaliarmos nossas inferências (SILVA, 2019).

Com isso tudo, a defesa do realismo oferecida pela abordagem local fica relativamente incompleta. Se adotamos estritamente uma abordagem local, restringindo o debate a uma análise caso a caso sobre evidência experimental em favor de cada teoria, negligenciamos toda a possibilidade de uma análise crítica acerca das inferências a serem realizadas no nível

experimental. Isso descapacita o realista a se posicionar em casos de dissenso sobre as inferências experimentais, e a debater argumentos antirrealistas que critiquem o realismo no nível global, como a indução pessimista ou o problema das alternativas Inconcebidas (cf. Capítulos 4 e 5).

Alternativamente, a abordagem global oferece uma interpretação complementar dos níveis em varejo e em atacado do argumento do milagre. No primeiro nível, a abordagem local e a interpretação experimental do argumento do milagre são relevantes para esclarecer como o argumento do milagre se relaciona com a evidência científica, a saber, equivalendo-se a ela. Com isto, obtém-se uma defesa das teorias científicas que não depende de um critério de confirmação explicitamente formulado, mas que se apoia diretamente num conjunto de evidência. Ao mesmo tempo, a interpretação experimental oferece um sentido mais preciso à afirmação de que “a verdade de uma teoria explica seu sucesso”, interpretando-a como uma expressão da confirmação de uma teoria perante a evidência científica. No segundo nível, a abordagem global se baseia em um critério de sucesso empírico para capturar as inferências realizadas no âmbito local. Isto permite avaliação crítica das inferências realizadas pelos cientistas e uma discussão sobre a confiabilidade destas inferências, ou dos princípios e valores metodológicos que as rodeiam. Os argumentos pela diversidade e desunidade metodológica da ciência atentam para pluralidade de instrumentos e princípios metodológicos da ciência, mostrando que os critérios utilizados por uma análise global terão de ser igualmente plurais e complexos. Uma análise caso a caso permite revelar qual a evidência experimental relevante para cada teoria, e qual o critério de confirmação relevante para expressar sua inferência. Mas uma análise caso a caso não encerra a discussão acerca da confiabilidade dos critérios de confirmação que ela mesma revela. A dimensão metodológica do argumento do milagre permanece relevante nesse nível. E nesse aspecto, a abordagem global ainda oferece uma defesa mais completa para o realismo. E este é um nível da discussão que uma epistemologia da ciência não deve negligenciar, se alguma das afirmações a seguir possuir qualquer fundo de verdade:

[cientistas] não têm o hábito de pensar sobre questões de metodologia. Pergunte a um cientista o que ele entende por método científico, e ele adotará uma expressão solene e evasiva: solene, porque ele sente que deveria ter uma opinião a declarar; evasiva, porque ele está pensando em como lidar com o fato de que não tem nenhuma opinião a declarar. (MEDAWAR, 1984, p. 80).

A maioria dos cientistas entende pouco mais *sobre* ciência do que peixes entendem sobre hidrodinâmica (LAKATOS, 1978).

3 OBJEÇÕES AO ARGUMENTO DO MILAGRE

No capítulo anterior, vimos um mapeamento das principais versões do argumento do milagre, analisando a diferença entre um enfoque semântico ou metodológico no argumento, e a diferença entre uma formulação local-experimental e uma formulação global focada em um critério de sucesso empírico. Neste capítulo, apresentarei as três principais objeções ao argumento, e defenderei o argumento do milagre perante cada objeção. Primeiro, a proposta de uma explicação antirrealista para o sucesso da ciência questiona a ideia de que *somente* o realismo oferece uma explicação plausível para o sucesso da ciência. Na sua proposta mais influente, antirrealistas propõem uma explicação darwinista para o sucesso da ciência, afirmando que este sucesso é o resultado um processo de tentativa e erro, onde teorias mal sucedidas são eliminadas e teorias bem sucedidas sobrevivem (cf. seções 3.1 e 3.2). Segundo, a acusação da falácia da taxa-base acusa o argumento do milagre de cometer uma falácia estatística ao ignorar um índice de fundo relevante. Mesmo se temos um teste confiável para diagnosticar uma doença em um paciente, antes de acreditarmos no resultado do teste precisamos avaliar o quão comum é a doença na população do paciente. Similarmente, mesmo se o sucesso empírico for um indicador confiável de que uma teoria é verdadeira, precisamos considerar o quão comum é teorias serem verdadeiras dentro da população de fundo (cf. seções 3.3 e 3.4). E terceiro, a acusação de circularidade afirma que o argumento do milagre é uma defesa circular do realismo, por empregar o modelo de inferência pela melhor explicação, quando a confiabilidade de inferências abduativas é um dos pontos cruciais da discussão (seções 3.5 e 3.6).

Para ser claro, os argumentos da Indução Pessimista, da Nova Indução, e da Subdeterminação da Escolha de Teorias também podem ser vistos como objeções ao argumento do milagre, já que atacam sua conclusão e afetam (senão diretamente, ao menos indiretamente) a plausibilidade das premissas do argumento. Mas estes problemas costumam ser entendidos como argumentos independentes em favor do antirrealismo, e serão discutidos em separado nos capítulos 4, 5 e 6. Foco-me aqui, portanto, nas objeções antirrealistas que estão essencialmente atreladas ao argumento do milagre.

3.1 A EXPLICAÇÃO ANTIRREALISTA PARA O SUCESSO DA CIÊNCIA¹²

Uma premissa central do argumento do milagre é a de que a explicação realista é a única (ou a melhor) explicação satisfatória do sucesso da ciência: as teorias são bem sucedidas

¹² Os pontos centrais dessa seção foram publicados em SILVA, 2020.

porque são verdadeiras; e os métodos científicos geram consistentemente teorias bem sucedidas porque são métodos confiáveis para produzir conhecimento. Em resposta, antirrealistas ofereceram diversas explicações alternativas para o sucesso da ciência. Embora as propostas sejam muitas, é possível reduzi-las a essencialmente três ideias principais: (i) a explicação darwinista afirma que as teorias científicas são bem sucedidas porque foram submetidas a um rigoroso processo de seleção teórica; (ii) a explicação minimalista afirma que as teorias são bem sucedidas por serem empiricamente adequadas; e (iii) a postura empirista rejeita que exista uma demanda explicativa no fato da ciência ser bem sucedida. Ao apresentar cada uma destas ideias centrais, começarei por mostrar o leque mais amplo de explicações antirrealistas que derivam de cada uma delas, para então abordar sua ideia central e desfazer os principais mal-entendidos que as rodeiam. Por fim, somente após apresentar às três ideias é que me posicionarei (na seção 3.2) contra elas. Tentarei mostrar que, embora estas explicações não sejam intrinsecamente insatisfatórias, sua plausibilidade depende de uma tese antirrealista mais ampla: a de que a probabilidade de uma teoria bem sucedida ser verdadeira é baixa.

3.1.1 A Explicação Darwinista do Sucesso da Ciência:

I claim that the success of current scientific theories is no miracle. It is not even surprising to the scientific (Darwinist) mind. For any scientific theory is born into a life of fierce competition, a jungle red in tooth and claw. Only the successful theories survive – the ones which in fact latched on to actual regularities in nature (VAN FRAASSEN, 1980, p. 40).

Science is successful, to the extent it is successful, because scientific theories result from a winnowing process which is arguably more robust and more discriminating than other techniques we have found for checking our empirical conjectures about the physical world (LAUDAN, 1984a, p. 101).

Segundo a explicação darwinista, pode-se explicar o sucesso da ciência atentando-se para o método pelo qual as teorias científicas são desenvolvidas: as teorias são submetidas a testes rigorosos, e são rearticuladas (ou mesmo abandonadas e substituídas) de modo a se adequarem aos resultados dos testes. No resultado final deste processo, é de se esperar que as teorias obtidas sejam empiricamente bem sucedidas. A explicação pode ser aprofundada levando adiante a metáfora darwinista e explicitando (i) quais os fatores presentes na ciência que servem de restrições para a sobrevivência de teorias; (ii) quais as propriedades de uma teoria relevantes para sua sobrevivência nesse habitat. Presumivelmente, (i) incluirá um conjunto de regras metodológicas *M* que prescrevam a aceitação ou escolha de teorias com maior grau de sucesso preditivo (expresso em termos de quantidade, variedade, e precisão das predições) e explicativo (expresso em termos de virtudes teóricas) utilizadas por cientistas como métodos de escolha de teorias; e (ii) incluirá uma lista das propriedades semânticas ou

relacionais das teorias que sejam propriedades relevantes segundo os critérios de M. Assim, o fato de que as teorias possuem as propriedades inclusas em (ii) (tais como coerência com teorias de fundo e com os fatos conhecidos, simplicidade teórica, alto grau de escopo, etc) é decorrência de sua adaptação ao ambiente criado pelas normas de (i) que só preservam teorias com tais propriedades.

Uma reação realista comum é a de afirmar que a explicação darwinista é incapaz de explicar novas predições (e.g. WRIGHT, 2002, p. 40). O raciocínio é o seguinte: se o sucesso de uma teoria T é entendido como afirmando a coerência de T com um conjunto de evidência $E1$ já observada, podemos explicar a coerência de T com $E1$ a partir do fato que T foi selecionada justamente por possuir tal coerência. Quando, porém, incluímos novas predições no sucesso de T , e observamos a coerência de T com uma nova evidência $E2$ distinta de $E1$, então a explicação darwinista falha, pois $E2$, sendo uma nova predição, extrapola o critério inicial pelo qual T foi selecionada.

Mas, ao menos à primeira vista, a explicação darwinista pode ser facilmente adaptada para incluir novas predições. Realistas invocam em seu favor a existência de novas predições como um fator comum na atividade científica, e apontam que teorias que não produzam novas predições (em determinado período de tempo e recursos) tendem a ser abandonadas em troca de teorias que o fazem (e.g. LEPLIN 1997; PSILLOS 1999). Se é assim, então a realização de novas predições deve ser incluída nos critérios de seleção darwinista operantes nesse contexto. Teorias férteis são preservadas na agenda científica, e programas de pesquisa estagnados sofrem revisão teórica (LAKATOS, 1978). Portanto, o fato de que uma teoria T fez novas predições pode ser explicado pelo fato de que T foi a teoria escolhida a partir de um processo cujo critério de seleção que consistia justamente na capacidade de fazer novas predições (HOYNINGEN-HUENE, 2011).

Uma segunda réplica tradicional à explicação darwinista é a de apontar que o seu alvo não é o mesmo da explicação realista oferecida pelo argumento do milagre: a explicação darwinista explica como os cientistas obtiveram *acesso* a teorias bem sucedidas, mas não explica o *sucesso* dessas próprias teorias (LAUDAN, 1984a, p. 92; LIPTON, 2004, p. 170; MUSGRAVE, 1988; PSILLOS, 1999b, p. 96–7). No capítulo anterior (seção 2.1 e 2.2), já vimos que estas duas demandas explicativas fomentam duas versões diferentes do argumento do milagre (semântico e metodológico). Paralelamente, a explicação darwinista dialoga diretamente com a dimensão metodológica do argumento do milagre, explicando o sucesso da escolha de teorias em fornecer acesso epistêmico a teorias bem sucedidas. Isto esclarece que o problema com a explicação darwinista não é que ela “erre o *explanandum*”. Afirmar isto seria

assumir que o único *explanandum* do argumento do milagre fosse o sucesso das teorias, mas realistas também precisam explicar (e explicam) o sucesso metodológico. Portanto, a explicação darwinista alveja um *explanandum* legítimo. Ainda assim, a objeção aponta para um problema importante: a explicação darwinista é incompleta enquanto não for complementada com uma explicação antirrealista para a dimensão semântica do argumento do milagre: o sucesso das teorias.

Para compreender plenamente esta incompletude explicativa, precisamos atentar para dois pontos. O primeiro é notar que se tentássemos aplicar a explicação darwinista estritamente ao sucesso empírico das teorias, então a explicação não seria satisfatória. Pois embora a aplicação de métodos de seleção rigorosos seja uma condição relevante para revelar o sucesso de teorias, também é uma condição relevante para revelar seus fracassos: a submissão a testes rigorosos não garante o sucesso de uma teoria individual, os testes podem também podem desconfirmá-la. Portanto, a explicação darwinista não ilumina porque uma teoria particular se mostrou bem sucedida em vez de mal sucedida (PARK, 2014, p. 7). Para abordar este ponto e dialogar com o argumento da teoria miraculosa, a explicação antirrealista precisa ser complementada com algum posicionamento acerca de como o sucesso empírico se relaciona com a verdade/falsidade de uma teoria. Isto é especialmente saliente se lembrarmos que boa parte da metodologia de seleção de teorias é impregnada teoricamente: por que estes métodos são mais eficientes em obter teorias bem sucedidas, senão porque as teorias de fundo são (aproximadamente verdadeiras) e implicam diretivas corretas?

O segundo ponto a ser destacado é o de que a explicação darwinista é plenamente compatível com o realismo. O fato de que os cientistas empregam métodos de seleção rigorosos é compatível tanto com a confiabilidade epistêmica destes métodos quanto com a verdade das teorias, e com todas as premissas da versão semântica do argumento do milagre. Assim, ainda que o antirrealista esteja interessado em explicar *somente* o acesso às teorias bem-sucedidas, para que a explicação darwinista seja estritamente antirrealista, é preciso complementá-la com um posicionamento que rejeite a conexão entre sucesso e verdade (ou que rejeite qualquer compromisso com tal conexão).

Há duas trélicas antirrealistas que buscam lidar com esta lacuna explicativa da explicação darwinista. Uma é a explicação pela adequação empírica, que propõem justamente uma explicação para preencher esta lacuna. A outra é a atitude de recusar que o sucesso das teorias contenha alguma demanda explicativa legítima: após explicar como cientistas conseguiram possuir teorias bem sucedidas, não há necessidade ulterior de explicar o sucesso empírico das teorias. Passemos à análise destas propostas.

3.1.2 A Explicação pela Adequação Empírica

Uma ideia central para a explicação realista do sucesso das teorias é a de que, se assumirmos que uma determinada teoria é verdadeira, então suas consequências serão igualmente verdadeiras, e logo as previsões e explicações derivadas daquela teoria serão bem-sucedidas. Em termos probabilísticos, isto significa dizer que a probabilidade de uma teoria verdadeira ser bem sucedida é alta: $Pr(S/V) \gg Pr(\neg S/V)$. Mas se esta relação probabilística é suficiente para que a verdade de uma teoria explique seu sucesso, então é natural questionar se não existem outras propriedades semânticas que mantenham essa mesma relação probabilística com o sucesso empírico. Para explicar o sucesso de uma teoria, bastará atribuir a ela alguma propriedade semântica que implique na verdade das previsões e do conteúdo observável da teoria, pois isto tornará a teoria preditivamente bem sucedida em relação aos fenômenos. Seguindo esta pista, diversos autores propuseram explicações antirrealistas para o sucesso das teorias:

Explicação Surrealista/Ficcionalista: [...] an antirealist could explain the success of science in terms of the notion of as-if-true. The idea is that a scientific theory is successful because the world operates as if it were true, i.e., because the observable phenomena are as if the theory were true (FINE, 1986; cf. também KUKLA, 1996).

Explicação Instrumentalista: if it is the instrumental success of science that we think wants explaining, then it seems that we require nothing more than the instrumental reliability of science in order to carry the explanation off. Indeed, anything more than that would be doing no explanatory work (FINE, 1986, p. 153; cf. também 1991, p. 95).

Explicação por Similaridade Preditiva: [...] the success of a given false theory in a particular domain is explained by the fact that its predictions are (sufficiently) close to those made by the true theoretical account of the relevant domain (STANFORD, 2000, p. 275).

Explicação pela Adequação Empírica: [...] the antirealist may claim that the empirical adequacy of a theory explains its success and that is that (LADYMAN, 1999, p. 186).

Embora estas propostas as vezes sejam tratadas como distintas (PARK, 2014; STANFORD, 2000, p. 173), o ponto comum entre elas é o de explicar o sucesso da teoria relativamente aos fenômenos *observados* através de uma propriedade da teoria que afirme sua compatibilidade geral com fenômenos *observáveis*: o sucesso da teoria é explicado por sua adequação empírica / confiabilidade instrumental / utilidade preditiva. Assim, é possível reduzir a análise de todas estas propostas voltando-se para esta ideia principal de que o sucesso de uma teoria é explicável pela veracidade de seu conteúdo observável, ou seja, por sua adequação empírica.

Para diversos autores, esta é uma explicação satisfatória do sucesso das teorias. Mizrahi (2011), por exemplo, argumenta que não temos como escolher entre a explicação realista e a explicação pela adequação empírica, uma vez que ambas possuem as mesmas predições testáveis. E já que a explicação antirrealista é mais econômica, então é preferível nos comprometermos apenas com ela e suspender o juízo acerca do conteúdo extra-empírico das teorias (isto é, de suas afirmações sobre inobserváveis). Outros autores não assumem que a explicação pela adequação empírica seja satisfatória, mas sugerem que ela coloque um ônus ao argumento do milagre: se ambas as explicações implicam no sucesso das teorias, porque a explicação realista seria mais satisfatória do que a explicação pela adequação empírica? (e.g. FINE, 1986; KUKLA, 1998).

A reação realista tradicional à explicação pela adequação empírica é a de afirmar que ela é compatível com a explicação realista. Leplin, por exemplo, afirma que “considerada como uma explicação do que é observado ou de como uma teoria consegue prever o que é observado, a adequação empírica é ela mesma uma propriedade que clama por uma explicação” (LEPLIN, 1997, p. 23, tradução livre). Se, num primeiro momento, o sucesso empírico de uma teoria pode ser explicado pela sua adequação empírica, em um segundo momento, o fato de que a teoria é empiricamente adequada poderá ser explicado como se seguindo do fato de que a teoria é verdadeira. Há assim uma corrente de fatos em relação explicativa: a teoria é bem sucedida; a teoria é empiricamente adequada; a teoria é verdadeira.

Diante da proposta de Leplin, porém, antirrealistas simplesmente negam a necessidade de seguir a cadeia explicativa até o fim, sugerindo que nos conformemos com a explicação pela adequação empírica. Ladyman, por exemplo, rejeita que a adequação empírica *precise* ser explicada, e replica que a afirmação de Leplin “precisa ser argumentada em vez de meramente afirmada...” (LADYMAN, 1999, p. 186; tradução livre; cf. também KUKLA, 1996, pp. 303-305). É nesse sentido que para Ladyman, “a adequação empírica de uma teoria explica o seu sucesso *e é isso*” (1999, p. 186, grifo meu).

Isto deixa o debate em um impasse: realistas afirmam que a hipótese realista é única explicação para o sucesso da ciência, pois assumem que a explicação pela adequação empírica por si só não constitui uma explicação independente e capaz de rivalizar com a explicação realista; e antirrealistas rejeitam que a explicação realista seja a única, pois assumem que a explicação antirrealista por si só é uma alternativa rival. Há uma discordância de premissas acerca de até quando precisamos buscar explicações para as coisas, e não é claro apontar quem tem o ônus da prova. Para seguir adiante é preciso esclarecer: há uma demanda explicativa real em uma teoria ser empiricamente adequada? Isto é, se aceitamos que uma teoria é

empiricamente adequada, *precisamos* racionalmente procurar uma explicação para isto e, na falta de nenhuma outra explicação satisfatória, inferir a explicação realista como a correta?

3.1.3 Precisamos Explicar o Sucesso da Ciência?

Para rejeitar a explicação realista do sucesso da ciência, uma terceira alternativa consiste em simplesmente rejeitar que o sucesso da ciência seja algo que *precise* de explicação. Se é razoável aceitar a verdade (ou até mesmo a adequação empírica) como uma propriedade que não possuem demanda explicativa ulterior, então porque não deflacionar diretamente a demanda explicativa do sucesso da ciência? Tenha-se em mente que a razoabilidade de atribuir uma demanda explicativa a um fato depende da atitude epistêmica que adotamos. Alguns antirrealistas simplesmente não compartilham a intuição realista de que o sucesso da ciência seria um “milagre” se as teorias fossem falsas, e por trás dessa divergência há uma diferença de atitude acerca do quão facilmente podemos inferir as especulações que fazemos para explicar os fatos. Ao adotar uma atitude epistêmica mais cética quanto a estas especulações, o antirrealista rejeita que o sucesso da ciência possua alguma demanda explicativa em qualquer sentido que autorize inferências abduativas (embora possa possuir em outros sentidos).

Van Fraassen (1980, p. 55) argumenta que uma teoria satisfatória sempre terá de tomar alguns fatos como basilares e inexplicados, ou cairá numa cadeia explicativa infinita (se não circular). E se em algum ponto devemos interromper a cadeia explicativa e parar de inferir especulações, então o que impede que a cadeia explicativa seja interrompida logo de início? Talvez devamos simplesmente aceitar que o sucesso empírico seja uma propriedade mais ordinária e menos misteriosa do que o realista sugere, e que ele não demanda qualquer explicação ulterior. Esta intuição é reforçada se lembrarmos que a história da ciência é povoada de teorias historicamente abandonadas (e portanto falsas) que se mostraram empiricamente bem sucedidas por longos períodos de tempo.

Estritamente, isto não é uma explicação antirrealista para o sucesso da ciência (nos sentidos tradicionais de ‘explicação’ aceitos pelos filósofos da ciência). Mas em um sentido mais amplo, isto constitui uma atitude epistêmica que o antirrealista pode assumir para “lidar” com o sucesso da ciência eliminando sua demanda explicativa.

3.2 RÉPLICA REALISTA: EXPLICAÇÃO ANTIRREALISTA OU ACUSAÇÃO DE CIRCULARIDADE?

Apresentei as três principais propostas antirrealistas para lidar com o sucesso da ciência: a explicação darwinista; a explicação pela adequação empírica; e a proposta de deflacionar a demanda explicativa do sucesso da ciência. Estas propostas são satisfatórias? São capazes de bloquear a inferência do argumento do milagre oferecendo rivais à explicação realista? Acredito que isto dependa de qual atitude epistêmica ou de qual pano de fundo teórico adotamos. Mais especificamente, creio que a plausibilidade das explicações antirrealistas pressupõe a tese da subdeterminação das teorias pela evidência, ou pressupõe uma recusa prévia da tese de que teorias bem sucedidas são provavelmente verdadeiras. Se isto é correto, então a explicação antirrealista do sucesso da ciência é muito mais contenciosa do que seus proponentes fizeram parecer: ela não oferece uma hipótese que *isoladamente* é capaz de rivalizar com a explicação realista e bloquear o argumento do milagre; em vez disso, ela oferece uma hipótese que, *em conjunto com uma perspectiva antirrealista mais ampla*, torna plausível recusar que a explicação realista seja a correta. A tese da subdeterminação da teoria pela evidência (ou uma recusa da conexão probabilística entre sucesso e verdade) expressa esta perspectiva mais ampla. Como resultado, o desafio erguido pelas explicações antirrealistas passa a ser precisamente o mesmo desafio originado pela acusação de circularidade: a defesa do argumento do milagre pressupõe uma visão otimista acerca da conexão entre sucesso e verdade, tanto quanto a plausibilidade das explicações antirrealistas passa a depender da tese da subdeterminação teórica. Para defender esta conexão entre a explicação antirrealista e a tese da subdeterminação, defenderei o seguinte argumento geral:

(1) Explicação Antirrealista pressupõe Deflacionismo: A plausibilidade das explicações antirrealistas para o sucesso da ciência depende crucialmente de aceitarmos deflacionar a demanda explicativa da adequação empírica (ou do sucesso da ciência).

(2) Deflacionismo pressupõe Subdeterminação: Só estamos justificados a deflacionar a demanda explicativa da adequação empírica (ou do sucesso da ciência) se aceitarmos previamente que não estamos justificados a inferir a verdade de uma teoria a partir de seu sucesso empírico.

∴ (3) Explicação Antirrealista pressupõe subdeterminação: A plausibilidade da explicação antirrealista para o sucesso da ciência depende crucialmente de aceitarmos previamente que não estamos justificados a inferir a verdade de uma teoria a partir de seu sucesso empírico.

Começemos analisando a tese (1) de que explicações antirrealistas para o sucesso da ciência pressupõem uma postura deflacionista. Já que existem três propostas de explicações

antirrealistas, esta análise terá de abordar a cada uma. Minha visão aqui, no entanto, é a de que estas três explicações antirrealistas sejam melhor compreendidas se forem interpretadas como três aspectos complementares de uma única explicação antirrealista geral, tal que a explicação antirrealista para o sucesso da ciência dependa simultaneamente de três aspectos: a explicação darwinista como uma explicação para o acesso às teorias bem sucedidas; a explicação pela adequação empírica como uma explicação para o sucesso empírico das teorias; e a proposta de deflacionar a demanda explicativa da adequação empírica como uma postura sobre porque não podemos inferir a verdade de uma teoria a partir de sua adequação empírica. Se algum destes três aspectos for rejeitado, então a explicação antirrealista do sucesso da ciência ou perderá seu valor explicativo ou perderá seu caráter antirrealista. Assim, acredito que (1) se sustente devido ao seguinte trilema:

(1a): Há três propostas de explicações antirrealistas para o sucesso da ciência: a explicação darwinista; a explicação pela adequação empírica; e a atitude de deflacionar o sucesso empírico das teorias.

(1b): A plausibilidade da explicação darwinista depende de assumirmos conjuntamente uma explicação semântica para o sucesso das teorias (seja a explicação pela adequação empírica, ou a proposta de deflacionar o sucesso da ciência).

(1c): A plausibilidade da explicação antirrealista pela adequação empírica depende de aceitarmos deflacionar a demanda explicativa da adequação empírica.

(1d): A proposta de aceitarmos deflacionar o sucesso da ciência depende de si mesma.

∴ (1) Explicação Antirrealista pressupõe Deflacionismo: A plausibilidade das explicações antirrealistas para o sucesso da ciência depende crucialmente de aceitarmos deflacionar a demanda explicativa da adequação empírica (ou do sucesso da ciência).

Na origem do trilema, temos as três propostas essenciais de explicação antirrealista. O trilema propõe que, dadas as relações de dependência entre cada proposta antirrealista, independentemente de qual explicação antirrealista adotemos, terminaremos tendo que basear a explicação em uma postura deflacionista acerca de quais demandas explicativas aceitamos como legítimas.

As relações de dependência expressas por (1b-1c-1d) já foram minimamente esboçadas na seção anterior. Mas, primeiramente, lembre-se aqui que há uma relação de codependência entre, de um lado, a explicação darwinista, e de outro, a explicação pela adequação empírica ou

a atitude deflacionista. Do mesmo modo como a explicação realista abarcava conjuntamente duas dimensões do sucesso da ciência (o sucesso das teorias e o sucesso da metodologia de escolha), o mesmo deverá ser feito pela posição antirrealista para que ela elimine plenamente as demandas explicativas que motivam o argumento do milagre. Assim, na dimensão metodológica, a explicação darwinista é relevante para compreender como os cientistas obtiveram acesso a teorias bem sucedidas. E na dimensão semântica, a explicação pela adequação empírica (ou uma atitude deflacionista mais geral) é necessária para posicionar o antirrealismo diante do sucesso empírico das teorias e sua relação com a verdade. Isto é o que embasa a afirmação de (1b).

A explicação darwinista geralmente é apresentada pelos antirrealistas como se fosse independente da explicação pela adequação empírica, contrariamente à (1b) (por exemplo, VAN FRAASSEN, 1980, p. 40; WRAY, 2018, cap. 9). Então é importante deixar (1b) bem clara. A codependência entre as explicações metodológica e semântica pode ser capturada mais precisamente através da noção de *independência explicativa*: nenhuma das explicações é explicativamente independente em relação a outra; ou seja, nenhuma delas mantém seu valor explicativo *assumindo que a outra seja falsa*. De um lado, se assumirmos que a explicação darwinista é falsa, então ao assumir a explicação pela adequação empírica (ou a atitude deflacionista), não teremos nenhuma explicação antirrealista acerca de como os cientistas obtiveram acesso a teorias empiricamente adequadas (ou simplesmente bem sucedidas). De outro lado, se assumirmos que a explicação pela adequação empírica é insatisfatória e que a atitude deflacionista é inadequada, então a explicação darwinista nos ajuda a entender como os cientistas chegaram às teorias bem sucedidas, mas no nível semântico não teremos nenhuma indicação acerca de porque estas teorias específicas se mostram consistentemente férteis e empiricamente bem sucedidas (em contraste com as teorias abandonadas), senão sendo aproximadamente verdadeiras. Nesse sentido, as duas explicações não possuem independência explicativa porque cada uma delas só é plausível se assumirmos tacitamente a outra. E a explicação darwinista e a atitude deflacionista (comprometida com a adequação empírica ou com o mero sucesso observado) se complementam nas duas dimensões para oferecer uma compreensão antirrealista geral do sucesso da ciência.

Estabelecido que a explicação darwinista seja codependente com uma explicação antirrealista na dimensão semântica (vide 1b), lembre-se que a explicação pela adequação empírica depende crucialmente de assumirmos uma certa postura deflacionista, seja com a adequação empírica das teorias (vide 1c) ou deflacionando diretamente o sucesso da ciência (vide 1d). Isto porque, *para que a explicação seja propriamente antirrealista, é preciso assumir*

conjuntamente que a adequação empírica (ou o sucesso da ciência) não fornece justificção abdutiva para a verdade de uma teoria sobre inobserváveis. O realista defensor do argumento do milagre aceita que a adequação empírica de uma teoria seja abdutivamente inferida de seu sucesso empírico, mas afirma que a verdade da teoria também deve ser inferida de sua adequação empírica. Neste ponto, para que a explicação pela adequação empírica se mantenha antirrealista, ela deve ser acompanhada de uma atitude deflacionista quanto a esta demanda explicativa.

Assim, o trilema de (1a) a (1d) expressa uma boa razão para afirmar que a plausibilidade de explicações antirrealistas depende de deflacionarmos a demanda explicativa criada pela adequação empírica (ou pelo sucesso empírico das teorias). E a partir de então, reencontramos o ponto central da disputa: a adequação empírica de uma teoria é uma propriedade que demanda explicação extra, permitindo inferir a verdade da teoria, ou é uma explicação ordinária que não possui demanda explicativa adicional? Podemos dizer o mesmo sobre o sucesso empírico de uma teoria? Em discussões sobre a explicação antirrealista para o sucesso da ciência, este é o ponto central do impasse, onde comumente o debate estagna.

Diante destas questões, defendo a tese (2): deflacionar a demanda explicativa de teorias empiricamente adequadas (ou empiricamente bem sucedidas), neste contexto, equivale a afirmar que o sucesso de uma teoria não justifica inferir sua verdade. Para defender isto, começarei tentando esclarecer brevemente o que está envolvido no ato de deflacionar demandas explicativas. Então, proporei uma teoria geral sobre *quais condições* justificam deflacionar demandas explicativas. Esta teoria geral, quando aplicada na discussão sobre a explicação do sucesso da ciência, implicará a tese (2). E com isso, teremos uma melhor compreensão do impasse gerado pela explicação antirrealista.

Começemos por esclarecer brevemente: o que é uma demanda explicativa, e o que exatamente significa o ato de deflacioná-la? Ao menos neste contexto, estamos discutindo se há ou não necessidade epistêmica de postularmos e inferirmos uma explicação para um fenômeno (a adequação empírica das teorias). Assim, deflacionar uma demanda explicativa é sobretudo *uma decisão inferencial*. Erroneamente, o foco da discussão as vezes é colocado em questionar se a adequação empírica é uma propriedade *ordinária*, ou se é uma propriedade *extraordinária* e encontrada somente em teorias verdadeiras. Isto sugere que uma demanda explicativa consista no caráter surpreendente de um fenômeno, e sugere que o que se está discutindo é o quão *surpreendente* seria encontrarmos teorias empiricamente adequadas e falsas. A conexão entre surpresa e inferências explicativas não é inteiramente descabida. Hempel (1965, p. 430–3) e Friedman (1974, p. 9–11), por exemplo, já consideraram que o ato

de explicar *consiste* em oferecer considerações que eliminam o aspecto surpreendente de um fenômeno tornando-o familiar. Um truque de mágica é surpreendente até nos explicarem como ele é feito. No entanto, a teoria da explicação como eliminação de surpresa é uma teoria problemática, pois fenômenos familiares podem ser tão inexplicados quanto fenômenos surpreendentes. Por exemplo, o motor de meu carro produz um ronco estranho há anos, e isso já não me surpreende nem um pouco, embora eu ainda não entenda o porquê (cf. LIPTON, 2004, p. 25). Isto elucidada que a demanda explicativa não consiste no caráter surpreendente ou improvável (subjetivamente) de um fenômeno, mas na simples *ausência de uma explicação razoável*. De modo semelhante, quando antirrealistas falam de *deflacionar* demandas explicativas, isto é acima de tudo uma afirmação de que *não há necessidade de inferir novas hipóteses para explicar o fenômeno em pauta*. A ausência dessa necessidade inferencial pode ser defendida de diferentes modos: pode-se deflacionar uma demanda explicativa mostrando que os fatos já conhecidos são suficientes para explicar o fenômeno, não havendo necessidade de postular novos fatos; e também é possível deflacionar uma demanda explicativa mostrando que estamos numa situação onde *não podemos* inferir justificadamente uma explicação, e logo *não devemos*.

Tendo em mente que deflacionar uma explicação é um ato inferencial, a questão relevante se torna: estamos numa situação onde racionalmente devemos inferir uma explicação para a adequação empírica? A maioria dos proponentes da explicação por adequação empírica simplesmente afirma que ela não possui demanda explicativa adicional (e.g. LADYMAN, 1999). Mas Van Fraassen fornece duas razões para motivar a ideia de que é razoável deflacionar demandas explicativas. Estas razões mostram que a nossa atitude epistêmica não pode ser a de assumir que tudo *deve* ser explicado. A primeira razão é o que Lipton denomina de “Regresso dos Por Quês”: podemos questionar “por quê?” infinitas vezes sobre algo, assim como fazem crianças (infinitamente) curiosas. Mas não queremos construir uma cadeia explicativa infinita, e por isso teremos que em algum ponto aceitar que é razoável assumir uma hipótese para a qual não temos explicação posterior (LIPTON, 2004, cap 2; VAN FRAASSEN, 1980, cap. 2 seção 4). A segunda razão é a de que há casos paradigmáticos onde deflacionamos demandas explicativas e isso parece epistemicamente saudável. Van Fraassen cita o caso onde duas pessoas se encontram casualmente no supermercado por mera coincidência. Alguém excessivamente motivado pelo romantismo poderia explicar esta coincidência afirmando que existe uma conexão mística entre estas duas pessoas, tal que elas estavam predestinadas a se encontrar. Mas, mantendo o pé no chão, é inteiramente razoável rejeitar esta explicação alegando que foi uma simples coincidência. Podemos citar as causas individuais de cada pessoa

para ter ido ao supermercado, mas não precisamos de qualquer explicação metafísica acima disso. Além disso, mesmo na prática científica, temos casos como o da teoria newtoniana, onde a força gravitacional foi inicialmente postulada sem uma explicação ulterior de sua natureza (van FRAASSEN, 1980, cap. 2). Nesse caso, mesmo que uma explicação metafísica fosse sugerida, o rigor científico sugeriria não comprometer a teoria com uma explicação metafísica puramente especulativa. Casos como este relembram que muitas vezes aceitamos hipóteses para as quais não temos explicação ulterior. E mais do que isso, sugerem que as vezes a atitude epistemicamente saudável é a de frear nossa prática abdutiva, rejeitando inferir uma explicação mesmo quando ela é a única ou a melhor disponível.

Realistas admitem que nem *sempre* devemos inferir uma explicação adicional para os fatos. Evidentemente, aceitamos muitos fatos para os quais não temos explicações. Mas de outro lado, temos casos paradigmáticos onde realizamos inferências pela melhor explicação. Pegadas são boa evidência de que um animal passou em meu jardim, porque constituem a melhor explicação para os fatos. Imagine um suspeito alegando que suas digitais na arma do crime simplesmente “não precisam ser explicadas”. Até que o suspeito nos dê razões melhores, ele parece simplesmente estar nos pedindo para ignorar uma evidência relevante, ou para não sermos racionais. Isto coloca um desafio teórico: o que distingue os casos onde é razoável deflacionar explicações dos casos onde é razoável (e racionalmente necessário) inferir a melhor explicação?

Um modo comum de distinguir entre os casos seria simplesmente apontar que nos casos de inferência há uma boa explicação *disponível*. Nesta direção, realistas seguidamente sugerem que devemos automaticamente inferir a verdade de uma teoria simplesmente porque esta é uma boa explicação para sua adequação empírica. Samuel Schindler, por exemplo, rejeita a proposta de deflacionar a demanda explicativa, afirmando somente que:

Seeking to block a demand for explanation when a good explanation is available is as irrational as insisting that no explanation is needed for why the sun rises every day in the morning and sets every day in the evening, when we clearly possess a good explanation for this in terms of the earth’s daily rotation in its orbits around the sun. (SCHINDLER, 2018, p. 27).

A resposta de Schindler não é inteiramente satisfatória, pois há casos onde temos uma explicação disponível, mas ainda assim não é razoável inferi-la, como no exemplo das duas pessoas que se encontram no supermercado por coincidência. De modo mais geral, teorias da conspiração frequentemente oferecem explicações precisas e iluminadoras para fatos que não temos nenhuma outra explicação disponível, senão a de que são coincidências acidentais e sem ligações em comum.

Realistas podem lidar com estes casos afirmando que neles temos uma explicação disponível, mas não uma *boa* explicação. Para determinar se uma explicação é boa, avaliamos não apenas se ela explica

os fatos, mas também sua plausibilidade em termos de virtudes teóricas e em termos de probabilidade de fundo. Assim, precisamos ter em mente que para inferir uma hipótese via abdução, não basta que ela explique adequadamente aos fatos, mas é preciso considerar também a existência de explicações alternativas e, de modo mais geral, considerar *a plausibilidade de o fenômeno explicado ocorrer na ausência da hipótese postulada*. Podemos aceitar o encontro no supermercado como uma coincidência bruta, pois se assumirmos que não há qualquer conexão romântica entre as duas pessoas, ainda é plausível pensar que seus caminhos cruzaram por mera chance. E isso se sustenta até o momento em que os encontros extrapolem a probabilidade aceitável pela situação: por exemplo, se os dois conhecidos se encontraram 100 dias seguidos em todo o lugar que foram, não podemos mais crer que o caso é uma coincidência bruta: trata-se de uma perseguição. Em contrapartida, para aceitar que as digitais do suspeito na arma do crime “não precisam ser explicadas”, precisamos de uma hipótese que nos mostre como isso poderia ocorrer de maneira minimamente plausível e sem que o suspeito seja culpado. Ou seja, deve haver uma boa probabilidade (subjéctiva) de o fenômeno ocorrer na ausência da hipótese de que o suspeito é culpado.

Minha tese geral aqui, portanto, é a de que deflacionar uma demanda explicativa, rejeitando inferir uma explicação disponível, é razoável *somente se é plausível aceitar que o fenômeno ocorra na ausência da explicação postulada*. O argumento em favor desta tese é simplesmente o de que ela oferece a descrição mais adequada de nossa prática inferencial abductiva, sobretudo tendo em mente os casos paradigmáticos de abdução e de deflação de demandas explicativas.

Se aceitamos esta tese geral, então podemos analisar com mais clareza se há ou não uma demanda explicativa legítima por trás da adequação empírica. Para determinar se a adequação empírica possui alguma demanda explicativa, devemos questionar a probabilidade prévia de uma teoria ser empiricamente adequada na ausência da explicação realista, isto é, sendo falsa. Aqui, é proveitoso invocar novamente a noção de independência explicativa. Para que a hipótese antirrealista compita com a hipótese realista e bloqueie o argumento do milagre, *é necessário que ela possua independência explicativa em relação à hipótese realista*, i. e. que ela seja uma explicação plausível mesmo que a hipótese realista seja falsa. Então, quão plausível é que uma teoria seja empiricamente adequada mesmo sendo falsa?

Certamente realistas e antirrealistas terão perspectivas diferentes sobre esta questão. Isto revela que o impasse sobre a explicação antirrealista é oriundo de uma divergência sobre a probabilidade de fundo de uma teoria empiricamente adequada ser falsa. Como para o realista as probabilidades de fundo são as de que $P(\neg V/EA) \ll P(V/EA)$, onde ‘EA’ indica que uma

teoria é empiricamente adequada, segue-se que a hipótese antirrealista não possui plausibilidade independente, e se torna intuitivo que a adequação empírica seja uma propriedade que clama por explicação, pois uma teoria empiricamente adequada ser falsa é uma anomalia nas probabilidades de fundo de um realista. Por outro lado, se o antirrealista assumir probabilidades de fundo inversas, onde $P(\neg V/EA) \gg P(V/EA)$, a explicação pela adequação empírica soa uma competidora independentemente plausível. Alternativamente, o antirrealista agnóstico (ou pirrônico) pode alegar que não temos qualquer conhecimento sobre a distribuição de probabilidades referida por $P(\neg V/EA)$ ou $P(V/EA)$. E por não termos esse conhecimento, não podemos inferir a verdade como uma explicação plausível para a adequação empírica. É importante ter mente, no entanto, que mesmo esta versão agnóstica do antirrealismo depende de assumir que *não temos justificção para inferir a verdade de uma teoria a partir de seu sucesso empírico*. Embora a posição seja em certo sentido agnóstica, isto representa um comprometimento positivo acerca do alcance de nossa justificção (em termos de razões para crer). Este compromisso é suficiente para defender a tese (2) de que a razoabilidade da explicação antirrealista pressupõe a ausência de justificção prévia para a verdade das teorias.

Portanto, para determinar se a adequação empírica contém ou não uma demanda explicativa legítima, precisamos estipular a probabilidade prévia de $P(V/EA)$. Mas, além da explicação pela adequação empírica, antirrealistas também propuseram deflacionar diretamente a necessidade de explicar o sucesso da ciência. Aqui, do mesmo modo, para determinar se o sucesso empírico de uma teoria possui alguma demanda explicativa, precisaremos determinar nas probabilidades de fundo quão ordinário é que uma teoria falsa alcance tal grau de sucesso empírico. Uma perspectiva realista assumirá que é raro (um “milagre”) existir uma teoria falsa com certo grau especificado de sucesso empírico, tal que $P(\neg V \& S) \ll P(V \& S)$. Se este pressuposto for aceito, então o sucesso de uma teoria permitirá inferir sua provável verdade. Para bloquear tal inferência, a afirmação antirrealista de que “o sucesso empírico não possui demanda explicativa” deve ser lida de modo a implicar uma rejeição do pressuposto de $P(\neg V \& S) \ll P(V \& S)$. A perspectiva antirrealista estará baseada, portanto, em uma atribuição de probabilidades mais próxima de $P(\neg V \& S) \gg P(V \& S)$, ou na alegação de que não temos como conhecer este domínio de probabilidades.

Por fim, repare-se que a assunção de $P(\neg V \& S) \gg P(V \& S)$ constitui uma versão da tese da tradicional da Subdeterminação das Teorias pela Evidência (STE), segundo a qual para cada conjunto de evidência especificado, teremos diferentes teorias bem confirmadas perante esta evidência. A equivalência entre a tese da STE e a conexão probabilista entre sucesso e verdade surge, pois, assumindo que teorias verdadeiras vão ser bem sucedidas quando testadas,

$P(\neg V \& S) \gg P(V \& S)$ implica que para cada teoria verdadeira existirá um número ainda maior de teorias falsas que também serão bem sucedidas perante a evidência. Nestes termos, a tese da STE e a conexão probabilística entre sucesso e verdade constituem princípios gerais que determinarão se a atitude epistêmica correta perante a evidência científica é a de aceitar a verdade das teorias bem sucedidas, ou a de assumir que existem outras teorias bem sucedidas perante a evidência:

Arg. Do milagre (a varejo)

Arg. Pela STE

S(t)

VS

S(t)

$P(S \& V) \gg P(S \& \neg V)$

$P(S \& V) \ll P(S \& \neg V)$

\therefore Provavelmente V(t)

\therefore Provavelmente $\neg V(t)$

A comparação com a tese da STE esclarece que podemos compreender a explicação antirrealista como indicando a *existência* de causas alternativas para as explicações científicas (i.e. no nível local do argumento do milagre), mesmo se ainda desconhecermos *quais* causas são essas. Com isso, ganha-se uma nova perspectiva sobre o impasse entre as explicações realista e antirrealista. Em vez de ambas serem vistas como duas explicações concretas ou como duas possíveis descrições causais para um mesmo conjunto de fenômenos, torna-se mais apropriado vê-las como duas perspectivas a respeito das capacidades abduativas dos cientistas. Por um lado, a explicação realista está comprometida com que, ao considerar um leque de explicações causais e eleger uma única como a melhor explicação, a comunidade científica elegerá a explicação objetivamente melhor. Por outro lado, a perspectiva antirrealista sugere que, mesmo após considerar um grande leque de explicações e eleger uma como a melhor, ainda assim haverá outras explicações melhores ou tão boas mas que ainda não foram consideradas. O que a explicação antirrealista realmente sugere, é que a análise científica elegeu apenas a melhor das explicações dentro de um lote ruim que não incluía a explicação verdadeira, se é que esta análise estava de fato intencionada em escolher a melhor explicação a partir de critérios epistêmicos.

Deixe-me recapitular os dois pontos centrais desta seção. Primeiro, busquei esclarecer como as diversas explicações antirrealistas para o sucesso da ciência convergem em *uma única* explicação antirrealista geral. Nesta visão, os cientistas encontram teorias bem sucedidas (e mesmo férteis) por utilizarem métodos de construção e seleção de teorias que preservam apenas as teorias que se mantêm bem sucedidas. O fato de que estas teorias se mostram férteis e bem

sucedidas não será misterioso (nem terá demanda explicativa adicional) se for assumido que é relativamente frequente que teorias falsas obtenham sucesso empírico e fertilidade teórica.

Em segundo, defendi que a divergência crucial entre as compreensões realista e antirrealista do sucesso da ciência está no modo como cada uma compreende a relação entre o sucesso e a verdade de uma teoria. Mais especificamente, no quão comum provável consideram o fato de que uma teoria falsa obtenha sucesso empírico. Nesta dimensão, a atitude deflacionista expressa a visão de que o sucesso empírico é obtido por teorias falsas com frequência relativamente aceitável, tal que não há mistério em teorias falsas se mostrarem bem sucedidas (e mesmo férteis) em várias áreas da ciência. Similarmente, a explicação pela adequação empírica trata-a como uma propriedade encontrada em teorias falsas com frequência relativamente ordinária, tal que não há mistério em encontrarmos múltiplas teorias empiricamente adequadas e falsas. Embora ambas as propostas convirjam ao tratar o sucesso empírico como ordinariamente alcançável por teorias falsas (e nisso ambas se opõem à perspectiva realista), as duas formas de antirrealismo divergem acerca da relação entre o sucesso e a adequação empírica de uma teoria. A explicação pela adequação empírica assume que a maior parte das teorias bem sucedidas (férteis) é empiricamente adequada, o que expressa um otimismo indutivo acerca da capacidade dessas teorias para se manterem bem sucedidas perante novos fenômenos. Em contraste, para deflacionar plenamente o sucesso de uma teoria e não inferir sequer sua adequação empírica, a proposta deflacionista assume que o sucesso empírico é consistentemente alcançável não só por teorias empiricamente adequadas, mas também por teorias incompatíveis com fenômenos observáveis desconhecidos, expressando assim um ceticismo mais forte que se estende mesmo ao aspecto observável das teorias.

Na medida em que o impasse entre as explicações realista e antirrealista é resultante de uma discordância prévia sobre a conexão probabilística entre sucesso e verdade (ou sobre a tese da STE), o desafio que a explicação antirrealista levanta ao argumento do milagre torna-se equivalente ao problema de justificar previamente a conexão entre sucesso e verdade. Ora, esse será precisamente o desafio colocado pela acusação de circularidade, já que é esta conexão que o argumento do milagre tenta endossar. Então, na medida em que for oferecida uma solução ao problema de circularidade, mostrando-se como defender a conexão sucesso-verdade, a explicação antirrealista não colocará nenhum desafio argumentativo adicional. Ainda assim, a explicação antirrealista mostra como alguém que não adota ao pano de fundo teórico do realismo também é capaz de acomodar ao sucesso da ciência, desde que comprometido com uma rejeição prévia da conexão entre sucesso e verdade, ou com a tese da subdeterminação da teoria pela evidência.

3.3 O PROBLEMA DA FALÁCIA DA TAXA-BASE

Mais recentemente, alguns autores têm criticado o argumento do milagre acusando-o de cometer uma falácia estatística, a falácia da taxa de base (*base rate fallacy*), ao menos nas interpretações mais óbvias e discutidas do argumento. A crítica é levantada inicialmente por Howson (2000), enfaticamente defendida por Magnus & Callender (2003), e discutida por uma miscelânea de autores (DICKEN, 2013; HOWSON, 2013; KOOLAGE, 2013; MENKE, 2014; PSILLOS, 2009; SOBER, 2015).

A acusação ataca uma formulação probabilística do argumento do milagre (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 323). É razoável supor que as considerações explicativas assumidas no argumento do milagre, tal como as afirmações de que ‘a verdade explica o sucesso de uma teoria’ e de que ‘seria uma coincidência miraculosa uma teoria falsa ser bem sucedida’, sejam afirmações intimamente relacionadas a considerações probabilísticas entre o sucesso e a verdade. A leitura probabilística do argumento torna explícitas estas probabilidades, gerando o seguinte modelo:

AM1: $Pr(St)$ é alta. Ou seja, provavelmente a teoria t é bem sucedida

AM2: $Pr(St/Vt)$ é alta. Ou seja, se t for verdadeira, então provavelmente t seja bem sucedida.

AM3: $Pr(St/\neg Vt)$ é baixa. Ou seja, se t não for verdadeira, então é improvável que t seja bem sucedida.

∴ AM4: $Pr(Vt/St)$ é alta. Ou seja, se t for bem sucedida, então é provável que t seja verdadeira.

∴ AM5: É Provável que t seja verdadeira.

O problema é que este modelo comete uma falácia estatística, a chamada falácia da taxa base. A falácia é melhor compreendida com um exemplo (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 324-5). Suponha haver uma doença que após certo período inicial inevitavelmente produz certos sintomas. Suponha também haver um teste confiável para identificar pacientes contaminados por esta doença antes que ela manifeste seus sintomas. Estipule que a taxa de verdadeiro positivo é de 100%, ou seja, se o paciente de fato está infectado, então a chance de o teste dar positivo é de 1. E estipule que a taxa de falso positivo é de 5%, ou seja, se o paciente não está infectado, ainda assim há uma chance de 0,05 que o teste dê positivo erroneamente. Agora, dado que o teste de um paciente deu positivo, qual a chance de o paciente realmente estar infectado?

Se forjarmos os predicados ‘ Px ’ para ‘o teste de x deu positivo para doença’, e ‘ Dx ’ para ‘ x está infectado pela doença’, então podemos notar que estamos na situação análoga ao argumento do milagre:

- 1: $Pr(Px) = 1$. O teste deu positivo.
- 2: $Pr(Px/Dx) = 1$. A probabilidade de verdadeiro positivo é alta.
- 3: $Pr(Px/\neg Dx) = 0,05$. A probabilidade de falso positivo é baixa.
- ∴ 4 $Pr(Dx/Px) = ?$

É tentador responder que a chance de o teste positivo estar correto é alta, em torno de 95%, tal que $Pr(Dx/Px) = 0,95$. O que os livros básicos de estatística nos dizem, no entanto, é que antes de inferir um valor para (4) precisamos considerar de qual população o paciente foi retirado: se a doença for muito rara nesta população, então a chance de o paciente estar contaminado diminuirá proporcionalmente. Por exemplo, se apenas 1 em cada 1000 pessoas da população possuem a doença, então ao testar todas as 1000 o esperado seria obter 51 testes positivos, com 1 verdadeiro positivo e 50 falsos positivos. E portanto, a chance de um teste positivo estar correto seria de 1 em 51, tal que $Pr(Dx/Px) = 0,02$. Inferir um valor alto para (4) seria ignorar a relevância da taxa base, e nisso consiste a falácia.

Embora seja chamada de ‘falácia da taxa-base’, a falácia não consiste apenas em negligenciar a taxa base (i.e. a frequência de uma propriedade dentro de uma população de indivíduos), mas, de modo mais geral, consiste em negligenciar a probabilidade inicial como relevante para a probabilidade final de algo. Assim, mesmo quando não estamos lidando com populações e com inferências estatísticas, o problema persiste: não podemos ignorar a influência da probabilidade inicial no cálculo da probabilidade final, e isto é o que parece ocorrer no argumento do milagre, mesmo em suas versões locais. Howson (2013, p. 206) torna isto claro invocando a forma de chances (“*odds form*”) do teorema de Bayes, que afirma:

$$Pr(V/S) = [Pr(S/V)/Pr(S/\neg V)] \cdot Pr(V)$$

O argumento do milagre, invocando as premissas AM2 e AM3, nos permite calcular um alto valor para os parâmetros $[Pr(S/V)/Pr(S/\neg V)]$. Mas para que o cálculo feche e possamos estimar devidamente o valor de $Pr(V/S)$, precisamos antes estimar o valor de $Pr(V)$. E $Pr(V)$ pode representar o índice de teorias verdadeiras dentro do conjunto de teorias competidoras usado como domínio, ou a probabilidade inicial de uma teoria ser verdadeira previamente à considerarmos a evidência abarcada em (*S*). A partir de então, se o valor de $Pr(V)$ for muito baixo, a tendência será a de que haja muitos casos de teorias falsas e bem sucedidas que comprometam a conclusão AM4, assim como o baixo índice de pacientes doentes na população de fundo aumentou o número percentual de pacientes com teste falso-positivo e por isso abaixou a confiabilidade final do teste. Portanto, sem assumir um valor suficientemente alto para a probabilidade inicial de $Pr(V)$, não podemos resolver o cálculo e inferir AM4, e sem isso tampouco podemos inferir AM5 e afirmar que a probabilidade posterior de $Pr(V)$ é alta.

Tendo em mente que, exposta a falácia da taxa de base, a sobrevivência do argumento do milagre depende do estabelecimento de uma alta $Pr(V)$, Magnus e Callender (2003, p. 328) argumentam que o que torna sua acusação de falácia fatal é o fato de que não há um caminho independente do argumento do milagre para determinar $Pr(V)$. Em casos comuns, temos meios independentes de descobrir a taxa base. Por exemplo, no caso citado do teste de doenças, a doença é perceptível quando os sintomas começam a aparecer e com isso é possível estimar independentemente a taxa de doentes. Pode ser tentador estabelecer que teorias verdadeiras também despertem “sintomas” que as revelam, usando a expectativa de que teorias científicas tendem a ocasionar novas predições ou consonâncias indutivas. No entanto, o problema ressurgiu, pois a confiabilidade destes “sintomas” como critérios confiáveis para identificar teoria verdadeiras precisaria ser independentemente estabelecida e, para tanto, precisaríamos novamente do índice de fundo $Pr(V)$.

Por um lado, o realista precisa de um modo independente de calcular $Pr(V)$ para que o argumento do milagre não seja falacioso. Por outro, se obtivermos algum modo engenhoso de descobrir o valor de $Pr(V)$ independentemente do argumento do milagre, então o argumento do milagre chega tarde e será desnecessário para o realismo, pois já teremos em mão um recurso para determinar a verdade das teorias. Assim, o argumento do milagre fica numa sinuca: ou a taxa base é acessível e o argumento é trivial, ou a taxa base é inacessível e o argumento é uma falácia.

3.4 PROBLEMA PARA QUEM?

Magnus & Callender, após apresentarem o problema geral da falácia da taxa-base, concedem que “nada dito aqui assombra argumentos locais contra ou em favor ao realismo” (2003, p. 333). Isto ocorre, em primeiro lugar, porque muitos argumentos experimentais não são estatísticos. A existência de moléculas não foi estabelecida com o argumento de que “teorias bem sucedidas sobre moléculas são provavelmente verdadeiras”, mas com inferências causais sobre as possíveis causas do movimento Browniano. Assim, não precisamos investigar uma população de fundo (MAGNUS; CALLENDER, 2003, p. 334). Em segundo lugar, quando argumentos experimentais são estatísticos, há maneiras de determinar a taxa base relevante a partir de maneiras alternativas. Se retornarmos ao exemplo do diagnóstico de doenças, lembramos que nesse caso o problema da taxa base é solucionável porque existem maneiras alternativas de identificar a existência da doença (por exemplo, esperando os sintomas). Debates locais sobre realismo que empregam argumentos estatísticos (por exemplo, debates sobre física de partículas de altas energias, cf. MAGNUS; CALLENDER, 2003, p. 334) propõem

contextualmente métodos para determinar a taxa base relevante em cada caso. O que torna o problema fatal para o argumento do milagre é o fato de que o argumento se baseia em uma conexão probabilística geral entre teorias bem sucedidas e verdadeiras, o que parece gerar a necessidade de investigarmos uma população de entidades abstratas (teorias) para analisarmos se a conexão se mantém. Mas somente a versão *global* do argumento do milagre, baseada em um critério conceitual de sucesso empírico, baseia-se nessa conexão (cf. cap. 2 seção 2.3).

Na seção anterior, mencionei que o problema da taxa base pode ser compreendido não apenas como um problema sobre populações de fundo em inferências estatísticas, mas também como o problema sobre a relevância da probabilidade inicial na determinação da probabilidade final de uma hipótese (assumindo um modelo bayesiano). Pode-se objetar, assim, que mesmo a interpretação experimental do argumento milagre teria de oferecer maneiras de determinar a probabilidade inicial da hipótese relevante, e qualquer modo de avaliar esta probabilidade inicial dependeria de ainda outra probabilidade inicial, e assim regressivamente. No entanto, esta versão do problema poderia ser reaplicada a qualquer hipótese observável (formulada no mesmo modelo bayesiano), e se rejeitamos qualquer maneira de determinar a probabilidade inicial de hipóteses, então o problema começa a se tornar um problema de ceticismo radical, em vez de um problema específico para o argumento do milagre (MAGNUS & CALLENDER, 2003, pp. 335-6).

Se o problema da taxa base não afeta a defesa local do realismo, então parece que ela coloca um problema apenas para um nicho bastante específico de realistas. Especificamente, para realistas *globais* que buscam defender a confiabilidade das inferências científicas através de uma conexão *estatística* entre sucesso e verdade, ou de uma conexão acerca da probabilidade *objetiva* de teorias bem sucedidas serem verdadeiras. Devemos manter em mente, no entanto, que a função principal da abordagem global e da formulação metodológica do argumento do milagre era a efetuar uma análise de segunda ordem das inferências realizadas a partir da evidência científica, buscando justificar (ou mesmo reforçar) a crença na confiabilidade destas inferências. É importante ter em mente, assim, que existem diversas maneiras possíveis de elaborar uma defesa de segunda ordem das inferências científicas para cumprir esta função, e que a formulação de uma inferência estatística é apenas uma destas possíveis maneiras. A acusação da falácia da taxa-base é frequentemente assumida como fatal para a formulação global do argumento do milagre. Isto ocorre pela soma de dois fatores: o argumento do milagre é canonicamente formulado como uma inferência pela melhor explicação; e o modelo de inferência pela melhor explicação é intimamente relacionado ao modelo de inferência estatística

ou bayesiana que fomenta a acusação da falácia. Na seção final deste capítulo, no entanto, mostrarei como a justificação de segunda ordem, pleiteada pela abordagem global, pode ser obtida a partir da confirmação advinda da própria evidência experimental, apelando apenas para a projeção indutiva do sucesso destas inferências. Mas no que se segue deste capítulo, então, apresentarei a defesa do argumento do milagre perante a acusação de circularidade. E ao fazê-lo, analisarei de modo mais aprofundado uma base normativa para o argumento do milagre metodológico que também permite contornar a acusação da falácia da taxa-base.

3.5 A ACUSAÇÃO DE CIRCULARIDADE

As formulações que vimos do argumento milagre o elaboram como uma inferência pela melhor explicação, seja para defender diretamente a verdade das teorias ou para defender a confiabilidade da metodologia científica. No entanto, se o antirrealista aceitasse a confiabilidade de inferências abduativas, então ele aceitaria as inferências realizadas pelos próprios cientistas em favor das teorias. Se o antirrealista não acredita na conclusão das inferências realizadas pelos cientistas, é porque coloca em dúvida a confiabilidade destas inferências abduativas. E nessa medida, o argumento do milagre pressupõe o ponto essencial dispute do debate: a confiabilidade de inferências abduativas. Mais do que isso, pressupõe que inferências abduativas são confiáveis para inferir uma conclusão sobre entidades não-observáveis a partir de premissas sobre entidades observáveis (FINE, 1986b, cap. 7; LAUDAN, 1984a, p. 242–3).

Uma maneira clara de introduzir este ponto é através da distinção entre inferências horizontais e inferências verticais (BARNES, 2002, p. 98). Uma inferência horizontal é aquela que avança de premissas sobre entidades *observáveis* para conclusões sobre entidades *observáveis* ainda não observadas efetivamente. Em oposição, uma inferência vertical é aquela que avança de premissas sobre entidades *observáveis* para conclusões sobre entidades *inobserváveis* e suas propriedades. Nestes termos, podemos afirmar que, tanto quanto realistas e antirrealistas discordam sobre a aceitação da tese realista, eles também discordarão quanto à confiabilidade de inferências abduativas verticais. E mesmo que todas as premissas do argumento do milagre fossem concedidas, se o argumento expressa uma inferência abduativa vertical pressupondo sua própria confiabilidade, então tal argumento será inócuo para a discussão de inferências abduativas verticais e será inconclusivo para a discussão sobre realismo científico.

A dificuldade pode ser elaborada de modo amplo notando que não há qualquer justificação não-circular para a confiabilidade de inferências verticais, seja por vias abduativas

ou indutivas. Isto pode ser visualizado assumindo-se como base central de uma teoria da confirmação algo próximo do tradicional critério de Nicod, segundo o qual uma generalização na forma $(\forall x)(Ax \rightarrow Bx)$ é confirmada quando percebemos uma de suas instâncias positivas $(\exists x)(Ax \& Bx)$. Por exemplo, a generalização de que todos os corvos são negros é confirmada ao visualizarmos um corvo negro. A partir do critério de Nicod, segue-se que o modo de confirmar inferências verticais a fim de justificar sua confiabilidade seria evidenciando que suas premissas e conclusões são verdadeiras em vários casos (do que teríamos base indutiva para sua confiabilidade geral).¹³ Ora, para verificar a conclusão das inferências verticais precisaríamos ou de (i) uma forma direta de acessar o inobservável (talvez apelando para o desenvolvimento de microscópios e para a instabilidade histórica do que contamos como ‘observável’), ou de (ii) acessá-lo através das próprias inferências verticais que queremos justificar neste contexto. E algum tipo de justificação circular (ou *prima facie*) terá de ser assumido para fazê-lo: seja em (i), pois teremos antirrealistas indispostos a assumir que estas formas de acesso direto sejam confiáveis, o que demandará ao realismo uma forma de justificá-las previamente; seja em (ii), onde a estratégia de justificar inferências verticais através de inferências verticais é explícita.

O desafio posto pela acusação de circularidade, portanto, é o de esclarecer como uma justificação circular de nosso acesso epistêmico ao inobservável pode ser razoável (se é que pode) e sob que circunstâncias um antirrealista está racionalmente obrigado a aceitar esta justificação circular.

3.6 O ARGUMENTO DO MILAGRE COMO UMA (QUASE) META-ABDUÇÃO

Na primeira seção, vimos uma distinção entre a versão semântica do Argumento do Milagre, focada no sucesso empírico das teorias científicas e na defesa de sua verdade, e a versão metodológica do argumento, focada no sucesso da escolha de teorias e na defesa da confiabilidade da metodologia científica. A versão semântica pôde ser equiparada à defesa de uma teoria científica feita a partir da evidência científica, conforme a interpretação local experimental. No entanto, esta defesa é baseada em certas metodologias científicas de baixo nível, e também no uso vertical de regras de inferência abdutiva. Levanta-se a questão, assim,

¹³ Sabidamente, o critério de Nicod enfrentou diversos problemas (crucialmente, o paradoxo dos corvos), mas dada a força de sua intuição central, parece-me que teorias da confirmação em geral terão de revisitá-lo e explicar sua intuição principal. E de qualquer modo, mesmo que tenhamos em mãos uma teoria da confirmação que aponte como poderíamos confirmar inferências verticais a partir de suas premissas e/ou consequências observacionais (tal como a *Bootstrap theory* de Clark Glymour, ou propostas bayesianas), ainda assim o antirrealista contestaria a aplicabilidade desta teoria ao domínio do inobservável, de modo que continuaríamos precisando de uma justificação para sua aplicabilidade vertical que cairia nos tipos (i) ou (ii) citados a seguir.

sobre o que podemos dizer em defesa da metodologia científica e da aplicação vertical destas regras. Esta defesa é feita pela versão metodológica do argumento do milagre. Mas o argumento do milagre é ele próprio uma inferência pela melhor explicação. Assim, estamos usando uma inferência abduativa para defender a confiabilidade de inferências abduativas, numa espécie de meta-abdução. A acusação de circularidade, portanto, é plenamente pertinente. Mas alguns realistas argumentam que, apesar de circular, o argumento do milagre ainda oferece uma boa justificação para o realismo, por ser um argumento *virtuosamente* circular em vez de vicioso (Cf. BOYD, 1983; SANKEY & NOLA, 2007; PSILLOS, 1999, 2009, 2011). É comum filósofos assumirem que argumentos circulares são automaticamente falaciosos. No entanto, se exigirmos uma justificação para cada um de nossos modos de justificação epistêmica, então em algum momento teremos de parar e assumir um modo (ou um critério de justificação) como ponto de partida.¹⁴ Assim, se exigirmos alguma justificação para nossos métodos de inferência mais gerais e mais básicos, nosso empreendimento epistêmico parece fadado a algum tipo de dogmatismo ou de circularidade. Isto fornece uma motivação para repensarmos se todo argumento circular ou dogmático deve realmente ser descartado de modo automático. Psillos é quem desenvolve esta estratégia de modo mais claro e aprofundado, assim, começarei focando em sua defesa.

Primeiramente, precisamos identificar que tipo de circularidade existe no argumento do milagre. Na defesa de Psillos, o argumento é compreendido como uma grande inferência pela melhor explicação possuindo duas conclusões (cf. PSILLOS 1999, pp.81-90; 2009, p. 136-8; 2011, p. 23):

(A)

(A1) A metodologia científica é teoricamente carregada.

(A2) Estes métodos teoricamente carregados conduzem a predições corretas (sucesso instrumental).

Como explicamos isso?

(C1) A melhor explicação (para a confiabilidade instrumental da metodologia científica) é que as teorias científicas que guiam a metodologia científica sejam aproximadamente verdadeiras.

(B)

(B1/C1) As teorias científicas são aproximadamente verdadeiras.

(B2) Estas teorias de fundo foram inferidas a partir de inferências abduativas.

¹⁴ Isto é, assumindo que uma cadeia infinita de justificação não seja uma opção viável.

(C2) Logo, (é razoável crer que) inferências abduativas são confiáveis: elas tendem a gerar teorias aproximadamente verdadeiras.

Começamos notando que podemos equiparar o argumento (A) à interpretação local-experimental do argumento do milagre semântico. A formulação de (A) enfoca as *teorias* efetivamente assumidas na metodologia científica, usando o sucesso instrumental como evidência em seu favor. Mas Psillos deixa claro que pretende equiparar este nível do argumento com as inferências realizadas pelos próprios cientistas (cf. PSILLOS, loc. cit.). E no nível (B), temos uma formulação do argumento do milagre metodológico, buscando oferecer razões de segunda ordem para aceitarmos a confiabilidade das inferências abduativas (conforme a abordagem global que defendi na seção 2.3).

Esta formulação deixa transparente que o argumento possui duas conclusões: no nível (A), a conclusão é a de que as teorias sejam aproximadamente verdadeiras; no nível (B) a conclusão é que inferências pela melhor explicação sejam confiáveis (condutivas à verdade). Ambas as conclusões são necessárias para que tenhamos uma explicação adequada do *explanandum* básico do argumento: o sucesso instrumental da ciência (conforme vimos na seção 2.2).

Esta formulação também permite ver que, isoladamente, nem (A) nem (B) são argumentos circulares. (A) realiza uma inferência abduativa e conclui a verdade das teorias. (B) realiza uma inferência *indutiva* a partir do fato de que certas abduções foram bem sucedidas inferindo sua confiabilidade geral. Ainda assim, Psillos concede que a defesa como um todo possui certa circularidade, dado que a conclusão (C2) afirma que abduções são confiáveis, mas para induzir (C2) precisamos primeiro inferir (B1/C1) via abdução. Mas aqui, Psillos defende que o argumento do milagre é *virtuosamente circular*. A defesa é apoiada em três pontos:

- (i) Há uma diferença crucial entre circularidade *de regras* e circularidade *de premissas*. Um argumento com circularidade de premissas usa sua conclusão como uma de suas premissas. Um argumento com circularidade de regras usa uma regra de inferência ao mesmo tempo em que defende a confiabilidade desta regra como sua conclusão principal (BRAITHWAITE, 1960, p. 276);
- (ii) Embora argumentos com circularidade de premissas sejam sempre viciosos, argumentos com circularidade de regras são virtuosos e podem ser bons argumentos;

- (iii) O argumento do milagre contém circularidade de regras, mas não de premissas, já que (C2) não é usada como nenhuma das premissas do argumento.

Desses três pontos, segue-se que a circularidade do argumento do milagre é virtuosa e não o desqualifica. Acredito que os pontos (i) e (iii) sejam pacíficos. O ponto central a ser discutido, portanto, é a tese de que *argumentos com circularidade regras são virtuosamente circulares*.

Começemos analisando brevemente a natureza da circularidade argumentativa. É comum entender a circularidade de um argumento como uma questão *lógica* relacionada a sua forma, tal que argumentos circulares são aqueles que assumem ou contém sua conclusão como premissa. Mas se circularidade fosse apenas isso, então argumentos com circularidade de regras simplesmente não seriam circulares. Além disso, esta definição de circularidade ameaça tornar todos os argumentos dedutivamente válidos em argumentos circulares: em algum sentido de “conter”, argumentos dedutivamente válidos contém sua conclusão em suas premissas, caso contrário seria possível que suas premissas fossem verdadeiras e sua conclusão falsa. Diante disso, parece mais adequado entendermos a circularidade de um argumento como uma questão relacionada à sua estrutura de justificação: um argumento circular é um argumento que exige a pressuposição de sua conclusão para que possamos inferi-la justificadamente no próprio argumento. Afirmar que um argumento é circular, portanto, é fazer uma afirmação *epistêmica* sobre as condições de justificação da conclusão do argumento. Neste contexto, afirmar que um argumento é *virtuosamente* circular significa afirmar que o argumento ainda é capaz de fornecer justificação para sua conclusão, enquanto argumentos *viciosamente* circulares são aqueles que não o fazem, e que por isso “não tem força epistêmica” e “não conseguem oferecer razões para crer em sua conclusão” (PSILLOS, 2011c, p. 25).

Isto esclarece o que significa um argumento ser virtuosamente circular, mas ainda não deixa claro porque devemos aceitar que argumentos com circularidade de regras sejam capazes de fornecer “uma boa justificação” ou “razões para crer” em sua conclusão. Para defender este ponto central, Psillos propõe um trilema. Devemos nos perguntar: podemos justificar a regra de abdução? Diante desta questão, caímos no seguinte trilema de respostas:

1. Não podemos. Nesse caso, aderimos a um ceticismo quanto a esta regra de inferência.
2. Podemos. Nesse caso, devemos questionar se esta justificação é inferencial ou não-inferencial.

- a. Justificação Não-Inferencial: nesse caso, como a justificação não-inferencial é possível?
- b. Justificação Inferencial: nesse caso, a justificação inferencial é baseada em qual regra de inferência, e como justificá-la?

Este trilema é especialmente relevante, dado que ele não surge apenas para a justificação da abdução, mas para a justificação de qualquer regra de inferência. Tomemos a regra de indução enumerativa como exemplo. Podemos justificá-la? Se não podemos, então caímos no ceticismo e no vácuo inferencial, o que não é uma opção plausível. Se podemos, então resta saber que justificação é esta. Ou esta justificação é não-inferencial, e neste caso estaremos postulando alguma fonte de justificação de natureza obscura e duvidosa (insight racional?) como fundamento de uma regra de inferência que deveria ser básica e nada duvidosa; ou esta justificação é inferencial, e deverá estar apoiada no uso de uma regra de inferência. Se esta regra é a mesma que está sendo justificada, surge a circularidade. Se é distinta, surge a questão de como esta outra regra é justificada, e apenas adiamos o problema.

Isto é o que Psillos (2011) denomina de “argumento da boa companhia”. O argumento afirma que devemos aceitar a circularidade de regras como virtuosa (como capaz de fornecer boa justificação) porque esta é única maneira minimamente plausível de justificar nossas regras de inferência mais básicas. E se aceitamos que a circularidade de regras é virtuosa para estas regras, então o mesmo deve valer para uma justificação circular da abdução, tal como propõe o argumento do milagre.

Psillos (2011, p. 27) sugere que até mesmo a justificação da dedução exija uma justificação inferencial que cairá na mesma estrutura de circularidade de regras. A justificação do *modus ponens* (ou de qualquer outra regra genuinamente fundamental) teria que empregar o próprio *modus ponens* ou outras regras fundamentais de dedução natural (cf. DUMMET, 1974). Mas Psillos não entra a fundo nesta discussão.¹⁵ Seja como for, o argumento da boa companhia possui força mesmo se considerarmos o trilema como necessário apenas para a justificação de regras de inferência ampliativa (como induções e abduções), já que elas são fundamentais para nossa vida epistêmica e portanto precisam ser justificadas.

O argumento da boa companhia nos fornece uma motivação para aceitar a circularidade de regras como virtuosa. Temos alguma razão contra aceitá-la? Um problema proeminente é o

¹⁵ A principal linha de objeção seria propor uma justificação não-inferencial da dedução. Psillos afirma que há muitas rotas argumentativas contra esta conclusão, mas duas principais: o argumento quineano contra o embasamento da lógica em convenções linguísticas; e o fato de que se a justificação não-inferencial é entendida como uma “razoabilidade-padrão” (*default-reasonableness*), então surge uma ameaça de relativismo dado que os padrões de razoabilidade variam entre comunidades (cf. BOGHOSSIAN, 2000).

de que podemos facilmente conceber regras de inferência absurdas e usá-las de modo circular para defender a si mesmas. Boghossian denomina este problema de “Objeção da Má Companhia” (2000, p.245). O exemplo clássico é o uso da contra-indução (ou falácia do apostador), que prescreve que quando um evento ocorre algumas vezes seguidas, isso diminui a chance de ele ocorrer novamente em sequência: quanto mais vezes o apostador perde a aposta, mais confiante ele fica de que ganhará na próxima vez. Similarmente, alguns pais, após terem muitos filhos de um mesmo sexo, acreditam que o próximo filho provavelmente será do sexo oposto, já que seria muito improvável tantos filhos nascerem com o mesmo sexo. Se a circularidade de regras é aceita como virtuosa, então a regra de contra-indução parece ser justificável através de si mesma: dado que diversas contra-induções falharam, a próxima provavelmente será bem sucedida. De modo análogo, Douven propõe a defesa circular da regra de Inferência pela Pior Explicação:

[...] suppose that some scientific community relied not on abduction but on a rule that we may dub “Inference to the Worst Explanation” (IWE), a rule that sanctions inferring to the *worst* explanation of the available data. We may safely assume that the use of this rule mostly would lead to the adoption of very unsuccessful theories. Nevertheless, the said community might justify its use of IWE by dint of the following reasoning: “Scientific theories tend to be hugely unsuccessful. These theories were arrived at by application of IWE. That IWE is a reliable rule of inference—that is, a rule of inference mostly leading from true premises to true conclusions—is surely the worst explanation of the fact that our theories are so unsuccessful. Hence, by application of IWE, we may conclude that IWE is a reliable rule of inference (DOUVEN, 2011, sec. 3.2).

Estes casos oferecem contraexemplos à proposta da circularidade de regras como virtuosa. O que um defensor da circularidade de regras pode dizer para evitar a conclusão indesejada de que estas regras de inferência seriam justificadas?

Psillos defendeu respostas diferentes ao longo do tempo. Em seu trabalho prévio (1999; 2006), sua defesa do argumento do milagre é baseada em uma epistemologia externalista e confiabilista, onde os fatores que tornam uma crença *justificada* não são necessariamente “internos” (mentalmente acessíveis) ao sujeito. Nesse caso, o que torna uma inferência justificada é o fato de que a regra inferencial empregada nela é uma regra *objetivamente* confiável (condutiva à verdade). Assim, se a regra de Inferência para a Melhor Explicação é confiável, então seu uso (incluindo seu uso circular) gera crenças justificadas, mesmo que não tenhamos como provar sua confiabilidade através de razões não-circulares. Estudar a confiabilidade de uma regra de justificação usando-a não é mais problemático do que estudar a estrutura de um olho humano a partir de observações: se nosso aparato perceptivo é confiável,

e uma crença é justificada quando advinda de uma fonte cognitiva confiável, então crenças perceptivas serão justificadas, mesmo se forem crenças sobre o nosso próprio aparato perceptivo. O argumento do milagre, similarmente, passa a ser visto como o uso de uma regra para gerar crenças reflexivas acerca de quais regras de inferência científicas são confiáveis. A conclusão do argumento é justificada na medida em que a regra de inferência abductiva é objetivamente confiável. Não há uma necessidade prévia de *provar* a confiabilidade da regra antes de usá-la.

A defesa externalista do argumento do milagre é insatisfatória para os dois lados do debate. Antirrealistas oferecem razões para duvidar da confiabilidade das regras de inferência verticais, e realistas almejam razões para defender tal confiabilidade. Mesmo se aceitarmos a epistemologia externalista confiabilista que Psillos invoca (o que não é pouca coisa), o debate sobre realismo científico trata de analisar criticamente o quanto podemos confiar na metodologia científica e no conteúdo das teorias endossadas por ela. Assim, invocar uma epistemologia externalista *neste contexto teórico* não é resolver o debate, mas se esquivar dele. Em seu trabalho posterior, Psillos (2011) reconhece este diagnóstico e afirmar que “o que nós devemos buscar são *razões para crer* que inferências pela melhor explicação sejam confiáveis (e não apenas uma afirmação de que *se* a regra é de fato confiável, e somos externalistas sobre justificação, então estamos salvos)” (2011, p. 26). A partir de então, Psillos re-elabora sua resposta à objeção da má companhia.

Na nova estratégia de Psillos, a defesa da circularidade virtuosa não é mais baseada numa epistemologia confiabilista, mas sim na epistemologia do *conservadorismo geral* defendida por Gilbert Harman (1999). Embora haja diversas versões de conservadorismo epistêmico, a ideia geral é a de *que estamos justificados em continuar acreditando no que atualmente acreditamos*, até que nos sejam dadas razões melhores (ou tão boas quanto as que temos) para acreditar no contrário (CHRISTENSEN, 1994; MCCAIN, 2008). Ou seja, o ônus inicial da justificação não está em fornecer razões para fundamentar as crenças que atualmente temos, e sim em fornecer razões para mudar de crenças. Psillos expressa isto através do Princípio de Tratamento Justo: “uma prática doxástica/inferencial é inocente até que provem o contrário” (2011, p.28). Por exemplo, dado que inferências abductivas são uma parte integral da atividade científica e de nossa vida epistêmica, estamos *prima facie* justificados em tomar a regra de inferência abductiva como justificada, até que nos apresentem boas razões para duvidar desta confiabilidade. E isto implica que nós (isto é, aqueles que de fato assumem a regra de inferência abductiva como confiável) estamos justificados a usar a regra inclusive para avaliar

circularmente a confiabilidade de nossas práticas inferenciais atuais, tal como propõe o argumento do milagre nos níveis (A) e (B).

De um lado, o princípio de tratamento justo legitima o uso de argumentos com circularidade de regras como sendo legitimamente capazes de transmitir justificação. De outro lado, o princípio fornece uma base para responder à objeção da má companhia. O ponto aqui é o de que avaliaremos a proposta de novas regras de inferência a partir do que atualmente acreditamos e das regras que atualmente adotamos. Por exemplo, no caso da contra-indução e da inferência pela pior explicação, temos razões claras para rejeitar a confiabilidade destas regras, já que elas contradizem os nossos cânones atuais de indução e abdução. De modo mais geral, para qualquer regra alternativa que seja formulada como contraexemplo e usada em defesa de si mesma, deveremos avaliar esta regra não apenas a partir de si mesma, mas a partir das crenças e cânones de inferência que atualmente endossamos.

O princípio de tratamento justo e a adoção do conservadorismo epistêmico possibilitam defender o argumento do milagre como oferecendo razões em favor do realismo. A questão principal, então, passa a ser: por que aceitar o Princípio de Tratamento Justo e o conservadorismo epistêmico? O ponto principal de Psillos, então, ressurge: se exigirmos razões positivas que justifiquem cada uma de nossas inferências, regras inferenciais, e critérios de evidência, então voltamos ao trilema sobre como justificar nossos métodos mais básicos. Não há um ponto arquimediano no qual possamos fundamentar a justificação de nossa prática sem assumir certa dose de dogmatismo ou circularidade normativa: “a racionalidade precisa começar de algum lugar, e não há outro lugar de onde começar senão o em que efetivamente estamos, ou seja, de nossas crenças e práticas inferenciais atuais” (2011, p. 28). Neste ponto, a posição de Psillos é de fato muita próxima da defendida por Harman:

Você começa de onde você está, com suas crenças e intenções atuais. Racionalidade ou razoabilidade então consiste em tentar melhorar suas perspectivas. Suas crenças e intenções iniciais possuem uma posição privilegiada no sentido de que você começa com elas em vez de com nada (HARMAN, 1999, p. 23, tradução livre).

Acredito que isto forneça uma defesa sólida do argumento do milagre e da posição realista. Isto é, na medida em que não houverem derogadores – boas razões para rejeitar o realismo ou a confiabilidade de inferências abdutivas verticais – então o argumento do milagre oferece uma boa razão para o realismo. O fato de o argumento ser circular coloca um limite importante em sua força dialética: o argumento parte de dentro da posição realista, e fornece uma justificação *interna* a esta posição. Sendo assim, o argumento não será capaz de convencer

aqueles que já rejeitam sua conclusão: na medida em que eles rejeitam a conclusão, também rejeitarão as premissas ou a inferência do argumento. Ainda assim, o que argumento consegue fazer é fornecer uma justificção conservadora (um “discurso para os crentes”, nas palavras de Peter Lipton). Isto é, consegue fornecer razões que justificam reflexivamente a posição realista para aqueles que já possuem alguma predisposição a realizar inferências pela melhor explicação conforme prescreve o realismo.

3.7 O PARTICULARISMO COMO UMA FUNDAÇÃO EPISTEMOLÓGICA PARA O REALISMO CIENTÍFICO

Há duas maneiras mais influentes de defender o realismo científico: através do realismo local (ou da defesa experimental), e através do argumento do milagre. Não existe um consenso na literatura sobre realismo científico acerca de como essas duas defesas se relacionam. Nesta seção final, busco esclarecer essa relação. Minha proposta é a de que podemos esclarecer ambas as defesas realistas se sintetizarmos elas a partir de uma epistemologia particularista. Assim, procedo em duas partes: primeiro, retomarei a defesa do realismo local suas conexões com uma epistemologia particularista; e em segundo, analisarei como o particularismo se relaciona com a defesa explicativista do realismo oferecida pelo argumento do milagre. Com isso, concluo minha apresentação da defesa do realismo (nos capítulos seguintes focarei apenas nos argumentos em prol do antirrealismo).

A defesa explicativista do realismo baseia-se no sucesso empírico da atividade científica. O sucesso empírico das teorias científicas é explicado pela verdade destas teorias, e o sucesso das escolhas de teorias por parte dos cientistas é explicado pela confiabilidade dos métodos e procedimentos de investigação científica, implicando a verdade das teorias de fundo que os orientam. Tipicamente, realistas formularão uma noção de sucesso empírico (expressos em termos de sucesso preditivo, explicativo, novas predições e virtudes teóricas) para expressar o sucesso da ciência que motiva o realismo (vide capítulo 2). Alternativamente, a geração mais recente de realistas científicos são os realistas locais, ou localistas. Localistas afirmam que nenhuma noção de sucesso empírico é capaz de expressar adequadamente a diversidade da prática científica e da evidência experimental disponível para o realismo (vide seção 2.3). Baseando-se em uma teoria material da indução, localistas afirmam que o realismo deve ser avaliado de modo contextual, considerando individualmente a evidência científica para cada teoria (ASAY, 2019; FITZPATRICK, 2013; HENDERSON, 2018; PARK, 2019; SAATSI, 2017). Tal posição parece alinhar-se a posições anteriores do debate que propõem defender o

realismo diretamente através da evidência experimental (ACHINSTEIN, 1994, 2002; FINE, 1986b; LIPTON, 2001; MADDY, 2007; MAGNUS; CALLENDER, 2003).

A maneira mais comum de definir o realismo local é como uma exaltação de argumentos locais (i.e. cujo escopo seja uma única teoria) e uma rejeição de argumentos globais (i.e. cujo escopo seja um conjunto plural de teorias). Nestes termos, o realismo local alveja duas vantagens: primeiro, permite adequar a defesa do realismo à diversidade ontológica e metodológica da prática científica. Para localistas, realistas globais erram ao focar o debate em questões gerais e abstratas de epistemologia da ciência, tais como a caracterização de sucesso empírico, a continuidade histórica da ciência, e a relevância epistêmica da distinção entre observável/inobservável. Estas são questões dissociadas da prática e da evidência científica, e o realismo pretende ser uma tese acerca do que a evidência científica nos justifica a crer. Logo, a defesa mais plausível do realismo deve dissociar-se de tais questões e salientar a prática experimental. Em segundo, localistas também argumentam que uma defesa experimental do realismo possuirá a vantagem de ser compatível com a história da ciência. Se justificarmos o realismo com uma defesa global baseada em um critério de sucesso empírico, a defesa do realismo dependerá da confiabilidade de tal critério. E assim, o realismo torna-se vulnerável a argumentos antirrealistas que critiquem um critério a partir dos fracassos passados da ciência (ver capítulos 4 e 5). Mas se justificarmos o realismo diretamente a partir da evidência experimental, então não precisamos provar a confiabilidade de nenhum critério de sucesso empírico. Pois inferências indutivas e científicas não se baseiam em critérios abstratos de sucesso empírico, e sim na evidência experimental relevante. Se algum princípio orienta tais inferências, serão os postulados materiais específicos a um dado domínio de investigação científica, e tais postulados são defendidos localmente a partir de outra evidência experimental (FITZPATRICK, 2013; MAGNUS; CALLENDER, 2003; NORTON, 2003a; PARK, 2019; SAATSI, 2017).

A definição do realismo local como uma atitude ambivalente de aceitar argumentos locais e rejeitar argumentos globais é uma definição problemática. Argumentei que quando podemos aplicar a defesa local a todas as teorias de um conjunto, a distinção entre argumentos locais e globais colapsa, virando um mero formalismo sobre a formulação dos argumentos. Por exemplo, se identificarmos um conjunto de teorias $t1..tn$ plausivelmente estabelecidas através de microscopia, podemos formular um argumento do milagre global para o conjunto de teorias $t1..tn$ afirmando que a melhor explicação para o sucesso empírico de $t1..tn$ (expresso em termos da observação por microscópios) é a sua verdade aproximada. Nesse caso, o argumento global se sustentará como uma consequência dedutiva do conjunto de argumentos locais, e a

atitude ambivalente do localista torna-se insustentável, pois prescreve que aceitemos um conjunto de argumentos locais mas rejeitemos as consequências dedutivas de sua conjunção (vide seção 2.3).

Para evitar o colapso entre argumentos locais e globais, propus que o realismo local é melhor entendido como uma atitude particularista. A defesa particularista do realismo afirma que o ponto de partida para avaliarmos quais teorias científicas constituem conhecimento e/ou entendimento é fazermos atribuições *prima facie* de conhecimento acerca de quais teorias julgamos estarem justificadas pela evidência. Tal atribuição de conhecimento é *prima facie* pois precede a formulação de qualquer critério epistemológico acerca de como justificar teorias, e logo não se baseia em nenhum tal critério. A formulação particularista resolve o problema do colapso local-global que aflige a definição inicial do realismo local, pois o particularismo não proíbe que façamos generalizações sobre a ciência. Generalizações sobre a ciência podem ser aceitáveis, desde que sigam o modo particularista de justificação, começando pela avaliação da evidência experimental disponível para cada teoria particular. Nesse caso, quando um conjunto de argumentos locais implicar na justificação de um argumento global sobre um conjunto de teorias, tal argumento global poderá ser aceito pelo realista.

Além de resolver o problema do colapso local-global, o particularismo é capaz de manter as duas vantagens proclamadas pelo realismo local. Primeiro, a defesa particularista do realismo é perfeitamente compatível com a diversidade da ciência, pois afirma que uma postura realista não depende de um critério geral de sucesso empírico. Mesmo que inferências indutivas não estejam baseadas em um modelo formal de indução (conforme propõe a teoria material da indução, aderida pelos localistas), e sim em postulados materiais específicos a cada contexto de investigação, isso não mina a justificação particularista, pois tal justificação não é motivada por um modelo inferencial e sim pela evidência experimental considerada de modo *prima facie*. E segundo, como a defesa particularista também não se baseia em critérios gerais de sucesso empírico, ela também se mantém imune à induções pessimistas que questionem a confiabilidade de tais critérios gerais a partir dos fracassos passados da ciência. Assim, o particularismo mantém as vantagens do realismo local, enquanto permite evitar o problema do colapso-local-global.

Agora, como isso tudo se relaciona com o argumento do milagre? O núcleo do argumento do milagre (a ideia de que o realismo é a melhor explicação para o sucesso da ciência) é vago e ambíguo. Dependendo de como o interpretamos, o argumento do milagre pode tornar-se compatível com o incompatível com o particularismo e o realismo local.

Primeiramente, dependendo de como interpretamos as noções de verdade e de sucesso empírico, a versão local do argumento do milagre (aplicada a uma teoria específica) pode tornar-se distinta ou uma paráfrase da defesa experimental de uma teoria. Se noção de verdade for interpretada conforme uma semântica referencial, então ela pode expressar apenas a afirmação de uma teoria entendida literalmente (vide seção 1.3). Diversos realistas entendem o argumento do milagre dessa maneira deflacionada (vide seção 2.3). Mas se a noção de verdade for interpretada de outro modo, então a explicação oferecida pela verdade de uma teoria pode diferir da afirmação da própria teoria, contendo pressupostos metafísicos adicionais. Similarmente, se a noção de sucesso empírico for entendida em termos de propriedades teóricas gerais (e.g. poder preditivo, explicativo, novas predições, virtudes teóricas), então justificação de uma teoria com base em tais critérios pode diferir da justificação oferecida pela evidência experimental cientificamente disponível. Mas podemos entender a noção de sucesso empírico de modo anafórico, como buscando expressar a confirmação oferecida pela evidência empírica disponível para cada teoria (mesmo que tal confirmação extrapole ou não seja plenamente capturada pelas virtudes teóricas). Nesse caso, a noção de sucesso empírico colapsa com a evidência invocada pelo realismo local e o particularismo (vide seção 2.3).

Em segundo, podemos defender o argumento do milagre a partir de uma epistemologia particularista ou metodista. Embora essa distinção não costume ser feita explicitamente, grande parte dos realistas parece defender o argumento do milagre de modo metodista. Por exemplo, na defesa realista de McMullin, temos que:

Realism is not a single doctrine. It is, in the first place, a philosophical defense of the criteria used (by scientists as well as non-scientists) in assessing the existence implications of successful scientific theories. It is, the second place, the application of these criteria to specific cases where a realistic assessment appears to be well-founded. (McMullin 1991, 106)

Alternativamente, realistas podem começar avaliando quais teorias particulares parecem justificar *prima facie* uma postura realista, para *depois* formular critérios de sucesso empírico que nos ajudem a entender como os cientistas estabelecem conhecimento. Nessa versão particularista, a explicação oferecida pelo argumento do milagre não pretende oferecer uma prova não-circular para a confiabilidade da ciência, mas busca expressar um entendimento reflexivo acerca da prática científica, suas normas epistêmicas e suas implicações para a ontologia. Como diz Sankey: “The function of epistemic criteria is to reveal the nature of knowledge rather than to show that we have knowledge” (SANKEY, 2013, 21). O ponto de partida da defesa realista permanece sendo as inferências particulares realizadas pelas cientistas, as quais expressam a defesa experimental para teorias particulares. Uma vez que tais teorias

sejam aceitas, a explicação oferecida pelo argumento do milagre serve para justificar uma crença reflexiva sobre a confiabilidade da ciência e das práticas que justificaram tal aceitação. Tal interpretação particularista do argumento do milagre é assumida por boa parte de seus defensores (e por isso, julgo razoável dizer que ela ainda é *uma interpretação* do argumento do milagre, e não apenas uma defesa experimental do realismo). Por exemplo, Psillos é insistente em dizer que a base que sustenta o argumento do milagre são as inferências particulares realizadas pelos cientistas (PSILLOS, 1999; 2011). Diversos outros realistas reconhecem que a metodologia científica é teoricamente contaminada, o que implica que a justificação oferecida por tal metodologia é posterior à aceitação das teorias de fundo, em vez de ser baseada em um modelo formal de indução (e.g. BOYD, 1980; SANKEY & NOLA, 2007). Além disso, mesmo quando realistas globais usam o argumento do milagre para defender um princípio geral conectando sucesso empírico e verdade, tais realistas tipicamente estão dispostos a priorizar os resultados *prima facie* de uma análise de casos (sobre se uma teoria é crível ou não) como mais relevante do que a aplicação do princípio geral de sucesso-verdade: se a aplicação do princípio geral entra em conflito com as análises de casos fornecidas pela história da ciência, realistas revisam o princípio geral. Assim, os princípios gerais invocados pelo realista não são um modo metodista de determinar quais teorias aceitar. Em vez disso, eles expressam uma tentativa reflexiva de sistematizar os resultados das análises de casos, criando entendimento sobre a prática científica.

Nestes termos, o particularismo permite não apenas re-interpretar o realismo local de modo a superar o colapso local-global, como permite também compatibilizar o realismo local com o argumento do milagre. Tal compatibilização é possível, pois enquanto a formulação inicial do localismo proibia o uso de quaisquer generalizações e argumentos gerais sobre a ciência, tal proibição é abandonada pelo particularismo, o que abre espaço para uma sistematização reflexiva das normas epistêmicas mais gerais que guiam a prática científica, permitindo a confecção de uma explicação sistemática acerca de porquê a ciência é bem-sucedida.

A inclusão do argumento do milagre na defesa experimental do realismo possui também a vantagem de tornar o realismo local menos dogmático (vide seção 2.3). A sistematização epistemológica dos procedimentos e cânones de justificação científica nos aprimora a avaliar criticamente tais procedimentos. Uma parte integral de nossa vida epistêmica é a consideração de evidências de segunda ordem, i.e. evidências que afetam *indiretamente* nossa crença em *P*, porque fornecem evidência para reavaliarmos os procedimentos usados na justificação de *P*. Por exemplo, quando nossa crença em *P* é baseada em um testemunho e recebemos evidência

de qual tal testemunho foi desonesto ou coagido. Dado que evidências de segunda ordem são uma parte comum de nossa vida epistêmica, realistas locais devem estar abertos à possibilidade de criticarmos teorias científicas com evidências de segunda ordem que concirnam a confiabilidade das normas epistêmicas da ciência. A defesa explicativista do realismo oferece uma compreensão epistêmica de tais normas, a partir da qual podemos processar tais evidências de segunda ordem. Com isso, argumentos de segunda ordem baseados na história da ciência não precisam ser sempre rejeitados dogmaticamente pelo realista local, mas podem ser avaliados a partir da defesa explicativista e da ponderação via equilíbrio reflexivo. Se sabemos de modo sistemático o *porquê* de a ciência atual ser mais confiável que a ciência passada, tornamos nosso conhecimento das teorias atuais mais estável, pois ficamos aptos a responder à indução pessimista e outras evidências de segunda ordem de modo não-dogmático (cf. capítulo 4).

Por fim, resta compreender como a defesa particularista do argumento do milagre se relaciona como a defesa de Psillos baseada em uma epistemologia conservadorista. Minha defesa particularista vai de acordo com os principais pontos da defesa de Psillos: o argumento do milagre parte das inferências particulares dos cientistas, e possui a função de criar uma crença reflexiva sobre a confiabilidade dos métodos e procedimentos utilizados nessas inferências particulares. E embora o argumento contenha certa circularidade de regras, isso não impede o argumento de transmitir justificção para sua conclusão.

O único ponto em que minha defesa se distancia da defesa de Psillos é em como ela oferece uma base normativa. Para que o argumento do milagre transfira justificção para sua conclusão, é preciso que aceitemos as inferências dos cientistas. Do mesmo modo, para aceitarmos um argumento com circularidade de regras, precisamos de um modo de escolher entre diferentes sistemas de normas capazes de defender a si mesmos (ou seja, precisamos de uma meta-metodologia). Tal como vimos, esse é o problema da má companhia que aflige a proposta de um argumento virtuosamente circular. Psillos responde ao problema invocando o conservadorismo epistêmico como base normativa: possuímos justificção *prima facie* para continuarmos crendo no que cremos, até que surjam boas razões para o contrário. Assim, temos uma base normativa para aceitar as inferências particulares dos cientistas que julgamos razoáveis, e com tal base sustentamos o argumento do milagre. Isso permitir justificar um sistema de normas realista que aceite a confiabilidade de abduções científicas, em vez de sistemas alternativos céticos ou antirrealistas.

Creio que o apelo a uma epistemologia conservadora possui um problema: em casos de revoluções científicas, as crenças e normas epistêmicas previamente aceitas pelos cientistas são

incapazes de justificar a transição para um novo paradigma. A tese da incomensurabilidade metodológica, defendida por Thomas Kuhn, afirma que não há um conjunto fixo de normas metodológicas que seja suficiente para resolver escolhas de teorias em casos de revolução científica. Em tais contextos revolucionários, cada paradigma conterà diferentes visões metodológicas, prescrevendo diferentes modos de fazer ciência, e atribuindo diferentes pesos epistêmicos aos sucessos de cada teoria (tratarei em detalhes deste tópico na seção 6.2). Devido a tal incomensurabilidade metodológica, um novo paradigma só será plenamente defensável quando nos basearmos circularmente no *novo* sistema de normas epistêmicas. Tal mudança de paradigmas seria injustificada a partir de uma epistemologia conservadora, pois as crenças e normas metodológicas do paradigma anterior prescreveriam a manutenção do sistema antigo. Assim sendo, uma epistemologia conservadora entra em conflito com a dimensão metodológica do realismo científico, que afirma que as decisões dos cientistas são decisões racionais e confiáveis para o progresso cognitivo.

Mais uma vez, o particularismo resolve o problema. A base normativa oferecida pelo particularismo permite manter a defesa do argumento do milagre, oferecendo recursos para explicar a racionalidade das revoluções científicas. No conservadorismo, temos justificação apenas para nossas crenças *prévias*. Assim, um paradigma ou um sistema de normas *novas* não terá *nenhuma* base epistêmica, assim como um sistema de contra-indução, inferência pela pior explicação, ou qualquer outra regra que rejeitemos. Em contraste, o particularismo invoca nossas intuições *prima facie* acerca de atribuições de conhecimento: avaliamos a evidência, formamos nossas impressões e intuições acerca do que parece *prima facie* razoável de concluir, e formamos juízos após pesar nossas diferentes intuições umas contra outras. A ponderação de nossas impressões epistêmicas possui a flexibilidade que o conservadorismo proibia: podemos considerar e ponderar sobre novos paradigmas e novos sistemas de normas epistêmicas, e se julgarmos que o novo sistema é mais plausível perante a evidência do que nosso sistema antigo, o particularismo autoriza que invoquemos nossas intuições particulares para saltar de um sistema para outro (cf. seção 6.2 e cap. 7).

No cenário final, o particularismo permite sintetizar o argumento do milagre e a defesa do realismo local, mantendo as vantagens de ambas as propostas, enquanto corrige alguns de seus defeitos. A partir do particularismo, temos uma base normativa para o defender o realismo a partir da evidência experimental relevante para cada teoria. Podemos sustentar o argumento do milagre e formar crenças reflexivas sobre a confiabilidade da ciência a partir do sucesso e da plausibilidade que atestamos nestas inferências particulares. A circularidade do argumento

do milagre cria uma limitação *dialética* ao argumento, mas não elimina seu valor normativo enquanto justificação interna à postura realista.

4 A INDUÇÃO PESSIMISTA

Quanto mais cuidadosamente estudam, digamos, a dinâmica aristotélica, a química flogística, ou a termodinâmica calórica, tanto mais certos tornam-se de que, como um todo, as concepções de natureza outrora correntes não eram nem menos científicas, nem menos o produto da idiosincrasia do que as atualmente em voga. Se essas crenças obsoletas devem ser chamadas de mitos, então os mitos podem ser produzidos pelos mesmos tipos de métodos e mantidos pelas mesmas razões que hoje conduzem ao conhecimento científico. Se, por outro lado, elas devem ser chamadas de ciência, então a ciência inclui conjuntos de crenças totalmente incompatíveis com as que hoje mantemos. [...] Contudo, esta escolha torna difícil conceber o desenvolvimento científico como um processo de acréscimo. (KUHN, 2009, p. 21).

Para muitos, as teorias científicas parecem ter uma data de validade. Tal que se olharmos para a história da ciência, veremos um “grande cemitério de teorias científicas”. Veremos que as teorias são sucessivamente abandonadas, resultando em “ruínas empilhadas sob ruínas”, que revelam a “falência da ciência” e “o quão efêmeras são as teorias científicas” (POINCARÉ, 1900).¹⁶ E para muitos, a existência de revoluções científicas não é mero acaso, mas uma parte necessária e recorrente do desenvolvimento científico. Se isso tudo é correto, que segurança temos de que as teorias atuais serão mantidas no futuro?

A Indução Pessimista constitui um dos principais argumentos no debate sobre realismo científico. Em sua formulação mais simples, o argumento afirma que, já que as teorias científicas foram abandonadas tantas vezes mesmo após terem sido amplamente acreditadas, então é razoável ser pessimista com a estabilidade das teorias atuais. E se aceitamos que as teorias atuais serão abandonadas numa próxima revolução científica, então não devemos crer na verdade dessas teorias. Tampouco devemos crer que a metodologia científica atual seja confiável para descobrir a verdade acerca desses domínios.¹⁷ Em sua proposta geral, a indução pessimista é um argumento muito simples. Ainda assim, é difícil diagnosticar precisamente que ônus ela impõe para a justificação do realismo científico, e as tentativas de formular o argumento com mais precisão revelam ainda mais questões sobre ele, gerando um enigma acerca de como devemos reagir perante as falhas epistêmicas da ciência passada.

16 A expressão “falência da ciência” é canonicamente referida a Poincaré (1900, p. 14), onde ele a usa para representar uma visão que não é estritamente sua, mas do “homem do mundo”. Poincaré não era pessimista acerca da futura estabilidade da ciência. Para ele, partes das teorias eram sempre retidas e “ruínas ainda podem ser servir para algo” (como fica claro em POINCARÉ, 1992, p. 26).

17 Alguns autores adotam a expressão “meta-indução pessimista” em vez de “indução pessimista”. Não há consenso sobre qual nome é preferível, e os nomes nem sempre são usados como intercambiáveis. Aqui, adoto “Indução Pessimista”, tendo em mente que a indução não precisa ser focada na metodologia científica indutiva. Ela pode também focar diretamente a falsidade das teorias científicas, a existência de revoluções científicas, ou a falha de outras metodologias científicas (como as abduativas). Portanto, tomada literalmente e assumindo uma definição estreita de indução (onde ‘indução’ não significa simplesmente ‘inferência ampliativa’, mas sim um modelo específico de indução enumerativa), a meta-indução pessimista seria apenas uma entre outras formulações da proposta geral de uma indução pessimista baseada na história da ciência contra o realismo científico.

Em “Uma Confutação do Realismo Científico”, Larry Laudan (1981) compila casos de teorias historicamente abandonadas para atacar ao realismo e questionar a proclamada conexão entre a verdade de uma teoria e o seu sucesso empírico. Embora o artigo de Laudan tenha se tornado a referência canônica para a defesa da indução pessimista, os argumentos de Laudan não recebem explicitamente nem o nome e nem a forma de uma *indução* que generalize os erros do passado da ciência. Isto gera duas interpretações principais para a Indução Pessimista. Primeiro, a ideia de uma Indução Pessimista, entendida literalmente como uma indução, recebeu vida própria e começou a ser discutida em seus próprios termos, isto é, como uma generalização indutiva em favor do antirrealismo científico. Em segundo, diversos autores enfatizam que Laudan não elaborou suas críticas na forma de uma generalização indutiva, e tentam desenvolver uma interpretação dedutiva da argumentação de Laudan (na forma de uma redução ao absurdo do realismo). Por fim, uma terceira alternativa tem surgido, sugerindo que a indução pessimista seja melhor compreendida como uma espécie de desafio cético, em vez de como um argumento positivo em defesa do antirrealismo.

No restante deste capítulo, analisarei estas três interpretações da indução pessimista, mostrando como o realismo foi reformulado para neutralizá-la. Na seção 4.1, apresento o núcleo da argumentação de Laudan e a interpretação indutiva e mais influente desta argumentação. Então, a maior parte deste capítulo (seções 4.2-4.5) discutirá as quatro principais críticas realistas erguidas em resposta a Laudan, mostrando as estratégias gerais adotadas pelos realistas. Estas críticas demonstram que indução pessimista é um argumento indutivo fraco, embora não possamos menosprezar seu impacto na reformulação das posições realistas mais recentes. Por fim, na seção 4.6, analiso as formulações não-indutivas do argumento e defendo que elas pressupõem a legitimidade da formulação indutiva. Assim, a indução pessimista continuará um argumento tão fraco quanto sua força indutiva.

4.1 A INDUÇÃO PESSIMISTA, LITERALMENTE

É comum julgarmos a confiabilidade de um processo ou agente a partir de seu registro passado de sucessos e fracassos numa dada tarefa. Por exemplo, um levantamento feito pela organização de checagem de dados Aos Fatos constatou que, nas dez primeiras semanas como presidente, Jair Bolsonaro deu 149 declarações passíveis de checagem, das quais 82 (55%) eram completamente falsas ou apresentavam algum grau de erro (CUNHA, A. R.; RIBEIRO, A.; MENEZES, L. F.; FREITAS, A.; FÁVERO, 2019). Se aceitamos estes dados e julgamos que o presidente não mudou de postura desde que o levantamento foi feito, então temos uma boa

razão para sermos muitos cautelosos antes de acreditar em quaisquer dados informados pelo presidente, sabendo que eles possuem uma probabilidade inicial de 55% de estarem distorcidos.

Será que, similarmente, podemos fazer alguma espécie de *fact-checking* com as informações fornecidas pela ciência? A situação é diferente, pois não temos um modo de averiguar as teorias científicas que seja independente da própria investigação científica (ao menos no que concerne a átomos, genes, e entidades inobserváveis). Ainda assim, podemos olhar para a história da ciência e identificar teorias abandonadas e seguramente falsas, para então julgar a ciência atual a partir de seu passado. Nessa direção, a versão literal da Indução Pessimista (IP) propõe que, como a maioria das teorias científicas do passado (isto é, aquelas efetivamente aceitas por cientistas e padrões científicos) se mostraram falsas, é provável que as teorias científicas atuais também sejam falsas. Variações dessa formulação podem não focar diretamente a falsidade das teorias do passado, mas focar a frequência de revoluções científicas, usando-a como evidência para a instabilidade das teorias atuais; ou focar quantas vezes os cientistas se enganaram e assumiram metodologias objetivamente inconfiáveis na aceitação de teorias, a fim de avaliar a confiabilidade das metodologias científicas atuais. Qualquer que seja o enfoque da indução, sua plausibilidade dependerá primeiro de obtermos uma amostra de teorias que foram cientificamente aceitas e que hoje sabemos ser falsas, abandonadas, ou sem justificção confiável.

Tal amostra pode ser encontrada na notória lista de Laudan. A lista apresenta teorias que no passado foram aceitas como empiricamente bem-sucedidas, mas que atualmente são consideradas teorias cujos conceitos centrais *não referem* a nada real (se é que referem). Se a Indução Pessimista mostrasse apenas que as teorias atuais não são estritamente verdadeiras, muitos realistas concordariam prontamente, replicando que as teorias atuais são apenas *aproximadamente* verdadeiras. Para eliminar esta possível réplica e tornar a Indução Pessimista em uma ameaça mais eficiente, Laudan se concentra em teorias cujos termos centrais são “não-referentes”. A assunção de fundo é a de que teorias sem referentes reais não podem ser consideradas “aproximadamente verdadeiras” em qualquer sentido plausível, já que uma teoria não pode ser aproximadamente verdadeira sobre algo real se "algo" não se refere a algo real. Nesse sentido, teorias cujos conceitos centrais são sem referentes são teorias *radicalmente* falsas, isto é, nem sequer *aproximadamente* verdadeiras. Nestes termos, Laudan oferece a seguinte lista:

- “as esferas cristalinas da astronomia antiga e medieval;
- a teoria humoral da medicina;
- a teoria efluvial da eletricidade estática;

- geologia “catastrofista”, com seu compromisso com um dilúvio universal (“Noéiano”);
- a teoria do flogisto da química;
- a teoria do calórico;
- a teoria vibratória do calor;
- as teorias da força vital da fisiologia;
- o éter eletromagnético;
- o éter óptico;
- a teoria da inércia circular;
- teorias da geração espontânea” (LAUDAN, 1981, p. 33).

A lista ataca diretamente a conexão entre o sucesso empírico e a verdade de uma teoria. As teorias mencionadas constituem contraexemplos à afirmação realista de que as teorias bem sucedidas são provavelmente Verdadeiras, o que pode ser formalizado pela generalização $\forall x (Sx \rightarrow Vx)$ onde o quantificador ‘ \forall ’ alcança a um domínio de teorias relevantes. As teorias da lista de Laudan são contraexemplos a esta generalização, já que são teorias que foram consideradas bem sucedidas mesmo sendo falsas, isto é, são instâncias de $\exists x (Sx \& \neg Vx)$. Como a generalização do realista é uma generalização falível e probabilística, apresentar um único contraexemplo não seria suficiente para refutá-la. Mas quanto maior o número de contraexemplos, maior será o descrédito que damos à generalização realista, conforme a força indutiva dos contraexemplos. Além de apresentar a lista, Laudan diz que ela poderia ser estendida *ad nauseum*, e escreve:

Ouso dizer que para cada teoria altamente bem sucedida no passado da ciência que agora acreditamos ser uma teoria genuinamente referencial, poderíamos encontrar meia dúzia de teorias outrora bem-sucedidas, mas agora consideradas como substancialmente não-referenciais, e portanto falsas (LAUDAN, 1981, p. 35; tradução livre).

Se Laudan está correto, podemos afirmar que a proporção de teorias falsas-mas-bem-sucedidas contra teorias verdadeiras-e-bem-sucedidas parece ser de pelo menos 6:1. Isto parece implicar que uma teoria bem-sucedida teria no máximo uma chance inicial de 1/7 de ser verdadeira. Com isso, temos embasamento para uma versão simples e direta da Indução Pessimista (IP):

IP1: A maioria das teorias aceitas na história da ciência é falsa.

IP2: Portanto, por indução, as teorias atualmente aceitas provavelmente são falsas.

Que ônus teórico este argumento impõe à posição realista? Realistas tradicionais afirmam que teorias bem sucedidas provavelmente são verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras. Para muitos, a Indução Pessimista mostra que o realista “zomba na cara” da historiografia da ciência, porque afirma uma posição claramente incompatível com o registro

histórico (e.g. STANFORD, 2002; 2006). E se o realista quiser evitar a conclusão de que as teorias atuais são radicalmente falsas, a indução pessimista levanta o ônus de mostrar como a posição realista pode ser compatível com a história da ciência. Isto parece exigir que o realista reformule os termos de sua generalização $\forall x (Sx \rightarrow Vx)$ de modo a evitar que exista uma quantidade intolerável de contraexemplos a ela. Enquanto o realista não reformular sua posição e mostrar como sucesso empírico e verdade se conectam de um modo compatível com a história da ciência, ficamos sem uma boa justificação para o realismo.

A defesa realista contra a indução pessimista foi extensamente discutida (PSILLOS, 2018b). Acredito que as principais críticas podem ser adequadamente organizadas em quatro objeções principais: (i) o realismo pode adotar uma noção mais rigorosa de sucesso empírico na definição de $\forall x(Sx \rightarrow Vx)$, de modo que as teorias abandonadas não sejam mais consideradas *bem sucedidas* no sentido relevante; (ii) o realismo pode adotar uma noção menos rigorosa de verossimilhança na definição de $\forall x(Sx \rightarrow Vx)$, de modo que as teorias abandonadas ainda possam ser *verossímeis* no sentido relevante; (iii) acusa-se a indução pessimista de cometer uma falácia estatística, possuindo assunções ilícitas sobre a taxa base relevante, além de utilizar uma amostra contaminada; (iv) a indução pessimista é apenas um modelo inferencial dentre outros capazes de projetar conclusões de segunda ordem a partir de evidência da história da ciência, e não é claro nem plausível colocá-la como modelo sobrepujante. As seções a seguir (4.2-4.4) discutirão respectivamente esses quatro problemas.

4.2 PROBLEMA (I): SUCESSO EMPÍRICO FORTALECIDO (S+)

Uma estratégia realista proeminente para responder à IP consiste oferecer algum critério de sucesso empírico para distinguir entre dois grupos de teorias científicas: de um lado, teremos um grupo selecionado de teorias científicas tratadas como epistemicamente mais respeitável; e do outro, teremos teorias não tão maduras ou com um grau de justificação mais baixo. Usando esta distinção, o realista defenderá apenas as teorias do grupo mais confirmado, a “elite científica” de teorias maduras. E se as teorias abandonadas que embasam a IP estiverem apenas no grupo de teorias menos confirmadas (porque não satisfazem o critério especificado de sucesso empírico para entrarem na elite científica), então é razoável crer que quando uma teoria atinge o nível de sucesso empírico das teorias maduras, ela não será mais abandonada. Teorias que estejam na “plebe” de teorias menos confirmadas ainda têm um futuro duvidoso, mas teorias da elite científica possuem um futuro estável, ao que tudo indica.

Formalmente, a estratégia é distinguir entre duas noções de sucesso empírico: defina “S-” para sucesso fraco e “S+” para sucesso forte. Então a conexão defendida entre sucesso empírico e verdade pode ser analisada com a noção de sucesso fraco, $\forall x (S-x \rightarrow Vx)$, ou com sucesso forte, $\forall x (S+x \rightarrow Vx)$. Dada essa distinção, uma teoria abandonada desfrutando apenas de sucesso fraco constituirá um contraexemplo para $\forall x (S-x \rightarrow Vx)$, mas não para $\forall x (S+x \rightarrow Vx)$. Isso parece neutralizar o efeito da Indução Pessimista sobre a elite científica que desfruta de (S+), desde que os contraexemplos oferecidos possuam apenas (S-) e não (S+) (FAHRBACH, 2017). Uma preocupação relevante é a de se esse não é um truque conceitual *ad hoc* apenas para evitar a indução pessimista (Cf. STANFORD, 2002), mas desde que os critérios incluídos em S+ tenham alguma plausibilidade independente e sejam epistemicamente relevantes, o movimento é geralmente aceito como legítimo.

Há muitos critérios pelos quais se pode delinear o grupo selecionado de teorias maduras, mas em geral, já que a ciência se aprimora com o tempo, espera-se que as teorias mais próximas do presente tenham muito mais chance de serem incluídas na elite epistêmica do que as teorias do passado distante. De um ponto de vista metodológico, pode-se argumentar que a ciência experimental atual não é sequer o *mesmo tipo* de coisa que a atividade em torno de teorias antigas, como a teoria humoral. E mesmo que reconheçamos essas atividades distintas como o mesmo tipo de coisa em um sentido capaz de justificar uma indução, ainda assim podemos argumentar que as teorias atuais têm um *grau* muito mais alto de sucesso empírico do que as teorias anteriores, e por isso merecem ser julgadas por si mesmas. Podemos destacar três critérios principais de S+ na discussão: a aceitação comunitária; o preditivismo; e uma noção graduativa de sucesso empírico.

4.2.1 Versão 1 de (S+): Conhecimento de Fundo Consensual:

Pode-se argumentar que a posição realista deve estar direcionada somente para teorias amplamente aceitas e reconhecidas como “maduras” dentro de uma comunidade científica, já que dificilmente um realista estaria interessado em defender a verdade de uma teoria desacreditada por sua própria comunidade. Para que uma teoria seja considerada genuinamente bem sucedida, portanto, é necessário que haja “um corpo bem entrincheirado de crenças de fundo sobre aquele domínio de investigação que, efetivamente, delineie os limites desse domínio, informe a pesquisa teórica e constranja a proposta de teorias e hipóteses” (PSILLOS, 1999, p. 102; cf. também HARDIN; ROSENBERG, 1982a; DEVITT, 1984, p. 146; BOYD, 1996; WORRAL, 2007). A existência deste corpo de crenças de fundo amplamente aceitas pela

comunidade é o que confere a identidade inicial de uma disciplina, por constituir um terreno comum compartilhado mesmo por teorias rivais dentro dela. Este é um critério mínimo para identificar maturidade epistêmica e certamente não é suficiente para neutralizar toda a lista de Laudan. Mas, entendida como uma condição necessária e não-suficiente de sucesso forte, ela é capaz de reduzir a força indutiva da IP eliminando alguns contraexemplos, tais como a teoria humoral da medicina ou a teoria efluvial da eletricidade estática (cf. PSILLOS, 1999, p. 103). E o que é mais importante, isso remove a impressão de que podemos estender a lista de Laudan de modo *ad nauseum*, já que agora não estamos considerando sucesso empírico simplesmente como a adequação preditiva de uma teoria aos fatos (com efeito, qualquer teoria coerente pode ser forçosamente ajustada para se tornar coerente com os fatos). No mais, podem haver vaguezas acerca de como identificar uma comunidade científica ou a noção de “aceitação consensual”, mas essas preocupações parecem secundárias, já que temos exemplos paradigmáticos e claros de ambos.

4.2.2 Versão 2 De (S+): Preditivismo

A posição predictivista afirma que teorias que desenvolvem *novas predições* são mais confirmadas do que as teorias que apenas “acomodam” fatos já conhecidos. O predictivismo foi desenvolvido fora do debate sobre o realismo científico (cf. BARNES, 2008; 2018), mas o critério de novas predições foi amplamente invocado pelos realistas como um critério para sucesso forte (e.g. MUSGRAVE, 1988; LEPLIN, 1997; PSILLOS, 1999). Ainda há controvérsia sobre como definir uma ‘nova predição’ (cf. LEPLIN, 1997; BARNES, 2018), mas uma ideia basilar é a de que a predição de um fato é nova se o fato previsto não foi utilizado na construção da teoria e, portanto, não é meramente uma “acomodação” de uma descoberta na teoria. Da lista de contraexemplos originais oferecida por Laudan, apenas três teorias realizaram novas predições reconhecidas: a teoria do éter luminífero de Fresnel, com sua predição do ponto de Poisson, dentre outras (PSILLOS, 1999a, cap. 6; LYONS, 2002, p. 70; SAATSI, 2005; STANFORD, 2006b; CORDERO, 2011); a teoria do flogisto desenvolvida por Priestley, com sua predição de que o aquecimento de um cal com “ar inflamável” (hidrogênio) o tornaria em metal, dentre outras (PYLE, 2000; LYONS, 2002; LADYMAN, 2011; SCHURZ, 2011); e a teoria do calórico, com sua predição da velocidade do som no ar, dentre outras (PSILLOS, 1999b; LYONS, 2002; CHANG, 2003; ELSAMAHI, 2005; MCLEISH, 2005; STANFORD, 2006a). Dado que a lista original de Laudan (que supostamente poderia ser estendida *ad nauseum*) foi reduzida a apenas três contraexemplos, houve certa empolgação com a ideia de que o critério predictivista de sucesso empírico seria capaz de neutralizar a indução pessimista.

No entanto, novos contraexemplos emergiram gradualmente na discussão, culminado em uma nova coleção de teorias que foram abandonadas mesmo após terem realizado novas previsões. Vickers (VICKERS, 2013b) compila estes contraexemplos em uma nova lista adaptada para atacar ao realismo preditivista. Além das três teorias já mencionadas, a nova lista inclui:

4. A teoria termodinâmica do vórtice de Rankine (HUTCHISON, 2002; LYONS, 2002);
5. A teoria da molécula de benzeno de Kekulé (LYONS, 2002);
6. A previsão do pósitron por Dirac (BRUSH, 1994; LYONS, 2002; PASHBY, 2012);
7. A previsão de fendas branquiais em embriões humanos pela teoria do teleomecanismo (cf. STANFORD, 2006, p. 53-55);
8. A previsão da meiose pela teoria do germoplasma (cf. STANFORD, 2006; VOTSIS, 2007);
9. A previsão da posição de Urano pela Lei de Titius-Bode (LANGE, 2001, p. 585; LYONS, 2006).
10. A previsão de Kepler da rotação do sol a partir da *anima matrix* (LYONS, 2006, p. 546);
11. A teoria da difração de Kirchhoff (SAATSI; VICKERS, 2011; VICKERS, 2013a);
12. A previsão das linhas espectrais pelo hélio ionizado a partir do modelo do átomo de Bohr (VICKERS, 2012);
13. A previsão de Sommerfeld da estrutura fina do hidrogênio a partir dos efeitos relativísticos na trajetória de elétrons (VICKERS, 2012);
14. As previsões sobre Vênus pela teoria de Velikovsky (VICKERS, 2013a);
15. As previsões da existência de quasares e da abundância de hélio pela cosmologia do estado estacionário (GREGORY, 2005);
16. A construção do telescópio acromático a partir da analogia com o olho humano (VICKERS, 2013a);
17. A previsão da pressão da luz a partir da teoria de Minkowski (PEIERLS, 1991);
18. A previsão do *pomeron* pela teoria da *S-Matrix* (VICKERS, 2013a, p. 7);
19. A previsão da variação da massa do elétron com a velocidade, antecipada por Lorentz em sua teoria do éter (VICKERS, 2013a, p. 7);

20. A predição das transições de fases pela mecânica estatística (CALLENDER, 2001, p. 549);

Talvez, haja ainda outros exemplos a serem adicionados à lista (cf. LYONS, 2002). De modo geral, essas teorias geram análises de casos ainda polêmicas sobre como podemos explicar as novas predições realizadas por cada teoria: não é consensual se cada uma destas teorias é de fato sem referentes reais, ou radicalmente falsa, ou crucialmente apoiada em constituintes teóricos falsos, mas o fato de serem teorias abandonadas e de terem derivado novas predições torna-as em uma ameaça potencial para o realismo. E quando consideramos a lista de Vickers como um todo, parece razoável afirmar que o preditivismo por si só não é capaz de neutralizar a indução pessimista. É interessante notar, no entanto, que a conexão realista entre sucesso e verdade $(\forall x)(Sx \rightarrow Vx)$ ainda pode ser defendida se, além de reformularmos (Sx) para um critério de sucesso preditivista, também reformularmos (Vx) para uma propriedade veritativa compatível com as teorias da lista de Vickers. Esta estratégia é amplamente adotada pelos defensores do realismo seletivo, conforme veremos na estratégia (ii) a seguir. Tais defensores argumentam que teorias que realizam novas predições possuem ao menos *partes* verdadeiras. Assim, o preditivismo ainda possui relevância, não apenas para teorias da confirmação, mas também para a formulação de um princípio epistêmico realista compatível com a historiografia da ciência.

4.2.3 Versão 3 de (S+): Graus de sucesso e Realismo de Melhores Teorias Atuais

Alguns autores sugeriram que uma demarcação entre teorias maduras (aquelas com as quais devemos ser realistas) e imaturas possa ser feita considerando o grau de sucesso empírico desfrutado por uma teoria, medido através de critérios de confirmação tradicionais. Se a diferença no grau de confirmação entre teorias maduras e imaturas for suficientemente grande, parece adequado que tratemos ambos como graus de justificação *categoricamente* distintos, tal que teorias maduras possam ser confiavelmente justificadas mesmo se teorias imaturas não o são. E tendo em vista que a ciência expandiu progressivamente sua coleta de dados e pesquisas, as teorias atuais em geral terão um maior grau de sucesso do que teorias passadas, e uma forma de "Realismo com as Melhores Teorias Atuais" (RMTA) poderá ser defendida abarcando grande parte da ciência atual sem se abalar com a indução pessimista (DEVITT, 2007; DOPPELT, 2007; PARK, 2011). A defesa mais aprofundada desta posição é desenvolvida por Ludwig Fahrbach (FAHRBACH, 2011, 2017). Acredito que esta constitua a resposta mais convincente à IP até atualmente, então é digno atentarmos para seus detalhes. O ponto central de Fahrbach é mostrar que a expansão da ciência tem ocorrido em um crescimento *exponencial*,

tal que a quantidade, a qualidade, e a variedade de evidências em favor de cada teoria científica também aumentou exponencialmente. Como resultado, “Nossas melhores teorias atuais desfrutam de graus de sucesso muito altos, muito superiores aos desfrutados por teorias passadas abandonadas, que, praticamente todas, desfrutaram apenas de um grau moderado de sucesso” (FAHRBACH, 2017, p. 5, tradução livre). Tenha-se claro que essa tese central inclui duas importantes afirmações distintas:

RMTA1: Nossas melhores teorias científicas (i.e. as mais amplamente aceitas) desfrutam de graus de sucesso *muito altos* (S+).

RMTA2: Praticamente todas as teorias historicamente abandonadas e refutadas desfrutaram de no máximo um grau *moderado* de sucesso empírico (S-).

A primeira questão relevante é a de como distinguir entre um grau muito alto (S+) e uma grau moderado (S-) de sucesso empírico. Primeiro, uma teoria com um grau *moderado* de sucesso empírico (S-) é uma teoria que satisfaz três condições:

- (i) *t* faz predições corretas modestamente amplas e *diversas*;
- (ii) *t* faz predições corretas modestamente *precisas*;
- (iii) *t* não possui predições falsas significativas (conhecidamente).

Em contraste, uma teoria *muito* bem sucedida (S+) é uma teoria que não possui predições falsas significativas, e que possui *ou* uma grande *diversidade* de predições *ou* uma alta *precisão* em suas predições (ou ambos). Temos, portanto, três condições relevantes:

- (I) *t* faz predições corretas muito amplas e *diversas*;
- (II) *t* faz predições corretas muito *precisas*;
- (iii) *t* não possui predições falsas significativas (conhecidamente).

Ressalte-se a que (iii) é uma condição necessária (já presente em S-), mas (I) ou (II) não precisam ser ambas satisfeitas (e são versões mais rigorosas de (i) e (ii)). Uma teoria *moderadamente* bem sucedida vira *muito* bem sucedida quando consegue obter ou (I) uma ampla diversidade de predições ou (II) uma alta precisão de predições. Assim, (S+) fica definido como [(iii) & ((I) ou (II))]. Fahrbach defende que as seguintes teorias sejam, nesse sentido, teorias *muito* bem sucedidas e representativas de nossas melhores teorias atuais (2011, p. 4; 2017, p. 8):

- a tabela periódica de elementos¹⁸
- a teoria da evolução¹⁹
- a conservação de massa e energia
- a teoria dos germes da doença
- a teoria cinética dos gases
- “Todos os organismos da Terra são constituídos por células”
- $E = mc^2$
- “Estrelas são esferas gasosas gigantes”
- “Os oceanos da Terra têm um sistema amplo de correntes rotativas”
- “Houve uma era do gelo 20.000 anos atrás”

Primeiramente, repare-se que estas não são teorias de ciência de ponta ou de subdisciplinas ultra especializadas. Estas são teorias centrais amplamente aceitas no núcleo de suas disciplinas. O realismo de melhores teorias, portanto, é uma posição que se aplica ao núcleo consensual de cada disciplina, e que deixa relativamente em aberto a questão realista sobre teorias científicas mais periféricas. A partir de então, já que definimos que o grau de sucesso empírico de uma teoria aumenta quando os testes desta teoria aumentam em diversidade ou em precisão, devemos questionar: que evidência temos de que isto realmente ocorra com as teorias atuais como as da lista acima? Para defender que as teorias atuais são de fato *muito* bem sucedidas, Fahrbach se baseia em cinco indicadores de sucesso (Ind.1-5). São *indicadores* no sentido de que são fatores correlacionados positivamente com o crescimento do sucesso de teorias. Os indicadores são:

Ind. 1. A quantidade de *trabalho científico* realizado até então;

Ind. 2. A *quantidade* de dados empíricos

Ind. 3. O *poder de computação* dos cientistas;

¹⁸ Aqui entende-se as “as afirmações que podem ser associadas à Tabela Periódica dos Elementos, como a afirmação de que toda a substância química pode ser decomposta em elementos químicos” (FAHRBACH, 2017, p. 8).

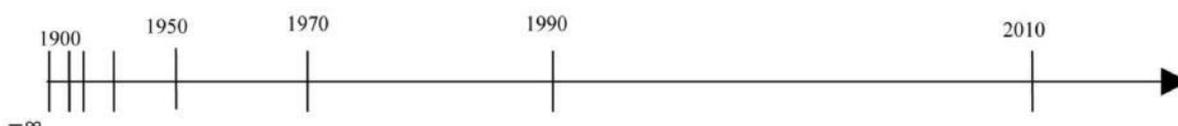
¹⁹ Fahrbach entende o núcleo da teoria da evolução a partir de duas afirmações: “que todos os organismos na Terra estejam relacionados por ancestrais em comum, e que a seleção natural é uma importante força para a mudança” (2011, p. 4)

Ind. 4. A *precisão* dos dados empíricos;

Ind. 5. A *diversidade* de dados empíricos;

A estratégia de Fahrbach, portanto, é defender que nossas melhores teorias atuais possuem um grau de sucesso muito alto mostrando que houve um aumento explosivo dos indicadores 1-5. O primeiro indicador é a quantidade de trabalho científico realizado pelos cientistas até o momento, incluindo coletar e calcular dados, fazer experimentos, construir teorias, eliminar hipóteses, e todo o mais realizado pela atividade científica. A quantidade de trabalho científico pode ser aproximadamente estimada a partir de duas outras quantidades: o número de artigos publicados em periódicos científicos; e o número de cientistas ativos naquele período. O que observamos então é que, desde o século XVIII, estes dois números tem crescido exponencialmente com uma taxa de duplicação a cada 15- 20 anos (embora os dados sobre a quantidade de cientistas antes do século XX seja um pouco controversa, cf. DE SOLLA PRICE, 1963; VICKERY, 2000). Isto implica que “em torno de 90% de toda a pesquisa científica já

Figura 1 – Linha do tempo expressa de modo que a extensão de qualquer intervalo seja proporcional à quantidade de trabalho científico feito nesse intervalo



Fonte: FAHRBACH (2017, p. 10.)

feita em toda a história tem sido feita após a Segunda Guerra Mundial” (ver fig. 1, de FAHRBACH, 2017, p. 10).

O segundo indicador é a quantidade de dados coletados pelos cientistas até então. Aqui, temos dois tipos de dados a serem considerados. Em primeiro lugar, temos algumas disciplinas cujos dados ainda dependem principalmente da coleta pelos próprios cientistas, como a coleta de fósseis para a paleontologia, ou síntese de substâncias químicas. Nesses casos, o crescimento exponencial do número de cientistas é acompanhado por um crescimento proporcional nos dados obtidos. Fahrbach argumenta que, se assumirmos que a taxa de cientistas dobra a cada 20 anos (o que é uma estimativa conservadora), então em 2000 temos 30 vezes mais cientistas que em 1900, e em torno de 1000 vezes mais que em 1800. Não é surpresa, assim, que há cem anos atrás tínhamos milhares de fósseis conhecidos, mas hoje tenhamos centenas de milhares

(LEAKEY; LEWIN, 1996, p. 45). Ou que o número de substâncias químicas conhecidas tenha se duplicado a aproximadamente cada 13 anos (cf. SCHUMMER, 1997).

Em segundo lugar, temos diversos setores onde coleta de dados cresceu ainda mais, por ter sido *automatizada*. Na astronomia, desde de 2000, o *Sloan Digital Sky* “mediu [os] brilhos e posições precisas de centenas de milhões de galáxias, estrelas e quasares” (KENNICUTT, 2007). Em comparação, um mapeamento do céu conduzido em Harvard em 1908, um projeto excepcionalmente ambicioso para época, mediu e catalogou os brilhos e posições de 45.000 estrelas (FAHRBACH, 2011, p. 7). Na genética, desde 1982, a quantidade de sequências de DNA registradas e decodificadas passou a duplicar a cada 18 meses após sua automatização no *GenBank*. E novas bases de dados, a *TRACE* e a *SRA*, ultrapassaram o *GenBank* devido ao uso de novas tecnologias (LUPSKI, 2010). Na oceanografia, a implementação do sistema ARGO de sondas robóticas permitiu um registro em tempo real da temperatura, salinidade, e velocidade da superfície do oceano. De modo geral, “estima-se que a quantidade total de dados científicos atualmente dobre a cada ano” (SZALAY; GRAY, 2006, pp. 413–4).

Isso tudo sugere que a ciência atual possui uma base de dados *imensamente* maior que a ciência passada (anterior aos anos 40-50), de modo que as teorias atuais serão testadas e terão de se adequar a uma quantidade magnificamente maior de dados. Mas repare-se que uma teoria ainda não terá um grau de sucesso *muito alto* (S+) se estes dados não possuírem diversidade ou precisão extraordinária. Além disso, é possível que embora a ciência atual possua muito mais dados, estes dados não tenham sido absorvidos ou computados nas teorias. É relevante, portanto, analisar os indicadores 3-5.

O terceiro indicador é o poder de computação dos cientistas. Até 50 anos atrás, os cálculos eram feitos por humanos. Assim, o poder computação crescia proporcionalmente ao número de cientistas, sendo levemente impulsionado por novos instrumentos como tabelas logarítmicas e régua de cálculo. Com o uso de computadores digitais, o poder de computação de *hardwares* aproximadamente dobrou a cada dois anos (FAHRBACH, 2017, pp. 11-2). Isto impactou a atividade científica de diversas maneiras, agilizando a comunicação entre cientistas; facilitando o armazenamento, coleta, e administração de dados; e acelerando processo de cálculos vitais para as ciências matematizadas, usado, por exemplo, na derivação de previsões ou na adequação de modelos teóricos à grandes quantias de dados. Fahrbach ilustra este ponto com uma citação de um livro-texto de mecânica de fluídos computacional: “It is now possible to assign a homework problem in computational dynamics, the solution of which would have represented a major breakthrough or could have formed the basis of a Ph.D. dissertation in the 1950s or 1960s.” (TANNEHILL; ANDERSON; PLETCHER, 1997, p. 5).

Com isto, não apenas a ciência atual possui mais dados disponíveis, como também possui maior poder de computação para assimilá-los na construção e teste de teorias. Ainda é possível pensar, no entanto, que o crescimento no número de dados seja proporcionalmente acompanhado por um crescimento no número de teorias superespecializadas, de modo que individualmente as teorias atuais ainda sejam confirmadas pela mesma quantidade e qualidade de evidências do que as teorias do passado. Fahrbach sugere que isto não seja o caso por dois possíveis motivos: nossas melhores teorias atuais são testadas por instrumentos com uma precisão enormemente aprimorada; ou são teorias amplamente unificadoras, que abarcam uma ampla variedade de evidências. Assim, teorias *muito* bem sucedidas serão crucialmente identificadas através dos indicadores 4 e 5.

O quarto indicador consiste na precisão dos dados empíricos. A precisão dos dados melhora conforme melhoram os instrumentos e técnicas de medição. Fahrbach afirma que “em muitas áreas científicas instrumentos e medições foram enormemente aprimorados, ou em grandes saltos, ou em numerosos pequenos passos, ou em ambos” (2011, p. 15). Como resultado, diversos dados são medidos com precisão inigualada pela ciência do século passado. Este é um ponto amplamente aceito e exemplos sobram: a resolução de microscópios eletrônicos foi aprimorada em várias ordens de magnitude desde sua invenção; o telescópio Hubble é 10 vezes mais preciso do que os telescópios de uso terrestre; o uso de GPSs tornou o monitoramento das placas tectônicas imensamente mais fácil e confiável; em 2005, a equação de Einstein $E = mc^2$ foi testada com novos métodos e reconfirmada com resultados 55 vezes mais precisos do que em seu último melhor teste (de 1991); até 1950, o melhor relógio atômico disponível (relevante para uma ampla gama de experimentos) calculava um segundo falso a cada 300 anos, enquanto os de 2010 calculam um segundo falso a cada 3 bilhões de anos (cf. FAHRBACH, 2017, pp. 15-6).

Por último, temos o crescimento na diversidade dos dados que compõem a evidência para uma teoria. As teorias mencionadas na lista de Fahrbach são (em maior parte) teorias centrais para a configuração de uma disciplina e que possuem aplicações amplamente ramificadas em diversos subdomínios especializados. A teoria da evolução obtém confirmação de fósseis de diferentes localizações, espécies e formas, e de sequências de DNA de toda sorte de organismos e espécies. Mais do que isso, a teoria recebe suporte de aplicações especializadas na embriologia, genética, biogeografia, anatomia comparativa, biologia molecular, dentre outras. É comum repetir que “Nada na biologia faz sentido exceto à luz da teoria da evolução” (DOBZHANSKY, 1973, p. 125). A tabela periódica de elementos é altamente unificadora e “cumprir um papel em praticamente tudo o que os químicos fazem”, desde a categorização

molecular das substâncias até as propriedades observáveis de cada substância e reação química. A teoria das placas tectônicas possui aplicações ramificadas em diversos campos da geologia, ajudando a explicar a “a atividade de vulcões, os formatos de montanhas e dos fundos do oceano, as faixas magnéticas no fundo do oceano, a distribuição de fósseis, a distribuição, frequência e magnitude de tsunamis e terremotos, e assim por diante” (FAHRBACH, 2017, p. 14). Assim, nossas melhores teorias atuais são teorias centrais dentro uma disciplina e que cumprem um papel unificador, possuindo uma evidência composta por diversos *tipos* de fenômenos, através de mecanismos causais inteiramente diferentes.

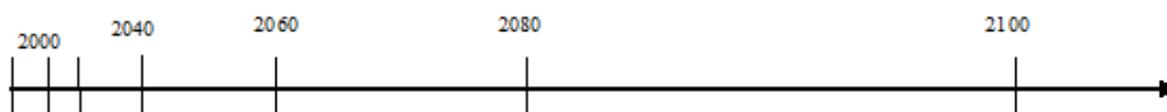
Além disso, a ciência atual desenvolveu ampla diversidade de instrumentos de medição. Até meados de 1930, tínhamos apenas microscópios de luz, e hoje temos diversos tipos de microscópios baseados em processos físicos distintos, como microscópios eletrônicos, acústicos, STMs, de raios-x, infravermelhos, dentro outros. Até meado de 1930, tínhamos apenas telescópios de luz, hoje temos instrumentos para mesurar não apenas a maior parte do espectro eletromagnético, como também neutrinos, muons, dentre outros (FAHRBACH, 2017, p. 13). Assim, desde nossas teorias sobre células até nossas teorias sobre galáxias são testadas a partir de uma variedade de processos causais distintos e muito mais ampla do que as teorias passadas.

Isto tudo estabelece um caso sólido para afirmar RMTA1 que as teorias atuais receberam um grande aumento em seus níveis de sucesso empírico comparativamente às teorias passadas (pré 1930-40). O que dizer sobre RMTA2? Existem teorias que atingiram um grau de sucesso muito alto e foram refutadas? Todas as teorias da lista de Laudan precedem 1900, e portanto não recebem a confirmação da explosão de novas evidências pós-1940. A lista de Vickers possui alguns exemplos mais atuais (especificamente os casos 5, 6, 13, 15, 18 e 20), mas como mencionado, não é claro que estas teorias sejam radicalmente falsas e sem referentes. No mais, se houvessem teorias abandonadas que foram centrais dentro de uma disciplina e que possuíram graus de sucesso muito altos, provavelmente elas já teriam sido invocadas pelos antirrealistas da discussão, que não desperdiçariam tal evidência. O único caso reconhecidamente problemático para o realismo de melhores teorias atuais é o caso da física fundamental. A teoria quântica e a teoria da relatividade especial são incompatíveis, mas ambas são teorias muito bem sucedidas dentro dos critérios de Fahrbach. Assim, ao menos uma delas é um contraexemplo à afirmação de que “teorias muito bem sucedidas são aproximadamente verdadeiras” (FAHRBACH, 2017, p. 9). Mas um único contra-exemplo ainda é tolerável para uma posição realista falibilista.

O realismo de melhores teorias atuais sofreu apenas um contra-ataque. Brad Wray (WRAY, 2013b, 2018, cap. 6) argumenta que os cientistas do passado poderiam utilizar exatamente a mesma estratégia de Fahrbach para defenderem as melhores teorias de sua época. Podemos imaginar cientistas como Duhem, Poincaré e Boltzmann argumentando que a indução pessimista é implausível porque as teorias de 1900 possuem um grau de sucesso exponencialmente maior do que as de 1800. E talvez em 2100, cientistas terão abandonados nossas teorias em troca de outras exponencialmente mais bem sucedidas (ver fig. 2). O realista de cada época acredita estar numa posição historicamente privilegiada onde a ciência finalmente alcançou o grau de sucesso empírico confiável para encontrar teorias verdadeiras, até que acontece outra revolução científica. Isto embasa a ideia de uma indução pessimista *projetiva*. Ou seja, em vez de partir de uma definição *fixa* de sucesso empírico e oferecer contra-exemplos à generalização $\forall x(Sx \rightarrow Vx)$, o argumento usa o fato de que diversos graus sucessivos de sucesso empírico já enganaram os cientistas (S1, S2, S3 ...), e projeta que devemos desconfiar também de graus de sucesso empírico superiores (S+). Para bloquear a indução projetiva, o realista precisa nos dar uma razão que não seja igualmente atraente para os cientistas do século passado.

Fonte: FAHRBACH (2017, p. 20)

Figura 2 - O crescimento do trabalho científico visto pelos cientistas de 2100, assumindo uma taxa de duplicação a cada 20 anos



Fahrbach (2017, pp. 18-23) responde que uma indução pessimista projetiva é inteiramente inaceitável, porque poderia minar qualquer grau de confirmação mais alto a partir da falha de métodos inferiores. Mesmo se a ciência continuar se aprimorando exponencialmente até 2200 ou 2400, o antirrealista poderia indefinidamente argumentar a mesma indução pessimista projetiva a partir de fracasso passados. Isto coloca o debate em um novo impasse: Wray afirma que para responder a indução pessimista, “O realista precisa achar uma diferença capaz de distinguir entre as teorias atuais e as teorias passadas, mas não entre as teorias passadas e suas antecessoras.” (2018, Cap. 6). Mas Fahrbach afirma que “o ônus da prova de mostrar que qualquer forma de indução pessimista funciona repousa inteiramente no lado antirrealista” (2017, p. 21; também ROUSH, 2010; DEVITT, 2011).

Até onde vejo, a defesa de Fahrbach do RMTA resolve adequadamente o ônus *inicial* da indução pessimista, i.e. o ônus de oferecer uma formulação da generalização $\forall x(Sx \rightarrow Vx)$

que seja compatível com a historiografia da ciência. A indução projetiva de Wray tenta colocar um ônus *distinto* e muito mais rigoroso para realismo: o ônus de provar a confiabilidade de S+ de um modo que não fosse disponível aos cientistas do passado (pois se tal modo fosse disponível aos cientistas do passado, então tal modo não é confiável). O problema é que o argumento de Wray para sustentar esse ônus é um argumento artificial demais, e por isso a defesa de Fahrbach permanece sólida. A indução pessimista projetiva é um argumento superficial porque só se mantém plausível quando consideramos a noção de sucesso empírico de modo abstrato. Se a razão para confiarmos na ciência atual é que afirmação abstrata de que “as teorias atuais possuem um grau maior de sucesso empírico do que as teorias passadas”, então Wray está certo em dizer que a mesma alegação poderia ser feita pelos cientistas do passado. Mas tal formulação abstrata esconde o fato de que cientistas identificam e corrigem os erros de seus predecessores. Se perguntarmos para um cientista que razões ele possui para confiar em uma teoria *específica* dado que sua predecessora foi abandonada, os cientistas saberão apontar razões específicas sobre a teoria atual é preferível. Uma vez que a teoria predecessora foi substituída pela nova teoria, é claro que tais razões estarão disponíveis aos cientistas. Assim, embora os cientistas do passado também pudessem afirmar que “as teorias atuais são mais confirmadas que as passadas”, os cientistas do passado não poderiam afirmar as razões *específicas* que estabeleceram a teoria posterior. Nesse sentido, no momento em que paramos de tratar sucesso empírico como uma propriedade abstrata e associamos o sucesso empírico às evidências científicas, vemos que o fato de as teorias atuais serem *mais* bem sucedidas já expressa razões para RMTA que não estariam disponíveis aos cientistas do passado. Ao mostra que, de modo geral, a ciência atual contém teorias mais bem sucedidas que a ciência passada, Fahrbach nos dá uma razão geral para sermos otimistas quanto ao fato de que cientistas conseguiram identificar e corrigir os erros da ciência passada, e estão aptos a apresentar razões para crermos nas teorias atuais a despeito do passado da ciência.

4.3 PROBLEMA (II): VEROSSIMILHANÇA ENFRAQUECIDA

Outra estratégia de resposta realista é a de questionar a alegação de Laudan de que as teorias bem-sucedidas que foram abandonadas são radicalmente falsas. Certamente, estas teorias não são verdadeiras em todas as suas alegações. Ainda assim, realistas tentam mostrar que elas possuem algum grau de verossimilhança, ou alguma parte verdadeira e com relevância teórica suficiente para caracterizar uma perspectiva realista. Formalmente, se o princípio do sucesso à verdade for reformulado substituindo o predicado “verdade” ($V+$) por essa propriedade veritativa enfraquecida ($V-$) encontrada em teorias abandonadas, então a estrita

falsidade dessas teorias não irá automaticamente desconfirmar o princípio. Isto é, $\exists x(Sx \& \neg V+x)$ não desconfirmará $\forall x(Sx \rightarrow V-x)$. A questão central, a partir de então, será a de como dar conteúdo para ‘ $V-x$ ’. O que havia de verossímil nas teorias abandonadas que as permitiu serem bem-sucedidas?

De modo geral, ‘ $V-$ ’ estará relacionada à afirmação de que a teoria é *parcialmente verdadeira*, ou seja, que a teoria *possui algumas afirmações verdadeiras* (PETERS, 2012). Note-se que verdade parcial é diferente de verdade aproximada (uma teoria é aproximadamente verdadeira quando é verdadeira dentro de uma margem de erro estipulada, ou quando é verdadeira em mundos possíveis próximos ao nosso por conter idealizações). De uma perspectiva realista, será plausível afirmar que as teorias abandonadas são parcialmente verdadeiras se for demonstrado (i) que estas teorias possuem afirmações que foram preservadas nas teorias sucessoras de seu domínio, e (ii) que a veracidade destas afirmações preservadas é capaz de explicar os sucessos da teoria (por exemplo, as novas predições antecipadas por ela), mesmo quando outros postulados da teoria foram historicamente revisados. Esta segunda condição é necessária para que ‘ $V-x$ ’ preserve a conexão explicativa entre sucesso e veracidade, necessária para motivar o argumento do milagre e a defesa de que uma teoria é de fato parcialmente verdadeira. Ainda assim, a afirmação de que as teorias abandonadas são parcialmente verdadeiras pode ser defendida de diferentes formas, dependendo de *quais* partes da teoria afirmamos serem verdadeiras. Neste quesito, podemos começar separando as defesas da verdade parcial em dois grupos: defesas baseadas em teorias da referência; e a proposta geral de um realismo seletivo.

4.3.1 Versão 1 de (V-): Disputando a Referência

A razão principal para tratar as teorias abandonadas como *radicalmente* falsas era a de que seus conceitos centrais parecem não possuir referentes reais: não existe éter luminífero, flogisto, ou calórico. Em resposta, Hardin & Rosenberg (1982) argumentaram que é plausível assumir que ‘éter luminífero’ refira a campos eletromagnéticos, pois o éter luminífero cumpre “o papel causal que nós hoje atribuímos a um campo eletromagnético” (1982, p. 612; cf. também DEVITT, 1984, p. 147–9; LAUDAN, 1984). Assim, se assumirmos uma *teoria causal da referência* que permita que um termo tenha seu significado definido por uma interação causal – nas linhas de Putnam (2013) e Kripke (2012) – é plausível afirmar que ambos os termos referem a campos eletromagnéticos. De modo mais geral, se os termos de teorias passadas têm sua referência fixada experimentalmente através de certas interações causais e medições, então na medida em que as teorias atuais preservarem esta tradição experimental, haverá espaço para afirmar uma preservação de referência entre as teorias sucessoras.

Um problema grave para esta proposta é o de que ela parece tornar a referência de termos teóricos em algo trivial. Se um termo teórico refere a *qualquer coisa* que cumpra o papel causal estipulado, então não apenas ‘éter lumínifero’ refere a campos eletromagnéticos, como ‘flogisto’ refere a oxigênio (o que realistas geralmente acham mais difícil de aceitar), e o ‘lugar natural’ de Aristóteles irá referir ao mesmo que a ‘ação gravitacional à distância’ de Newton e ao mesmo que a ‘curvatura espaço-temporal’ de Einstein como a causa da queda livre. Note-se que se ‘ $V-x$ ’ for definida apenas como “a teoria possui conceitos centrais que referem genuinamente a algo real”, o então o uso do da generalização $\forall x(Sx \rightarrow V-x)$ justificará um realismo quase nulo, onde concederíamos que as teorias atuais podem estar tão erradas quanto a teoria do flogisto e a teoria aristotélica do lugar natural, já que todos referem a algo. Teríamos um “realismo sem o real”, como diz Laudan (1984).

De modo geral, isto mostra que a mera preservação da referência entre teorias passadas e atuais não é suficiente para neutralizar a indução pessimista. A direção natural para sair do problema é adicionar algum conteúdo descritivo à ‘ Vx ’, para tornar a referência em algo não trivial, e para dar conteúdo a conexão entre sucesso e verossimilhança. Ainda assim, demonstrar a preservação de referência entre as teorias passadas e atuais é importante para tornar “ $\forall x(Sx \rightarrow V-x)$ ” compatível com o sucesso de teorias abandonadas. Para isso, realistas adotam uma teoria híbrida descritivo-causal, onde a referência é fixada (rigidamente) por uma descrição chave que expressa o tipo de entidade referida. Nesse caso, a referência ainda pode falhar, se a descrição chave for falsa. Mas ao mesmo tempo, o descritivismo-causal abre espaço para argumentar que a referência de termos teóricos não depende da teoria *como um todo*, de modo que a referência pode ser preservada mesmo quando certas partes da teoria são abandonadas. Nessa linha, por exemplo, Phillip Kitcher argumenta que a intenção dominante no trabalho de Fresnel era a de investigar a luz e suas propriedades de onda, e que é plausível afirmar que ‘onde de luz’ na teoria de Fresnel refira genuinamente a ondas eletromagnéticas de alta frequência, em vez de serem rigorosamente entendidas como oscilações em um éter lumínifero que não existe. Isso permite entender (ao menos retrospectivamente) como a teoria de Fresnel, mesmo tendo sido abandonada, ainda possuía uma verossimilhança inicial acerca das propriedades ondulatórias da luz, o que possibilitou o seu sucesso e a realização de novas predições, como a do ponto de Poisson (CUMMISKEY, 1992; KITCHER, 1993, p. 141–9; NIINILUOTO, 1999, p. 129–132; PSILLOS, 1997, 1999b).

4.3.2 Versão 2 de (V-): Realismo Seletivo:²⁰

Alguns críticos argumentaram que, mesmo que as teorias científicas abandonadas tenham algumas afirmações verdadeiras dentro delas, ainda assim, se não tivermos um critério explícito para identificar *prospectivamente* essas afirmações, então ainda teremos que ser céticos com as teorias atuais. Pois, se os cientistas do passado erraram ao identificar *quais* são as partes verdadeiras de suas teorias, então uma Indução Pessimista prevê que estamos na mesma situação de erro. Assim, na falta de um critério prospectivo, poderemos estar justificados em acreditar que as teorias atuais têm *alguma* parte verdadeira, mas não saberemos *quais* partes são as verdadeiras e, portanto, deveremos ser céticos com qualquer afirmação específica destas teorias (sobre inobserváveis, é claro) (Cf. STANFORD, 2006). Da mesma forma, mesmo se adotarmos uma teoria da referência causal ou descritivo-causal, precisaremos de um modo de saber antecipadamente *quais* relações causais postuladas pela teoria são as relações relevantes para fixar a referência. Pois, se os cientistas do passado identificaram erroneamente as descrições causais relevantes para fixar a referência de seus conceitos teóricos centrais, então a Indução Pessimista prevê que estamos na mesma situação: teremos de ser céticos com qualquer descrição central atribuída às entidades inobserváveis postuladas por nossas teorias. Para evitar esses problemas, os realistas devem mostrar não apenas que alguns postulados das teorias abandonadas foram preservados por suas sucessoras, mas devem também fornecer um critério falseável para identificar *prospectivamente* esses postulados dentro da teoria.

Tal como a abordagem mencionada acima, o *realismo seletivo* também afirma que as teorias bem-sucedidas são parcialmente verdadeiras, i.e. possuem alguns postulados teóricos verdadeiros. Mas, em contraste, o realismo seletivo oferece critérios prospectivos para identificar os postulados teóricos dignos de compromisso realista. Formalmente, podemos expressar uma versão do realismo seletivo usando uma generalização sobre postulados teóricos: $\forall x(Sx \& Ex \rightarrow Vx)$. Leia-se: Para qualquer postulado teórico x , se x é parte de uma teoria bem sucedida, e x é *essencial* para o sucesso dessa teoria, então x é provavelmente verdadeiro (PETERS, 2012). Para que a posição se mantenha, o predicado ' Ex ', que delimita quando um postulado é essencial para o sucesso de uma teoria, terá que ser definido com um critério prospectivo. As diferentes variantes do realismo seletivo divergem nesta caracterização de quais os postulados essencialmente responsáveis pelo sucesso de uma teoria e que são selecionados como dignos de uma postura realista. As principais propostas são as seguintes: o

20 Esta posição possui uma miscelânea de nomes: “Preservative Realism” (CHANG, 2003); “Selective Confirmation” (STANFORD, 2006); “Localized Realism”(ELSAMAHI, 2005), “Partial Realism” (PETERS, 2012). “Selective Realism” é de SAATSI (2009).

Realismo Estrutural afirma que teorias bem-sucedidas possuem uma estrutura lógica ou matemática isomórfica ao domínio representado (FRIGG; VOTSIS, 2011; WORRAL, 1989, 2007); o Realismo de Entidades afirma que teorias bem-sucedidas referem a entidades teóricas reais (HACKING, 1983); o Realismo Fenomenológico afirma que teorias bem-sucedidas possuem leis fenomenológicas verdadeiras, embora as leis fundamentais das ciência não o sejam (CARTWRIGHT, 1983, 2009; SHOMAR, 1998, 2008); o Divide et Impera afirma que teorias que os postulados de uma teoria essencialmente utilizados na derivação de novas predições são aproximadamente verdadeiros (PSILLOS, 1999b; VICKERS, 2013b); similarmente, Kitcher afirma que os postulados e modelos ativos em explicar e prever a evidência são aproximadamente verdadeiros, e que apenas os pressupostos teóricos de fundo são abandonados (KITCHER, 1993); o Semirrealismo afirma que as propriedades de detecção (i.e. as propriedades responsáveis pelas regularidades causais manifestas em detecção experimental) postuladas por uma teoria são reais (CHAKRAVARTTY, 1998, 2007); e Dean Peters propõem que os postulados unificadores de uma teoria, confirmados por evidência diversificada, são aproximadamente verdadeiros e são preservados pelas teorias posteriores (PETERS, 2012).

Coloquemos de lado as particularidades destas posições. Por ora, tenhamos por claro apenas a estratégia geral do realismo seletivo para neutralizar a indução pessimista. O realista seletivo aceita o ônus de formular uma versão da generalização $\forall x(Sx \rightarrow Vx)$ que seja compatível com a história da ciência, através de $\forall x(Sx \& Ex \rightarrow Vx)$. Assim, uma versão adequada do realismo seletivo cumprirá três tarefas: (i) identificará apenas constituintes teóricos historicamente preservados; (ii) identificará constituintes teóricos capazes de explicar o sucesso de teorias abandonadas; e (iii) oferecerá um critério prospectivamente identificável para 'Ex'.

Atente-se para a relevância de cada tarefa. (i) é claramente necessária para neutralizar a indução pessimista no escopo dos constituintes teóricos selecionados como essenciais. Mas o fato de que os postulados teóricos identificados por 'Ex' foram historicamente preservados não implica imediatamente na sua verdade. Ainda assim, uma vez que a continuidade histórica seja mostrada, os realistas seletivos podem manter a defesa usual do realismo no escopo desses postulados essenciais sem entrar em conflito com a história da ciência. A maneira usual de fazer isto é através do argumento do milagre, defendendo que a verdade desses postulados é a melhor explicação para o sucesso de suas teorias e para a sua preservação histórica. Para isso, o realista seletivo também deve cumprir (ii) e mostrar que os constituintes teóricos identificados como essenciais são capazes de manter o papel explicativo do realismo. Por fim, (iii) é necessária

para que possamos aplicar o realismo seletivo às teorias atuais e saibamos em *quais* hipóteses estamos justificados a crer.

Além disso, tenha-se claro que a estratégia geral do realismo seletivo pode utilizar o critério de sucesso empírico que julgar melhor: $\forall x(Sx \& Ex \rightarrow Vx)$ é compatível com diversas definições para ‘ Sx ’. Nesse sentido, a estratégia anterior de utilizar um critério mais rigoroso de sucesso empírico ‘ $S+$ ’ se combina com a estratégia de utilizar uma noção enfraquecida de verossimilhança ‘ $V-x$ ’. A maior parte dos realistas seletivos dá mais ênfase à uma noção preditivista de sucesso empírico (e.g. PSILLOS, 1999; 2009; WORRAL, 1989, 2007; PETERS, 2012), mas algumas versões baseiam-se na observação instrumental (HACKING, 1983) ou na manipulação causal (CARTWRIGHT, 1983, 1999; HACKING, 1983). Em princípio, outras abordagens são possíveis, como a de utilizar uma noção gradual de sucesso e confirmação.

Por fim, note-se que é possível sustentar paralelamente diversas versões de realismo seletivo. A maior parte dos autores mencionados acima adota uma postura global ao defender seu realismo seletivo, adotando um tom que sugere haver uma única versão definitiva para $\forall x(Sx \& Ex \rightarrow Vx)$. Mas dado o pluralismo metodológico da ciência, talvez seja mais plausível assumir que possuímos diversas formas de obter conhecimento sobre entidades inobserváveis, e que estas formas resultem em tipos diferentes de conhecimento. E isto pode ser expresso defendendo diferentes versões de $\forall x(Sx \& Ex \rightarrow Vx)$, onde cada versão é baseada em um critério diferente de sucesso empírico. Por exemplo, pode-se defender que o sucesso empírico associado à observação instrumental justifica ao realismo de entidades, enquanto o sucesso empírico associado à manipulação causal justifica o realismo fenomenológico, e enquanto o sucesso empírico *muito* alto encontrado em teorias centrais de disciplinas maduras justifica um realismo integral com a verdade (aproximada) destas teorias. Versões diferentes de realismo seletivo entrarão em conflito somente quando estiverem baseadas em uma mesma noção de sucesso empírico. Por exemplo, tanto o *divide et impera* de Psillos quanto o realismo estrutural de John Worrall enfocam a realização de novas predições como justificação para uma postura realista-seletiva, mas ambos divergem sobre o que estamos justificados a inferir quando uma teoria faz uma nova predição: devemos crer que a teoria possui uma estrutura correta, ou que seus constituintes ativos na nova predição são verdadeiros?

4.4 O PROBLEMA DA FALÁCIA ESTATÍSTICA:

Alguns autores (LEWIS, 2001; MAGNUS; CALLENDER, 2003) argumentam que a Indução Pessimista comete uma falácia estatística. Para começar a compreender o problema,

observe que o valor atribuído à probabilidade de uma teoria bem sucedida ser verdadeira, i.e. $Prob(V/S)$, irá variar de acordo com o domínio das teorias que estamos analisando. Para argumentar que $Prob(V/S)$ é baixa, o proponente da Indução Pessimista afirma que as teorias bem sucedidas do passado foram abandonadas e, portanto, são falsas. Mas mesmo que a $Prob(V/S)$ seja baixa para o domínio de teorias da ciência *passada*, antes que possamos projetar isso e inferir que a $Prob(V/S)$ também é baixa para o domínio da ciência *atual*, temos que assumir que ambos os domínios têm uma população semelhante, tal que a ciência passada seja representativa da ciência atual. E essa é uma suposição altamente questionável e que carece de apoio independente. A investigação científica eliminou ao longo do tempo diversas teorias do seu domínio de investigação relevante, e como já mencionado, a ciência melhorou seus padrões de sucesso empírico ao longo do tempo. Então, para que a Indução Pessimista seja sólida, precisamos de uma maneira independente de acessar e comparar as taxas-base da ciência passada e atual.

Similarmente, pode-se afirmar que a indução pessimista é baseada em uma amostra contaminada, em vez de em uma amostra aleatória estatisticamente apropriada. Nas formulações de Laudan (1981) e Vickers (2013), a indução pessimista é baseada numa lista de teorias escolhidas a dedo justamente por serem teorias abandonadas e que se mostraram bem-sucedidas. Isso sugere uma indução no modelo de indução enumerativa “vi alguns, vi todos”, que generalize o fato de as teorias bem-sucedidas serem falsas ou mal justificadas. Mas mesmo se aceitarmos que este modelo indutivo seja razoável em alguns contextos, ele parece aplicar-se apenas em situações onde é antecipadamente razoável considerar a amostra como representativa de toda a população, tal como em casos de propriedades constitutivas de tipos naturais. E teorias e métodos científicos, em todas as suas instâncias ao longo da história, não parecem uniformes o suficiente para justificar esse tipo de generalização. Então para manter a IP uma indução sólida, teríamos de formulá-la como uma inferência estatística. E para isso, precisamos baseá-la em uma amostra aleatória, que não seja restrita a teorias do passado nem a teorias abandonadas. Há como fazê-lo?

Moti Mizrahi (2013) tentou desenvolver a IP nestes termos. Para coletar sua amostra, utilizou o *Oxford Reference Online* e pesquisou por instâncias de ‘teoria’ (*‘theory’*) nos títulos *A Dictionary of Biology*, *A Dictionary of Chemistry*, *A Dictionary of Physics*, e em *The Oxford Companion to the History of Modern Science*. Tendo em vista que é difícil determinar como individuar uma teoria científica, Mizrahi focou-se apenas em instâncias da palavra ‘teoria’. Após coletar 124 instâncias de ‘teoria’, foram aleatoriamente selecionadas (com um *software* apropriado) uma amostra de 40 instâncias dentre as 124 iniciais. A amostra de 40 instâncias foi

categorizada entre teorias atualmente aceitas, abandonadas ou debatidas (ver figura 3). Como resultado, obteve-se que apenas 15% das teorias da amostra foram abandonadas, enquanto 12% ainda estão sendo debatidas, e 72% ainda são aceitas. O mesmo procedimento foi feito procurando por instâncias de ‘lei’ em vez de teorias. Neste caso, encontrou-se 12.5% de leis abandonadas, 17.5% de leis debatidas, e 70% de leis ainda aceitas. Com qualquer destes resultados, simplesmente não existe indução pessimista: se projetássemos os resultados para o futuro, uma teoria teria uma chance de 70% ou 72% de se manter aceita. Posteriormente, Mizrahi refez a indução utilizando uma única amostra com os termos ‘teoria’, ‘entidade’ e ‘postulado’ (*theory, entity, posit*), coletando uma amostra inicial de 1.046 instâncias dos termos e sorteando uma nova amostra de 40. Novamente, obteve-se 80% de menções a teorias cuja ontologia ainda é aceita, contra 12.5% de abandonadas e 17.5% de discutidas (cf. MIZRAHI, 2016, pp. 4-5). E se refizermos o experimento alterando a base de dados para a Springer Exemplar²¹, ainda encontramos um percentual de 64% de teorias cuja ontologia ainda é aceita por suas comunidades científicas (MIZRAHI, 2016, pp. 4-5).

²¹ A springerexemplar.com é uma ferramenta que permite pesquisar termos dentro de uma coleção de 3,500 periódicos e 200,000 livros datando relevantemente até 1840, permitindo inclusive ver o contexto de uso dos termos.

Figura 3 - Amostra Aleatória de 40 Teorias

	Accepted Theories	Abandoned Theories	Debated Theories
	Conformal field theory	Einstein theory of specific heat	Lattice gauge theory
	Density functional theory	Bohr theory	Supermembrane theory
	Lowry-Bronsted theory	Phlogiston theory	Unified-field theory
	Quantum theory of radiation	Projective relativity theory	Sliding filament theory
	BCS theory	Higgs field	Kaluza-Klein theory
	Atomic theory	Brans-Dicke theory	
	Perturbation theory		
	Free-electron theory		
	Molecular-orbital theory		
	Quantum electrodynamics		
	Clonal selection theory		
	RRKM theory		
	Endosymbiont theory		
	Trichromatic theory		
	Chemiosmotic theory		
	Frontier-orbital theory		
	Resonating valence bond theory		
	Ligand-field theory		
	Crystal-field theory		
	Acid growth theory		
	Electroweak theory / GWS model		
	Kinetic theory		
	Transport theory		
	Debye-Huckel-Onsager theory		
	Big-bang theory		
	VSEPR theory		
	Quantum chromodynamics		
	Band theory		
	McMillan-Mayer theory		
TOTAL	29	6	5

Fonte: MIZRAHI (2013, p. 13).

Para ser claro, o ponto de Mizrahi não é defender uma indução otimista para o realismo, mas mostrar a dificuldade de formular uma indução pessimista sólida: quando utilizamos uma amostra que inclui teorias recentes, já que existem muito mais teorias recentes do que antigas (lembre do avanço exponencial da ciência), encontraremos muito mais teorias recentes do que antigas. E as teorias recentes tendem a não terem sido abandonadas, seja porque são verdadeiras, ou simplesmente porque estão historicamente mais próximas de nós. Assim, a indução pessimista fica numa sinuca: no modelo enumerativo, a indução exige um princípio de uniformidade; no modelo estatístico, se a indução usar uma amostra contaminada compostas apenas de teorias passadas, então cai na falácia da taxa-base; e se usar uma amostra aleatória correta que inclui teorias recentes, então encontrará uma parcela mínima de teorias abandonadas porque não possui distanciamento histórico destas teorias.

4.5 O PROBLEMA DA PROJEÇÃO IMPLAUSÍVEL

Outra preocupação recorrente é a de que, embora a Indução Pessimista possa ser expressa como uma inferência indutiva *formalmente* plausível, em algum sentido concreto, seu conteúdo não parece legitimamente projetável. Nem toda inferência indutiva enumerativa formalmente correta é razoável (para lembrar um exemplo tradicional, do fato de que cada segundo da minha vida sempre foi seguido por outro, eu não posso inferir que sou imortal). Nessa direção, a queixa é que a indução pessimista é uma inferência artificial demais para ser levada a sério. Afinal de contas, poderíamos facilmente desenvolver uma indução pessimista sobre como as teorias filosóficas são em sua maioria abandonadas historicamente, e concluir que o antirrealismo filosófico é falso (PARK, 2017). A Indução Pessimista não seria apenas o velho argumento cético tradicional, disfarçado de uma filosofia da ciência naturalista e mirado contra o realismo?

Outra maneira de apreciar o ponto é perceber que assim como alguém pode usar evidência histórica para construir uma indução pessimista a partir de uma amostra de teorias abandonadas, também pode-se invocar os casos de teorias preservadas para construir uma indução otimista (PARK, 2011), ou para construir uma meta-abdução para o realismo como a melhor explicação para a preservação dessas teorias específicas (PSILLOS, 1999). Ainda pior, pode-se invocar exatamente a mesma amostra de teorias abandonadas para desenvolver uma contra-indução que favoreça o realismo científico: dado que cada domínio possui um número finito de alternativas teóricas, e dado que ao menos uma delas deve ser verdadeira, então cada teoria que eliminamos torna (subjetivamente) mais provável que as alternativas sejam verdadeiras. Assim sendo, temos uma razão para não projetar o abandono de teorias, mas sim realizar uma inferência eliminativa ou uma contra-indução e ficarmos mais otimistas toda vez que uma teoria for abandonada (RUHMKORFF, 2014, p. 411–16). Além disso, pode-se usar amostras semelhantes de teorias abandonadas para construir versões diferentes da indução pessimista, tal como a Nova Indução de Stanford que prevê a existência de teorias ainda não concebidas, o que nos faz repensar se a formulação original da indução pessimista era a correta (cf. STANFORD, 2006, cap. 1 e 2). Podemos questionar a aplicação concreta de qualquer um desses modelos de inferência, mas todos eles são expressos em uma forma inferencial minimamente respeitável. Por que considerar a indução pessimista como o argumento sobrepujante?

A artificialidade da indução pessimista é melhor explicada pelo realismo local e o particularismo (FITZPATRICK, 2013). Realistas locais enfatizam a diversidade metodológica

e ontológica da ciência, invocando uma teoria material da indução: inferências indutivas particulares realizadas pelos cientistas não são baseadas em um critério geral de sucesso empírico, nem tampouco num modelo formal de indução (NORTON, 2004). Tais inferências são baseadas em postulados materiais que afirmam a regularidade de propriedades causais específicas ao domínio investigado. Postulados materiais são parte das teorias científicas, e podem ser justificados por apelo direto à evidência e à outras teorias já estabelecidas (tal como autoriza o particularismo, ver Caps 2 e 3). Dado que a defesa de uma teoria não se baseia num critério abstrato de sucesso empírico, mesmo que a indução pessimista demonstre que esse critério não é confiável para conduzir de modo geral a teorias verdadeiras, isso não afetará a defesa do realismo. Princípios realistas gerais, como os princípios conectando sucesso empírico e verdade, ainda podem ser relevantes como princípios que sistematizam as normas epistêmicas da ciência, nos ajudando a entender reflexivamente a prática científica. Mas numa epistemologia particularista, a formulação de tal princípio é *posterior* as avaliações particulares de cada teoria, e não o fundamento de tais avaliações.

4.6 OUTRAS QUESTÕES

Alguns autores sugerem também que a formulação indutiva da indução pessimista refuta a si mesma (Cf. LEPLIN, 1997, p. 142; RUHMKORFF, 2014, p. 410). Pois, para argumentar que as teorias abandonadas são falsas, emprega-se a metodologia da ciência atual, e se assume a perspectiva das teorias atuais. Aceitamos prontamente que flogisto e éter não existem porque eles não fazem parte de nossa visão científica atual. Mas uma vez aceito que as teorias abandonadas são falsas, a indução pessimista usa estes abandonos para atacar precisamente as teorias e métodos científicos atuais. Ora, se aceitamos o ataque como bem-sucedido, não poderemos mais assumir a perspectiva da ciência atual para afirmar a falsidade das teorias abandonadas.

Primeiro, como Leplin (1997) e Ruhmkorff (2014) reparam, note-se que isto se aplica somente à versão global da indução pessimista. Se o antirrealismo estiver localmente restrito a alguns domínios ou métodos, ainda poderemos ter terreno para consistentemente usar outros métodos para justificar a alegação de que as teorias passadas são falsas. Em segundo, não é preciso assumir uma postura realista em relação à ciência atual para saber que as teorias abandonadas são falsas. Basta apelar para a evidência atualmente disponível, o que não requer uma postura realista. Por exemplo, podemos justificar a alegação de que o flogisto não existe simplesmente observando que a teoria não explica a enorme quantidade de interações observáveis e experimentos químicos relevantes, nem os dados fornecidos pela microscopia

(que precisam ser cientificamente explicados mesmo se somos não somos realistas com microscópios). Sendo assim, acredito que o problema da auto-refutação seja o mais facilmente evitável. Ainda assim, ele é relevante como um ponto de pressão e cautela: o defensor da indução pessimista tem que lidar com os outros problemas, tendo cuidado para não cair neste.

Além dos problemas discutidas até aqui, há também algumas questões secundárias que, embora não ponham uma objeção definitiva à indução pessimista, ainda demandam esclarecimentos: ao aplicar a indução pessimista contra as teorias científicas, não parece razoável aplicá-la indiscriminadamente, devemos considerar o diferente grau de confirmação que atribuímos a cada teoria específica; mas, então, como devemos equilibrar argumentos de segunda ordem, como a indução pessimista, com a evidência de primeira ordem que apoia uma teoria? A indução pessimista afeta teorias com apenas o mesmo grau de sucesso empírico, ou também consegue minar a justificação de teorias que possuem maiores graus de sucesso do que as teorias abandonadas? Existe um limite? Além disso, ao contabilizar quantas teorias foram abandonadas, quais são os critérios para individualizar teorias, métodos ou mudanças de teoria? A indução pessimista deve ser mantida globalmente a todas as teorias científicas sobre entidades não observáveis, ou possui alguma versão localmente restrita e mais relevante?

4.7 FORMULAÇÕES NÃO-INDUTIVAS DA INDUÇÃO PESSIMISTA

Se a evidência histórica de teorias abandonadas não fornece um argumento indutivo sólido para refutar o realismo científico, talvez o trabalho possa ser feito por uma formulação alternativa. Diversos autores desenvolveram a indução pessimista de forma dedutiva, sem compará-la com a formulação indutiva. Outros tentaram intencionalmente evitar alguns dos problemas apresentados reinterpretando-a dessa forma. Dentre as interpretações não-indutivas, há entre duas principais: (i) compreendê-la como um argumento dedutivo na forma de uma *reductio* da posição realista; (ii) interpretá-la como uma apresentação de contraexemplos direcionados a mostrar uma falha na posição realista, ou como um desafio cético a ser resolvido pela posição realista. O que há em comum por trás dessas estratégias é que elas tentam utilizar a evidência histórica para levantar algum ônus teórico para a posição realista, ao mesmo tempo em que tentam evitar o ônus de construir uma boa base indutiva para a indução pessimista. Argumentarei que nenhuma dessas formulações é capaz de minar o realismo sem pressupor a formulação indutiva. Ainda assim, a formulação da indução pessimista como um não-argumento (um desafio cético) tem o benefício de expressar uma preocupação legítima para ser incluída na agenda do debate, sem depender da existência de uma base indutiva sólida.

4.7.1 A Indução Pessimista Como Um Argumento Dedutivo

A principal alternativa à interpretação indutiva da IP consiste em desenvolvê-la como um argumento dedutivo na forma de uma *reductio* (LEWIS, 2001; LANGE, 2002; ENFIELD, 2005; SAATSI, 2005; PSILLOS, 1999b, 2018b; PARK, 2011; MIZRAHI, 2013; WRAY, 2013a):

- (1) Suponha que o sucesso de uma teoria é um teste confiável para sua verdade.
- (2) As teorias científicas atuais são bem sucedidas.
- (3) Logo, as teorias científicas atuais são verdadeiras.
- (4) Portanto, a maioria das teorias científicas do passado são falsas, uma vez que diferem das teorias atuais de modo significativo.
- (5) Muitas dessas falsas teorias do passado foram bem sucedidas.
- (6) Logo, o sucesso de uma teoria não é um teste confiável para sua verdade.

À primeira vista esta formulação parece ter algumas vantagens. A principal delas é que a premissa (4) parece livrar-se da necessidade de fornecer uma base indutiva sólida para o argumento, já que agora a *reductio* é alimentada pela incompatibilidade entre as teorias passadas e atuais (a identificação dessa incompatibilidade é o que Psillos chamou notoriamente de “Gambito de Laudan”). Esse movimento evita a maioria dos problemas iniciais da indução pessimista, como a necessidade de defender sua projetabilidade e sua legitimidade estatística, já que agora ela simplesmente não é uma indução de qualquer estirpe, e sim um argumento dedutivo que revela uma incoerência na posição realista perante a história da ciência. A escolha de formulá-la como dedução, portanto, não é uma formalidade casual, e expressa uma compreensão diferente acerca da estrutura normativa do argumento.

Considero essas vantagens ilusórias. Para começar, atentemos melhor para a estrutura dedutiva formal do argumento:

- | | |
|--|--|
| (1) Assuma $\forall x (Sx \rightarrow Vx)$ | Assuma: para qualquer teoria, se for bem sucedida, então é verdadeira. |
| (2) St' | As teorias atuais específicas $t' \dots tn$ são bem sucedidas. |
| (3) $\therefore Vt'$ | Portanto, as teorias específicas t' são verdadeiras. |
| (4) $\neg(Vt' \ \& \ Vt'')$ $\therefore \neg Vt''$ | Mas essas teorias são incompatíveis com |

suas predecessoras t''

Portanto, as predecessoras t'' são falsas.

(5) St''

Mas estas predecessoras t'' foram bem sucedidas.

(5) e (1) implica (Vt''), que contradiz (4).

(6) $\therefore \neg \forall x (Sx \rightarrow Vx)$

Logo, por redução ao absurdo, a suposição (1) não pode ser verdadeira.

Isso torna muitas coisas transparentes. Em primeiro, o argumento obviamente requer que a mesma noção de sucesso seja aplicável às teorias atuais e passadas e, portanto, o problema do sucesso fortalecido persiste: se as teorias atuais ou maduras são bem sucedidas em um sentido superior e distinto das teorias passadas, não há qualquer justificção para (5). Em segundo, o argumento também exige alguma incompatibilidade entre as propriedades veritativas das teorias atuais e das teorias passadas, e com isso o problema da verdade parcial também persiste: se definimos ' Vx ' como verdade parcial e as teorias abandonadas forem parcialmente verdadeiras segundo a ciência atual, então também não há qualquer justificção para (4). Em terceiro, a formulação via *reductio* deveria ser relevante ao menos para os problemas de projetabilidade e de falácia estatística. Porém, tal como formulada acima, a *reductio* só ataca uma versão infalível da conexão entre sucesso e verdade, o que nenhum realista defende (até onde sei). E se substituirmos o princípio realista $\forall x (Sx \rightarrow Vx)$ por uma versão falibilista que afirme que teorias bem-sucedidas são *provavelmente* verdadeiras, ou que a *maioria* das teorias bem-sucedidas são verdadeiras, então a inferência de (5) a (6) terá que ser novamente indutiva e, portanto, voltará a enfrentar os problemas relacionados à projeção indutiva. Psillos (2018) resume isto bem ao dizer que a versão *reductio* da indução pessimista simplesmente não se baseia mais na história da ciência (tudo o que ela exige é uma única teoria bem-sucedida abandonada).

4.7.2 A Indução Pessimista Como Um Desafio Cético

Oliveira (2014) defendeu que uma razão para levar a indução pessimista a sério é dada considerando-a como um desafio cético em vez de como um argumento independente para o antirrealismo. Isso é feito se considerarmos ela como uma sequência de perguntas, em vez de uma tese filosófica a ser defendida:

A verdadeira forma da [IP] seria não uma tese, mas uma questão (ou uma série de questões) dirigidas ao [realismo científico]: como saber se as teorias atuais de sucesso

são referentes? Como o sucesso poderia explicar a referência genuína nas teorias atuais se não foi suficiente para sustentar a referência de teorias passadas? Se a melhor explicação para o sucesso é a verdade aproximada das teorias, como explicar o sucesso de teorias falsas? Que significa “aproximadamente verdadeira” quando se refere a uma teoria científica? Questões, sabemos muito bem, não são verdadeiras nem falsas e, portanto não podem ser postas em causa (OLIVEIRA, 2014, p. 287).

É delicado avaliar essa proposta pois não está claro o que é considerado um desafio cético. Acredito que a sugestão de Oliveira tenha uma versão plausível, mas inócua, e uma versão impactante, mas implausível. A falta de clareza conceitual entre as duas pode nos levar a inferir ilicitamente as consequências da versão implausível-impactante a partir da versão plausível-inócua. O ponto principal que deve ficar claro é o seguinte: as questões ou o desafio cético são um derogador (i.e. uma boa razão para neutralizar) a justificação do realismo científico? A versão forte responderia sim. Então nós temos:

(1) Se não sabemos uma resposta adequada para o desafio/questões cétricas, então não possuímos justificação para o realismo científico.

Algo semelhante a (1) precisa ser assumido se quisermos considerar a indução pessimista como uma “confutação de realismo convergente”. Algo próximo de (1) é sugerido em algumas das afirmações de Oliveira:

O realismo não pode desconsiderar a [IP] e, se quiser assumir a verdade aproximada das teorias atuais por causa de seu sucesso preditivo e explicativo, é necessário explicar o sucesso das teorias passadas não referenciais e construir uma boa teoria da referência que delimite melhor o significado de “aproximadamente verdadeiro” (OLIVEIRA, 2014 pp. 286-7)

Mas é um mistério por que devemos aceitar que a mera apresentação de perguntas tem o efeito sugerido por (1). Como essas questões podem criar um fardo para o realismo, tal que os realistas “não podem desconsiderar a IP”, ou tal que “é necessário” ao realista responder a essas perguntas, mesmo depois de termos visto todos os problemas enfrentados pela IP? Certamente, esse efeito não é encontrado em *qualquer* conjunto arbitrário de perguntas, uma vez que sempre podemos aprender mais sobre algo. Por exemplo, se já provamos que o assassino é culpado, através de testemunhos confiáveis e de suas impressões digitais na arma do crime, ainda assim podemos questionar as intenções do assassino, mas sabemos que ele fez o crime, mesmo que não saibamos por que ele o fez. Então, nas questões relevantes para a indução pessimista, por que assumir que elas têm o efeito peculiar sugerido por (1)? Se temos em mãos uma formulação indutiva sólida da indução pessimista, então temos uma razão. Se não temos, então as perguntas se tornarão secundárias, pois não parecem ter um efeito normativo acima da formulação indutiva.

Alternativamente, podemos supor que considerar a indução pessimista como um desafio cético é questionar como sabemos algo que sabemos, sem qualquer intenção de minar o conhecimento de primeira ordem. Nesse caso, não tenho objeções contra a indução pessimista.

Mas aqui sua relevância está claramente em cheque, já que ela não faz mais o trabalho que deveria fazer (defender o antirrealismo ou confutar o realismo). Mesmo supondo que os debates sobre o ceticismo sejam relevantes para alguns propósitos (é claro que são), não está claro por que a indução pessimista mereceria ser considerada como um desafio cético distinto dos tradicionais. Interpretá-la como um desafio cético não é frutífero se isso só servir para transformar a indução pessimista no mesmo problema cético tradicional. É interessante, no entanto, considerar que as questões mencionadas podem ser teoricamente relevantes mesmo que não sejam para ameaçar a justificação do realismo. Nesse sentido, a proposta de reinterpretar a argumentação de Laudan como um desafio cético pode ser uma maneira valiosa de expressá-la a fim de colocar suas preocupações na agenda do debate sem precisar se comprometer com uma versão indutivamente forte do argumento. Assim, a proposta pode ser positiva, desde que nos afastemos de formulações próximas a (1), como a de dizer o que o realismo pode e não pode fazer.

4.8 CONCLUSÃO

Em sua forma mais simples, a indução pessimista afirma que, uma vez que as teorias científicas foram abandonadas muitas vezes, as teorias científicas atuais provavelmente serão abandonadas novamente no futuro e, logo, provavelmente são falsas. O argumento alimenta a preocupação de como as falhas da ciência passada devem afetar nossa confiança epistêmica na ciência atual. Ainda é controverso como melhor elaborar essa preocupação. Alguns tentaram desenvolvê-la na forma de um argumento indutivo, mas assim entendido, a indução pessimista se mostra um argumento indutivo fraco, por quatro problemas principais: (i) a ciência melhora metodologicamente ao longo da história, e as teorias científicas atuais desfrutam de um grau de sucesso empírico elevado demais para serem julgadas pelo desempenho da ciência passada; (ii) teorias que pareciam abandonadas e falsas à primeira vista podem mostrar-se parcialmente verdadeiras quando inspecionadas de perto, o que torna questionável se a ciência do passado é simplesmente um "cemitério" de teorias; (iii) a indução pessimista é estatisticamente defeituosa por cometer uma falácia de taxa base e possuir uma amostra contaminada; (iv) é duvidoso se a indução é razoavelmente projetável, especialmente quando confrontada com outros argumentos de segunda ordem apontando na direção oposta. Tal projeção seria cancelada se nos basearmos em uma teoria material da indução e lembrarmos que os postulados materiais da ciência atual são distintos da ciência passada, justamente porque a ciência passada é passada.

Alternativamente, podemos desenvolver a Indução Pessimista como um argumento dedutivo na forma de uma *reductio*, mas então que ela alveja apenas uma formulação ingênua

do realismo comprometida com uma conexão infalível entre o sucesso e a verdade de uma teoria. Podemos tentar reformular a *reductio* para que ela ataque uma versão probabilística do princípio de sucesso-verdade, mas nesse caso a *reductio* precisaria de uma premissa afirmando que “se certo número de teorias bem-sucedidas forem falsas, então a inferência do sucesso para a verdade de uma teoria é injustificada”. A defesa de tal premissa, porém, exigiria uma versão indutiva da indução pessimista. Uma proposta heterodoxa é a de entender a indução pessimista como uma espécie de “não-argumento” ou desafio cético, mas inicialmente não é claro o que se segue disso, muito menos como esta proposta consiga evitar os principais problemas normativos enfrentados pela indução pessimista.

5 O PROBLEMA DAS ALTERNATIVAS INCONCEBIDAS

Um dos principais desafios para o realismo científico é o Problema das Alternativas Inconcebidas, também conhecido como Nova Indução da história da ciência, proposto por Kyle Stanford. Em *Exceeding Our Grasp*, Stanford (2006) argumenta que temos boas razões para acreditar que, nos domínios mais fundamentais da investigação científica, as descrições corretas da realidade ainda estão além da imaginação dos cientistas atuais. Portanto, não devemos acreditar em nossas teorias atuais nesses domínios. Em vez disso, devemos crer que nossas teorias provavelmente serão substituídas por alternativas teóricas ainda nem imaginadas pela ciência atual.

O problema de Stanford desafia a confiabilidade de inferências eliminativas usadas em certos contextos específicos de investigação. Uma inferência eliminativa (e.g. uma abdução ou inferência pela melhor explicação) é uma inferência que começa reunindo o conjunto de hipóteses minimamente plausíveis em um dado domínio, e prossegue testando e eliminando-as até restar apenas uma, para então inferir a verdade da última sobrevivente. Stanford recapitula uma preocupação levantada por Duhem acerca de inferências eliminativas: se falharmos em conceber uma hipótese relevante, então nossa inferência não será plenamente confiável, já que podemos ter falhado em conceber justamente a hipótese verdadeira, e nesse caso o processo eliminativo resultaria em uma teoria falsa.

Dado que inferências abduativas ou eliminativas estão muito arraigadas em nossa vida cognitiva, tanto cientificamente quanto cotidianamente (DOUVEN, 2011), podemos supor que este não é um problema concreto para nos preocuparmos, já que nossas inferências eliminativas cotidianas funcionam em boa parte do tempo, e isso mostra que normalmente temos uma imaginação suficientemente boa para conceber as hipóteses relevantes e realizar inferências eliminativas com sucesso. Stanford admite isso tudo (cf. 2006, capítulo 2). Mas o desafio deixa de ser uma preocupação puramente conceitual e se torna um problema concreto quando obtemos evidências positivas para acreditar que somos ruins em conceber hipóteses sobre algum contexto específico. Por exemplo, se eu não tenho nenhum conhecimento sobre como computadores funcionam, é imprudente eu realizar uma inferência eliminativa acerca de porquê meu computador parou de funcionar: eu não tenho a qualificação necessária para sequer imaginar as causas possíveis.

Aqui entra a nova indução da história da ciência. Stanford argumenta que, se quisermos julgar reflexivamente a capacidade da ciência de conceber hipóteses sobre seus domínios mais remotos de investigação (como a natureza da luz e sua velocidade máxima, ou as origens da vida, ou o que aconteceu nos primeiros momentos após o Big Bang), então devemos buscar

evidências no registro de atividades passadas destas ciências. E se fizermos isso, encontraremos um padrão recorrente de falhas: os cientistas falharam repetidamente em conceber teorias relevantes. Falharam em conceber precisamente as teorias que vieram a substituir as teorias anteriormente aceitas. E se essas alternativas tivessem sido concebidas e sugeridas logo de início, então elas teriam sido tratadas como hipóteses científicas relevantes a serem investigadas antes de concluir a inferência eliminativa. Inspirando-se na célebre lista de Laudan (1981) composta por teorias passadas bem-sucedidas mas sem referentes reais, Stanford também fornece uma lista de domínios científicos que exibem o padrão mencionado de falha recorrente em conceber alternativas relevantes:

da química elementar à química corpuscular, à teoria do flogisto de Stahl, à química do oxigênio de Lavoisier, à química atômica e contemporânea daltoniana;

de várias versões do pré-formacionismo às teorias epigenéticas da embriologia;

da teoria do calórico às teorias termodinâmicas posteriores e contemporâneas;

das teorias efluviais da eletricidade e do magnetismo às teorias do éter electromagnético, às teorias do electromagnetismo contemporâneo

do desequilíbrio humoral ao miasma, ao contágio e, finalmente, às teorias dos germes da doença;

das teorias corpusculares da luz no século XVIII às teorias ondulatórias no século XIX, para a concepção da mecânica quântica contemporânea;

da teoria da pangênese da herança biológica à teoria do germe-plasma de Weismann, à genética molecular mendeliana, e então à genética contemporânea;

da teoria de Cuvier de espécies biológicas funcionalmente integradas e necessariamente estáticas e da autogênese de Lamarck à teoria evolutiva de Darwin (STANFORD, 2006, pp.20-21).

Essa lista nos fornece uma base indutiva para afirmar que provavelmente ainda existem alternativas relevantes e desconhecidas nestes domínios. Nesse sentido, a Nova Indução transforma o problema das alternativas inconcebidas em uma preocupação evidencialmente concreta, em vez de uma mera possibilidade abstrata.

A defesa de Stanford provocou reações de toda estirpe. Na primeira parte deste capítulo, avalio algumas de suas principais críticas e desenvolvo alguns pequenos argumentos que contribuem para a sua discussão. Na segunda parte, proponho uma refutação mais elaborada do problema das alternativas concebidas, defendendo que, mesmo que aceitemos a Nova Indução e a existência de algumas alternativas inconcebidas em um domínio, ainda pode haver justificativa para o realismo nesse domínio.

5.1 REFLETINDO SOBRE ALGUMAS OBJEÇÕES

5.1.1 Objeção 1: Realismo de Melhores Teorias Atuais (novamente)

Uma objeção apresentada à Nova Indução de Stanford é a de que as teorias atuais desfrutam de um grau de confirmação muito maior do que as teorias da ciência passada e, portanto, não devemos julgar o destino da ciência atual por seu passado distante. Mesmo se pudermos formular uma indução enumerativa a partir da ciência passada, devemos ter em mente que nem toda inferência que se encaixa na forma de uma indução enumerativa merece ser tratada como uma boa inferência (para dar um exemplo tradicional: do fato de que a cada segundo da minha vida foi seguido por outro, não devemos induzir a minha imortalidade). E esse tipo de indução pessimista trata implausivelmente duas coisas muito diferentes como parecidas: teorias científicas passadas e atuais. Esta é uma objeção realista tradicional à Indução Pessimista de Laudan (DOPPELT, 2007, 2014; DEVITT, 2011; PARK, 2011; FAHRBACH, 2011, 2017), que parece relevante também para a Nova Indução de Stanford.

O problema das alternativas inconcebidas pretende superar essa falha da indução pessimista. A Nova Indução de Stanford melhora a indução pessimista tradicional uma vez que não se dirige diretamente às *teorias* científicas, mas sim aos *teoristas* (cf. STANFORD, 2006, cap. 2). Stanford admite que existem diferenças relevantes entre as teorias científicas passadas e atuais em seu grau de confirmação, tal que não é razoável julgá-las igualmente neste quesito. No entanto, se aceitarmos que certas teorias são justificadas por inferências eliminativas, então a justificção destas teorias não pode ser avaliada unicamente pela evidência direta em favor destas teorias, mas deve ser medida também pela capacidade dos cientistas para realizar inferências eliminativas. É por isso que, mesmo que as teorias atuais sejam mais confirmadas do que suas antecessoras, a Nova Indução permanece um argumento indutivo forte, pois seu alvo é a capacidade imaginativa dos cientistas (ou a falta dela) necessária para realizar inferências eliminativas: a Nova Indução é sobre *teoristas*, não sobre *teorias*. Quando o registro histórico nos mostra que os cientistas recorrentemente falharam em conceber todas as alternativas relevantes em um domínio de investigação, aprendemos que a capacidade imaginativa desses cientistas não foi criativa o suficiente para capturar a complexidade desse domínio e realizar de inferências eliminativas confiavelmente. E uma vez que a capacidade imaginativa dos cientistas atuais é tão humanamente limitada quanto a dos cientistas do passado, há um caso *prima facie* mais forte para julgá-las conjuntamente.

Forber (2008) e Godfrey-Smith (2008) objetam a esse ponto. Assumindo que uma comunidade ou população possa ter propriedades epistêmicas que nenhum indivíduo possui, Godfrey-Smith argumenta que “não há necessidade de o proponente da teoria *T* conceber todas as alternativas relevantes à teoria *T*. O que é necessário é que alguém na comunidade conceba-as e tenha uma maneira de apresentá-las” (GODFREY-SMITH, 2008, p. 142–3). Da mesma

forma, Forber afirma que, no processo de inferências eliminativas feitas por cientistas, “esgotar o espaço de possibilidades [teóricas] pode ser uma tarefa melhor realizada com uma divisão do trabalho cognitivo” (FORBER, 2008, p. 139). Assim, mesmo que a capacidade imaginativa dos cientistas atuais seja tão boa quanto a dos cientistas do passado, o que importa não são as habilidades dos cientistas individuais, mas sim a capacidade da comunidade científica como um todo. E, presumivelmente, é plausível assumir que a ciência atual é melhor de que a ciência passada neste aspecto, uma vez que possui muito mais cientistas e recursos (para dizer o mínimo).

Stanford desenvolve uma tréplica em seu trabalho posterior (STANFORD, 2015). Godfrey-Smith admite que, para que uma comunidade melhore sua capacidade de concepção de hipóteses, não basta que ela aumente e colete mais evidências, mas é também necessário que a comunidade tenha desenvolvido uma estrutura institucional adequada de incentivos à inovação e de liberdade de pensamento. Com isso em mente, Stanford defende que a ciência atual se tornou mais conservadora e que os cientistas atuais têm menos liberdade para desenvolver alternativas teóricas do que os cientistas do passado. Sendo assim, mesmo que “as comunidades científicas contemporâneas sejam inquestionavelmente maiores, mais conectadas, melhor organizadas, mais bem financiadas e mais sofisticadas do que as comunidade do passado por quase qualquer medida concebível” (2015, p. 2), ainda assim a ciência atual permanece vulnerável ao problema das alternativas inconcebidas, uma vez que desenvolveu uma estrutura mais conservadora, com menos incentivo e liberdade à inovação teórica. Para defender isso, Stanford apresenta uma comparação histórica geral entre a liberdade de inovação na ciência atual e passada, analisando o impacto de certos mecanismos como a revisão por pares que predominam nas instituições atuais da ciência e muitas vezes constituem um fator influente no desestímulo à pesquisa inovadora. (Cf. STANFORD, 2015).

Este ramo da discussão abre um novo debate interessante para o realismo científico em sua relação com a estrutura social da ciência, fornecendo um horizonte frutífero para a discussão. No entanto, julgo artificial dissociar a avaliação de teorias e teóricos nesse contexto. Como mencionado, o fato de as teorias atuais terem um grau muito maior de confirmação é um obstáculo à indução pessimista tradicional, e a proposta de Stanford para superar isso é mudar o foco das teorias para os teóricos. Mas, para qualquer domínio d onde Stanford defenda sua nova indução, pode-se replicar:

1. A capacidade imaginativa de um agente para conceber teorias relevantes em um domínio tende a melhorar com a aquisição de conhecimento de fundo sobre esse domínio.

2. Os cientistas atuais têm um conhecimento muito mais desenvolvido sobre o domínio d do que seus predecessores históricos.

3. Portanto, em comparação com seus predecessores, os cientistas atuais têm uma capacidade imaginativa muito mais desenvolvida para conceber teorias relevantes para o domínio d .

Lembremos do exemplo inicial: se eu não sei nada sobre computadores, será muito difícil imaginar uma explicação minimamente detalhada sobre por que meu computador parou de funcionar. Esse processo imaginativo certamente seria mais fácil se eu tivesse algum conhecimento sobre a estrutura interna de computadores e sobre seu comportamento causal. Presumivelmente, este é o tipo de conhecimento empírico reunido por uma investigação científica e consideravelmente acumulado ao longo da história. Agora, em qualquer domínio em que um Stanfordite tente levantar um problema de alternativas inconcebidas, ele precisará oferecer uma Nova Indução baseada no registro histórico desse domínio. E, portanto, esse domínio terá um registro de histórico de investigação ao longo da qual melhorou seu conhecimento de fundo. Isso por si só é uma razão para acreditar que os teóricos atuais ficaram melhores em conceber hipóteses para esse domínio. Assim, a Nova Indução é bloqueada junto com a indução pessimista tradicional, quando confrontada com o crescimento da informação científica. Isso não necessariamente significa que a evidência sociológica seja irrelevante para medir as capacidades dos cientistas e avaliar a Nova Indução. Significa apenas que as duas dimensões (sociológica e epistêmica) não podem ser dissociadas, e que a defesa de Stanford é falha porque se baseia em tal dissociação. A relevância do conhecimento de fundo para a imaginação não pode ser negligenciada sem uma boa razão para tanto. Stanford não fornece tal razão.

5.1.2 Objeção 2: Realismo Seletivo (novamente)

Uma segunda objeção ao argumento de Stanford afirma que, dado que a existência de continuidade histórica entre teorias é suficiente para minar a Nova Indução solapando sua base indutiva, e dado que a afirmação dessa continuidade histórica também é uma resposta central à antiga Indução Pessimista (cf. Cap. 4), então a Nova Indução não oferece realmente um problema novo para o realismo (ENFIELD, 2005; CHAKRAVARTTY, 2008; EGG, 2016). A fim de defender que existem alternativas inconcebidas, Stanford invoca o fato histórico de que as teorias do passado foram abandonadas e substituídas por alternativas inicialmente inconcebidas. Mas, por um lado, se for mostrado que há continuidade suficiente entre essas teorias abandonadas e suas sucessoras, não haverá mais base para sustentar que as alternativas

atualmente inconcebidas sejam radicalmente distintas das teorias atualmente aceitas. Por outro lado, a posição realista não vê nenhum problema em aceitar a existência de alternativas inconcebidas se elas fizerem apenas modificações marginais nas teorias atuais. Assim, parece que tanto a indução pessimista quanto a Nova Indução de Stanford são sólidas apenas se tivermos uma boa quantidade de descontinuidade histórica.

Mas ainda podemos encontrar relevância para a Nova Indução na discussão (MAGNUS, 2010; EGG, 2016). No geral, mesmo que a Nova Indução ainda exija descontinuidade histórica, sua relevância acima da antiga indução está nos contextos em que a descontinuidade histórica é aceita, mas a antiga indução não é. Primeiro, uma vez que a Nova Indução é focada em teóricas em vez de teorias, ela fornece uma maneira de resolver alguns dos problemas enfrentados pela indução pessimista tradicional, como as dificuldades acerca de como individuar teorias para medir o número de teorias abandonadas, ou a necessidade de encontrar a taxa base de teorias verdadeiras para evitar uma falácia estatística (cf. MAGNUS & CALLENDER, 2003). Em segundo lugar, como vimos na seção anterior, a Nova Indução também introduz uma nova dimensão relevante de fatores sociológicos para a avaliação do realismo (mesmo que, como argumentei, esses fatores não devam ser considerados isoladamente). Terceiro, enquanto a velha indução parece basear-se em dados quantitativos brutos sobre o abandono de teorias, a nova indução fornece uma base explicativa para o fracasso dos cientistas em realizar inferências em um domínio: elas falham porque sua capacidade de conceber teorias sobre esse domínio está insuficientemente desenvolvida para realizar inferências eliminativas confiavelmente. Isso torna a projeção indutiva da Nova Indução mais plausível do que a antiga. Quarto, Stanford apresenta a Nova Indução como uma síntese da indução pessimista tradicional e do problema da subdeterminação da escolha de teorias pelos dados (cf. cap. 6). Assim, até certo ponto, é esperado que exista semelhanças entre as induções nova e antiga. Mas a Nova Indução pretende ser uma maneira alternativa de formular o desafio histórico contra o realismo, mudando o foco da confirmação de teorias (comumente expressa em termos de sucesso empírico) às capacidades imaginativas exigidas pelas inferências eliminativas.

5.1.3 Objeção 3: Relevante Aqui, Irrelevante Ali

Outra preocupação acerca da nova indução é a seguinte: se as teorias posteriores fossem concebidas ou sugeridas a cientistas do passado, essas teorias posteriores teriam de fato sido tratadas como alternativas relevantes? Para argumentar que inferências eliminativas não são justificadas (em alguns domínios científicos específicos), Stanford parte da premissa de que os

cientistas do passado falharam repetidamente em conceber algumas hipóteses cientificamente relevantes. Mas, então, precisamos de um critério mínimo de *relevância* que torne essa afirmação sustentável. Podemos denominar isto de *problema da relevância*: Na nova indução, o que faz uma hipótese contar como relevante?

Primeiramente, se assumirmos que a relevância é determinada por algum critério objetivo (como a probabilidade objetiva de alguma causa ocorrer), então a amostra de Stanford é prejudicada, pois é composta principalmente por falhas em conceber teorias que são incompatíveis com a ciência atual (como a teoria do contágio miasmático, a teoria do flogisto, do éter eletromagnético, e assim por diante), e apenas marginalmente composta por falhas em conceber teorias atuais. Com exceção da última geração de teorias em cada domínio, a lista de Stanford se alimenta precisamente de teorias abandonadas e radicalmente falsas, com conceitos centrais sem referentes reais. Ora, se não existem humores, miasmas, calórico, e germes-plasma, então não há como estas entidades serem as causas objetivamente prováveis para os fenômenos que compõe seus domínios de investigação. Se entidades não existentes são *relevantes* em algum sentido, não é em um sentido de realidade ou probabilidade objetiva.

Vamos supor, então, que a relevância é uma propriedade *subjetivamente* determinada, ou seja, determinada pelo julgamento dos agentes. Ela distingue entre propostas que os cientistas considerariam implausíveis (irrelevantes) e propostas que os cientistas considerariam minimamente plausíveis para valer a pena investigar (relevantes). Nesse caso, devemos perguntar: a avaliação da relevância está baseada no julgamento de quem? Os cientistas atuais determinam anacronicamente o que é relevante para toda a história da ciência, ou os cientistas do passado que realizaram a inferência eliminativa determinam sincronicamente o que é relevante em seu contexto? De um lado, basear a relevância na avaliação da ciência atual levantaria o mesmo problema da relevância objetiva, já que a maioria das hipóteses passadas rejeitadas seria tratada como irreal e implausível nos dias de hoje (afinal, foram rejeitadas por um motivo). A alternativa restante, então, é considerar a avaliação sincrônica de cientistas do passado como determinando o que é relevante para seus próprios contextos.

Assumindo essa noção sincrônica de relevância, a questão relevante torna-se: estamos certos de que, se teorias as posteriores fossem apresentadas aos cientistas do passado, essas teorias seriam tratadas como relevantes? De modo geral, o problema é que, para que uma teoria seja tratada cientificamente como uma competidora séria, ela deve ser minimamente confirmada pelas evidências disponíveis. E para isso, é necessário haver um grupo de hipóteses auxiliares disponíveis que mostrem como essa teoria se relaciona com as evidências que a confirmam. Então, suponhamos que o núcleo isolado de uma teoria posterior não seria aceito

como relevante por seus antecessores-avôs. Podemos imaginar um físico newtoniano afirmando que a mecânica quântica é absurda. Do fato de que os físicos do passado recusariam a plausibilidade da mecânica quântica, isso significa que não podemos dizer que lhes escapou uma alternativa relevante?

Isso convida a uma segunda interpretação do argumento de Stanford: poderíamos dizer que a alternativa relevante inconcebida não é o núcleo isolado da teoria posterior, mas o sistema teórico mais amplo composto de (i) o núcleo da teoria posterior, adicionado por (ii) todas as hipóteses auxiliares necessárias para embasá-la empiricamente e manter o seu valor explicativo. Com efeito, essa interpretação revela um outro aspecto da Nova Indução: pode até ocorrer que o núcleo de uma teoria tenha sido efetivamente concebido por seus predecessores, mas tenha sido negligenciado porque as auxiliares relevantes não foram concebidas e, assim, o problema das alternativas inconcebidas toma a forma de um problema de alternativas negligenciadas originado de um problema de hipóteses auxiliares inconcebidas. Neste caso, a conclusão da Nova Indução aplicada à ciência atual não deveria ser a de que há alguma alternativa teórica relevante inteiramente inconcebida para os cientistas atuais, mas sim a conclusão de que alguma alternativa teórica relevante está sendo negligenciada porque ainda não pensamos nas auxiliares relevantes.

Isso resolve o problema? Em alguns casos, pode resolver. Se projetarmos adiante os fracassos do passado em conceber sistemas teóricos relevantes, então teremos uma versão da nova indução sustentando que os cientistas atuais ainda não estão conseguindo conceber algum sistema teórico relevante e incompatível com as teorias atuais, e isso é suficiente para sustentar o ponto principal de Stanford. Mas em outros casos, essa solução não ajudará. O perigo é que as hipóteses auxiliares requeridas estejam muito desconectadas das evidências disponíveis para os cientistas do passado, de tal forma que mesmo se o sistema teórico mais amplo fosse (de alguma forma) concebido em sua complexidade, ainda assim ele seria desconsiderado como uma articulação *ad hoc* do núcleo da teoria, em vez de como uma alternativa plausível. Assim, para que essa solução funcione, as hipóteses auxiliares necessárias para salvar o núcleo da teoria posterior não podem estar muito dissociadas da evidência conhecida pelos cientistas do passado.

É tentador tentar salvar ainda mais a Nova Indução com uma terceira interpretação, onde as alternativas inconcebidas são entendidas como sistemas teóricos ainda mais amplos compostos por (i) o núcleo da teoria, (ii) as hipóteses auxiliares relevantes, mais (iii) a nova evidência experimental que justifica tais hipóteses. Com esse movimento, injetamos a evidência disponível para os cientistas posteriores no contexto dos cientistas do passado, permitindo-nos

dizer que, mesmo que o sistema teórico não fosse ser considerado por eles como relevante, há um sentido em que ele deveria ter sido considerado relevante, e que seria revelado se apresentássemos a evidência posterior aos cientistas do passado. Mas o problema é que essa interpretação trivializa o argumento, já que quase qualquer hipótese cética seria relevante e deveria ser tratada como relevante se hipoteticamente assumíssemos a evidência em seu favor.

Isso coloca o argumento de Stanford em uma situação desconfortável. Por um lado, se assumirmos um sentido subjetivamente determinado de relevância, a objeção mostra que, para que a Nova Indução se sustente em algum domínio, as hipóteses auxiliares necessárias para confirmar o núcleo da teoria posterior não podem estar muito dissociadas da evidência acessível aos cientistas do passado. E para ver em quais casos podemos sustentar a Nova Indução, precisaremos de uma análise histórica mais aprofundada e de difícil execução, capaz de justificar tais julgamentos contrafactuais sobre quais teorias teriam sido aceitas pelos cientistas do passado. Para sustentar a Nova Indução sem assumir esse ônus, podemos tentar evitar o problema recorrendo a algum outro sentido objetivo ou anacrônico de ‘relevância’, o que nos permitiria qualificar as alternativas inconcebidas como relevantes. Mas eu não vejo que noção de relevância poderia ser essa, e como já mencionado, a simples probabilidade objetiva não cumpre a função.

Vale a pena mencionar que existem algumas propostas de estender a Nova Indução que navegam através dessas várias interpretações do argumento de Stanford. Wray (2016) e Rowbottom (2019) argumentam que o problema das alternativas inconcebidas pode ser aplicado não apenas a hipóteses e teorias, mas também a outros aspectos da prática científica:

1. Observações Inconcebidas: Dado que certas observações são teoricamente contaminadas, podemos não ter as teorias necessárias para fazer certas observações que são relevantes para escolher as teorias corretas em algum domínio (ROWBOTTOM, 2019b).
2. Modelos e Predições Inconcebidas: dado que a derivação de certas predições depende da construção de um modelo que mostra como aplicar a teoria em uma dada situação, a possibilidade de haver modelos inconcebidos implica a possibilidade de haver predições inconcebidas relevantes para avaliação de teorias. Por exemplo, a adequação da mecânica newtoniana para lidar com pêndulos reais (ou seja, pêndulos dotados de massa, fricção e movimento tridimensional) não foi inicialmente reconhecida, e a predição só foi considerada bem-sucedida após o desenvolvimento dos modelos apropriados (ROWBOTTOM, 2019, p. 10).
3. Experimentos e Instrumentos Inconcebidos: Da mesma forma, a apreciação do poder preditivo de uma teoria pode depender de experimentos e instrumentos tecnológicos inicialmente desconhecidos. Aqui abundam os exemplos: qualquer experimento desconhecido

no desenvolvimento da teoria e capaz de confirmar uma teoria rival contaria como um caso, assim como qualquer inovação tecnológica relevante para a confirmação posterior de uma teoria, como microscópios ou GPS (cf. ROWBOTTON 2019; WRAY 2016).

4. Metodologias Inconcebidas: se as virtudes teóricas (como simplicidade, escopo, precisão, fertilidade e consistência, para usar a lista de Kuhn) são tratadas como relevantes para a confirmação de teorias, e se a aceitação e aplicação dessas virtudes é modificada ao longo do desenvolvimento científico, então podemos pensar que as Virtudes Inconcebidas (ou que interpretações inconcebidas das virtudes já aceitas) afetariam a escolha de teorias, fazendo com que certas alternativas teóricas negligenciadas se tornassem hipóteses relevantes (ROWBOTTON 2019). O mesmo pode ser dito em relação ao desenvolvimento de novas técnicas metodológicas (cf. WRAY 2016).

Esses pontos nos fornecem um material frutífero para desenvolver versões mais específicas do problema das alternativas inconcebidas. Mas no geral, eles são distintos do problema original apenas se entendermos "teorias" em um sentido estreito referindo-se ao núcleo de uma teoria científica. Se adotarmos a segunda interpretação mencionada, em que "teorias inconcebidas" se refere a sistemas teóricos amplos, então teorias inconcebidas podem incluir modelos inconcebidos, previsões inconcebidas, técnicas metodológicas, e assim por diante. E se adotarmos a terceira interpretação, onde 'teorias relevantes' abarca a evidência atualmente disponível, poderemos incluir até mesmo experimentos e observações inconcebidas no problema, mas enfrentando o risco de banalizá-lo. Assim, enquanto separar essas múltiplas dimensões da Nova Indução é elucidativo e potencialmente relevante para outros propósitos, essas múltiplas dimensões ainda podem ser reunidas dentro de uma versão geral do problema das teorias-amplamente-compreendidas inconcebidas. E, mais importante, separar essas múltiplas dimensões ainda não anula o problema geral da situação desconfortável mencionada acima: para sustentar uma Nova Indução em qualquer um desses níveis, precisaremos de uma análise histórica mais profunda capaz de defender juízos contrafactuais sobre quais teorias seriam aceitas pelos cientistas do passado, ou sobre quais modelos, virtudes metodológicas, etc., eles aceitariam. Esse é um problema criado pela noção subjetivamente determinada de "relevância" e se aplica a qualquer uma dessas dimensões.

5.2 O QUE OS OLHOS NÃO VEEM O CORAÇÃO AINDA SENTE, MAS SENTE MENOS

Nesta seção, vou propor um modelo de confirmação para mitigar o problema das alternativas inconcebidas. O modelo ataca o problema por um novo ângulo: ele não contesta a Nova Indução, mas concede que, de fato, existem algumas alternativas inconcebidas às nossas

melhores teorias científicas de alguns domínios de ciência madura. Ainda assim, o modelo indica que uma teoria inconcebida é menos provável de ser verdadeira do que a teoria concebida e atualmente aceita em cada domínio: os cientistas não pensaram em todas as hipóteses relevantes, mas as que não pensaram são provavelmente as falsas.

O modelo de confirmação que proponho é extraído da solução de um quebra-cabeça probabilístico clássico, o problema de Monty Hall. Então, começarei apresentando o Problema de Monty Hall e suas soluções, a fim de obtermos um melhor entendimento do modelo. Se esse mesmo modelo poderá ser reaplicado ao problema de Stanford dependerá de se podemos encontrar as mesmas suposições-chave na caracterização de ambos os contextos, então tentarei explicitar estas suposições no problema de Monty Hall, para depois adaptá-las ao contexto de uma inferência eliminativa. Isso nos permitirá mitigar a ameaça levantada por alternativas inconcebidas em uma inferência eliminativa, e também nos fornecerá uma nova ferramenta para analisar a questão.

5.2.1 O Problema de Monty Hall

O Problema de Monty Hall é um enigma de probabilidade formulado por Steve Selvin (1975a; 1975b) e inspirado por um programa de televisão chamado *Let's Make a Deal*, onde Monty Hall era o apresentador do programa²². O enigma é o seguinte: o participante do programa é colocado perante três portas, e deve escolher entre uma delas. Atrás de uma porta há um carro de luxo oferecido como prêmio, e atrás das outras portas há uma cabra. Toda vez que o programa é apresentado, depois que o participante escolheu inicialmente uma porta, o apresentador abre uma das outras duas portas que não foram escolhidas e revela uma cabra. Então, para aumentar o suspense, ele pergunta ao participante se ele deseja mudar sua escolha inicial para a porta não escolhida que ainda está fechada. O enigma que surge é: qual porta é a melhor aposta para ganhar o carro? Seria a porta inicialmente escolhida pelo participante, ou a porta que poderia ter sido aberta (mas não foi) pelo apresentador?

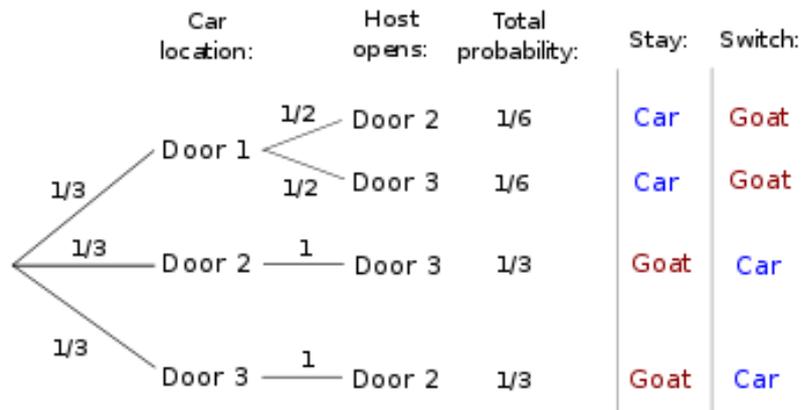
Em um estudo com 229 indivíduos, apenas 13% optaram por mudar sua escolha inicial (GRANBERG; BROWN, 1995, p. 713). Ainda assim, os especialistas em probabilidade nos dizem que aceitar mudar a escolha inicial conduz a uma aposta estatisticamente melhor: a estratégia de trocar de porta tem o dobro da chance de ganhar. O ponto principal é que, inicialmente, cada porta tem uma chance equivalente a 1/3 de conter o carro. Portanto, há uma probabilidade inicial de 2/3 de que o carro esteja atrás de uma das portas não escolhidas

²² O programa possuiu uma versão brasileira na década de 80 chamada “Porta dos Desesperados”, apresentada no SBT por Sérgio Mallandro.

inicialmente. Mas novas informações são ganhas quando o apresentador abre uma das portas não escolhidas: porque sabemos que ele nunca abre a porta escolhida e nem a porta premiada, a probabilidade total de $2/3$ do prêmio estar em uma porta inicialmente não escolhida fica concentrada na porta não escolhida que sobrou. De um lado, a porta escolhida inicialmente tem $1/3$ de chance de ser a correta e esta probabilidade não é alterada quando outra porta é aberta (porque o apresentador não pode abrir a porta escolhida). Do outro lado, a porta não escolhida acaba tendo a probabilidade restante de $2/3$ de ser a correta, uma aposta duplamente melhor. A conclusão $2/3$ pode ser provada por probabilidade condicional (CARLTON, 2005; CHUN, 1991; GRINSTEAD; SNELL, 2006), com o teorema de Bayes (ROSENTHAL, 2008), ou com simulações de computador (VOS SAVANT, 1991, 2006).

Talvez a maneira mais simples de compreender a solução seja com uma árvore de possibilidades, como na fig. 4 (GRINSTEAD; SNELL, 2006, p. 137–8). Assumindo que o jogador inicialmente escolha a porta 1, temos as seguintes possibilidades (e, claro, se o jogador escolher outra porta, ainda teremos a mesma distribuição de probabilidades, pois não importa qual porta real é a porta 1): inicialmente há uma chance de $1/3$ do carro estar atrás de cada porta. Agora, se o carro estiver atrás da porta 1, temos uma chance de $1/2$ de o apresentador abrir cada porta restante, resultando em uma chance final de $1/6$ do carro estar atrás da porta 1 e a porta 2 ser aberta pelo apresentador (e a mesma chance de $1/6$ para o carro estar na porta 1 e a porta 3 ser aberta). Por outro lado, se o carro estiver atrás da porta 2, então é certo que o apresentador abrirá a porta 3, já que é a única porta não escolhida sem o carro. Então, temos uma chance final de $1/3$ do carro estar atrás da porta 2 e da porta 3 ser aberta pelo apresentador. As chances análogas se aplicam se o carro estiver atrás da porta 3. No resultado final, podemos ver que se o apresentador abrir a porta 3, haverá uma chance de $1/3$ de que o carro esteja atrás da porta 2, contra a chance de $1/6$ de o carro estar atrás da porta 1 (a porta inicialmente escolhida). Portanto, a probabilidade final para a estratégia de troca funcionar será de $(1/3) / (1/3 + 1/6) = 2/3$.

Figura 4 – Árvore de Possibilidades de Monty Hall



Fonte: ANÔNIMO (2021)

Uma variação do problema é útil para assimilar melhor a intuição por trás da solução: digamos que em vez de 3 portas, existem 1000. E então, após a porta 1 ser escolhida, o apresentador abre todas as outras portas, exceto a porta 657. Por que a porta 657 foi a exceção? É muito provável que a porta escolhida inicialmente não seja a porta correta, e dado que o anfitrião sempre abre todas as portas exceto uma porta não escolhida, o mais provável é que a porta 657 tenha sido a exceção porque é a porta correta que não poderia ser aberta.

Também será útil considerarmos a solução por cálculo direto, já que aqui a solução apresenta explicitamente seus pressupostos iniciais, os quais tentarei reapplicar na solução para o problema das alternativas inconcebidas. Devemos começar, portanto, explicitando quais as pressuposições que compõem o problema. Tanto Selvin (1975a) quanto vos Savant (1991a) definem explicitamente as suposições tradicionais do enigma caracterizando o papel do apresentador da seguinte forma:

(MH1) O apresentador deve sempre abrir uma porta que não tenha sido inicialmente escolhida pelo competidor.

(MH2) O apresentador deve sempre abrir uma porta que revele uma cabra e nunca o carro.

(MH3) O apresentador deve sempre oferecer a chance de trocar entre a porta inicialmente escolhida e a porta que restou fechada.

Também é tipicamente presumido que (MH4) “Se o jogador escolhe inicialmente a porta com o carro, então o apresentador escolhe aleatoriamente qual porta não-premiada abrir”. E para as variações do enigma com mais de três portas, adicionamos (MH5) “O apresentador deve sempre abrir todas as portas, exceto uma das portas não escolhidas” (na versão tradicional do problema com três portas, MH5 segue-se de MH1-2).

Dentro dessas suposições, vamos definir o evento ‘ C_i ’ como indicando que o carro está atrás da porta i , ‘ E_i ’ para a escolha inicial da porta i pelo participante, e ‘ A_i ’ como a porta aberta

pelo apresentador. Como de costume, $P(A/B)$ expressa a probabilidade de A assumindo B, e a $P(A, B)$ expressa a probabilidade de simultaneamente A e B. Por estipulação, o jogador escolhe inicialmente a porta 1. A partir de então, a solução usando a Regra de Bayes é a seguinte (Rosenthal 2005a).

$$(i) \quad P(A3|C1, E1) = \frac{1}{2}$$

$$(ii) \quad P(A3|C2, E1) = 1$$

$$(iii) \quad P(A3|C3, E1) = 0$$

As suposições i-iii indicam a distribuição de probabilidades que já vimos na árvore de possibilidades. Dada que estipulamos que a porta 1 é a escolhida ($E1$), temos que (i) decorre da condição de aleatoriedade MH4 e MH1; (ii) e (iii) seguem-se de MH1 e MH2. Em seguida temos:

$$(iv) \quad P(Ci) = P(Ei) = \frac{1}{3}$$

$$(v) \quad P(Ci, Ei) = P(Ci)P(Ei)$$

$$(vi) \quad P(A3|E1) = \frac{1}{2}$$

(iv) apenas declara que a probabilidade o carro estar em cada uma das três portas é inicialmente igual, tal como a probabilidade de qual porta será inicialmente escolhida pelo participante. (v) afirma a independência entre os eventos, ou seja, que o participante não sabe onde fica o carro ao fazer sua escolha. E em (vi) temos $[P(A3/E1) = 1/2]$ porque essa expressão não considera nenhum valor Ci (ou seja, não considera onde está o carro) e, portanto, depende somente de $E1$ e se segue de MH1.

Então, a prova mostra que se o participante escolhe a porta 1 e o apresentador abre a porta 3, há $2/3$ de chance de o carro estar atrás da porta 2:

$$P(C2|A3, E1) = \frac{2}{3}$$

Para mostrar isso, a prova se baseia na regra de Bayes:

$$P(X, Y, Z) = P(X|Y, Z)P(Y, Z) = P(X, Y|Z)P(Z)$$

E eis a prova:

$$\begin{aligned}
 P(C2|A3, E1) &= \frac{P(C2, A3, E1)}{P(A3, E1)} = \frac{P(A3|C2, E1)P(C2, E1)}{P(A3, E1)} = \frac{P(C2)P(E1)}{P(A3|E1)P(E1)} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}} \\
 &= \frac{1/3}{1/2} = \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

Os passos 1 e 2 são feitos pela simples aplicação da regra de Bayes. O passo 3 ocorre porque sabemos por (ii) que $P(A3|C2, E1) = 1$, e então aplicamos a suposição de independência (v) a $P(C2, E1)$ e aplicamos a regra de Bayes a $P(A3, E1)$. A etapa 4 preenche os valores usando as suposições (iv) e (vi) e, a partir de então, as etapas restantes fluem facilmente.

Com isso, vimos duas soluções para o problema de Monty Hall, usando uma árvore de possibilidades e cálculo bayesiano, o que também nos permitiu obter uma melhor compreensão das suposições que configuram a situação do problema e que são assumidas para resolvê-lo. Agora vejamos como isso pode ser útil para o problema de alternativas inconcebidas.

5.2.2 Em Defesa de Inferências Eliminativas Sem Muita Criatividade

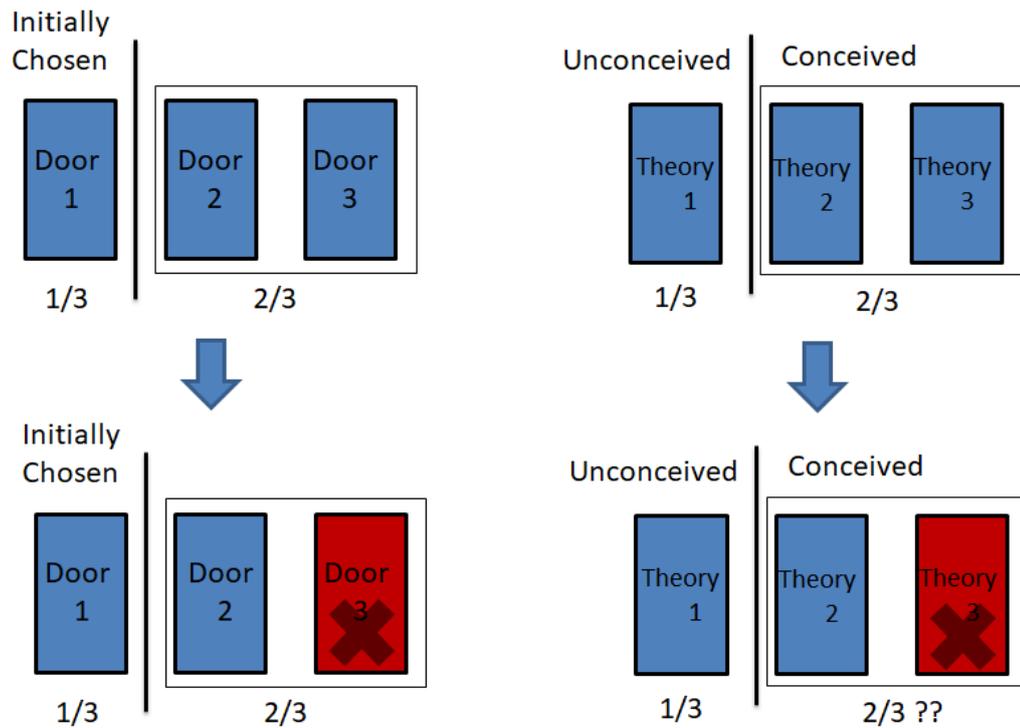
A ameaça levantada por alternativas inconcebidas diminui consideravelmente uma vez que a examinamos com as lições do problema de Monty Hall. A preocupação inicial era que, mesmo que consigamos conceber muitas hipóteses relevantes e encontrar uma maneira de eliminar todas exceto uma, ainda assim haverá uma boa chance de a hipótese restante ser falsa se houver alguma alternativa inconcebida. O que essa preocupação sugere é que, se há uma hipótese aceita (e logo concebida) e uma alternativa inconcebida relevante, então devemos atribuir uma probabilidade (subjativa) igual de $\frac{1}{2}$ de cada uma ser verdadeira. Nesse cenário, o fato de não concebermos uma alternativa faz com que haja uma chance de $\frac{1}{2}$ de nossa inferência eliminativa ser enganosa e de nossa melhor hipótese concebida ser falsa; e, por implicação, existe uma chance de $\frac{1}{2}$ de a nossa teoria aceita ser verdadeira e de a inferência eliminativa conduzir à verdade mesmo que não tenhamos concebido uma hipótese relevante. Da mesma forma, se houver n alternativas inconcebidas para a nossa hipótese concebida, então haverá uma chance de apenas $1/(n+1)$ de nossa hipótese concebida ser verdadeira. Meu ponto central será mostrar que isso está errado. Se a minha proposta estiver correta, as alternativas inconcebidas são consideravelmente menos prováveis de serem verdadeiras do que as alternativas concebidas e confirmadas (no sentido subjativo de probabilidade subjativa expressando nossa atribuição de justificação). Isso significa que, mesmo que a Nova Indução seja aceita e presumamos que existem alternativas inconcebidas relevantes, ainda assim podemos ter justificação para

acreditar nas alternativas cientificamente aceitas, pelo menos se não houverem *muitas* alternativas inconcebidas em um mesmo domínio.

Começarei esboçando uma analogia entre as situações assumidas em cada problema. A analogia sugerirá que uma solução semelhante à solução de Monty Hall pode ser recriada para o problema das alternativas inconcebidas. Mas se a analogia é legítima ou não dependerá de se podemos replicar as suposições usadas na formulação e solução do problema de Monty Hall. Então, após introduzir a analogia de modo geral, mostrarei com mais calma quais são essas suposições e como elas podem ser reencontradas no contexto do problema de Stanford, para a partir delas solucionar o problema a partir de uma árvore de possibilidades.

A analogia que quero traçar é entre o cenário de Monty Hall e uma situação de inferência eliminativa envolvendo uma única alternativa inconcebida (vou começar supondo que há apenas uma alternativa inconcebida e, posteriormente, podemos modificar o modelo para situações mais complexas). Então, estipulemos que, em vez de ter que escolher entre portas, estamos escolhendo entre hipóteses relevantes (assim como fazemos em uma inferência eliminativa), conforme mostra a linha superior da figura 2; e, em vez de procurar a porta que esconde um carro, estamos procurando a hipótese que "esconde" a verdade. Agora, em vez de separar as portas entre a porta inicialmente escolhida e as outras, dividimos as teorias entre a alternativa inconcebida (lembre-se: há apenas uma, por suposição) e as concebidas (novamente, começamos assumindo que existem apenas duas hipóteses concebidas, e posteriormente podemos complicar o modelo). Além disso, em vez de o apresentador abrir as portas não-escolhidas, temos cientistas realizando investigações que eliminam teorias concebidas. E assim como o apresentador não pode abrir a porta inicialmente escolhida, os cientistas não podem refutar uma teoria inconcebida. E assim como o apresentador não pode abrir e eliminar a porta premiada, os cientistas dificilmente refutariam a hipótese verdadeira.

Figura 5 – Monty Hall vs Inferências Eliminativas



Fonte:..SILVA (2021)

Finalmente, a sugestão é a seguinte: a alternativa concebida, após ter sobrevivido ao processo de eliminação de hipóteses, é mais provável do que a alternativa inconcebida que nunca teve o risco de ser eliminada, assim como a porta não escolhida inicialmente em Monty Hall é mais provável de esconder o prêmio. O fato de a alternativa inconcebida não ter corrido risco de eliminação a torna menos confirmada, assim o fato de o apresentador não poder abrir a porta escolhida a torna menos provável de ser premiada. Lembre-se que quando o apresentador abre a porta 3, a chance inicial de $2/3$ do prêmio estar em uma porta não escolhida fica concentrada na porta 2 (cf. fig. 5). Da mesma forma, se um domínio contém três alternativas relevantes, apenas duas das quais foram concebidas (cf. fig. 5), ocorreria que há uma chance inicial de $2/3$ da hipótese verdadeira estar entre as teorias concebidas. Se os cientistas refutam a teoria 3, esta probabilidade inicial de $2/3$ é transferida para onde? A apresentação de Stanford sugere que esta probabilidade seja distribuída igualmente para t_1 e t_2 , de modo que ambas possuam $1/2$ de chance de serem verdadeiras após t_3 ser eliminada. Mas a analogia com Monty Hall sugere que a probabilidade de $2/3$ é redistribuída apenas entre as teorias concebidas, ficando acumulada em t_2 , que passa a ter uma probabilidade de $2/3$ de ser verdadeira. A analogia é correta?

O problema pode ser melhor compreendido se usarmos um modelo com mais alternativas concebidas: e se, em vez de duas alternativas concebidas, tivermos dez, tal que há uma chance inicial de $9/10$ de a teoria verdadeira estar incluída entre as alternativas concebidas; e então, os

cientistas refutam adequadamente 8 das 9 alternativas concebidas. Podemos afirmar que (provavelmente) a teoria concebida sobrevivente não conseguiu ser refutada como as outras 8 porque ela é verdadeira? Ou devemos tratar a teoria sobrevivente e a alternativa inconcebida como tendo uma chance igual de serem verdadeiras, já que ambas seriam aceitas como cientificamente relevantes?

Acredito que a analogia, por si só, confira certa plausibilidade à afirmação de que teorias aceitas são mais prováveis do que teorias inconcebidas. Mas não precisamos nos basear apenas em impressões *prima facie*. Assim, mostrarei que as mesmas suposições que configuram a situação-problema no caso Monty Hall, e que fundamentam sua solução, podem ser reencontradas na configuração de um cenário de inferência eliminativa, possibilitando uma solução semelhante.

Para imitar as suposições MH1-5, proponho as suposições IE1-5 para o contexto de uma inferência eliminativa. Assim como o cenário de Monty Hall assume uma situação com três portas, começo assumindo que estamos em situação em que, objetivamente, existem três alternativas relevantes para o domínio, uma das quais é inconcebida (e as outras duas concebidas). Neste cenário, temos:

(IE1) Os cientistas devem sempre eliminar uma hipótese concebida (eles não podem eliminar uma hipótese inconcebida).

(IE2) Os cientistas refutam apenas teorias falsas, nunca refutam teorias verdadeiras.

(IE3) Os cientistas têm a opção de escolher entre acreditar na verdade de uma teoria concebida ou acreditar que existe uma alternativa inconcebida verdadeira.

(IE4) Se uma teoria inconcebida é a alternativa verdadeira, os cientistas têm uma chance inicial igual de refutar cada teoria concebida.

E para as variações mais complexas com mais de três teorias, acrescentamos:

(IE5) os cientistas refutam todas menos uma das alternativas concebidas.

IE5 expressa uma situação paradigmática de inferências eliminativas, e será satisfeita nos casos passíveis de defesa realista, já que cenários com mais de uma teoria hipótese científica em aberto são cenários onde não estamos autorizadas a realizar a inferência realista. E assim como MH5 se segue de MH1-2, também IE5 se segue de IE1-2 em cenários onde há apenas três teorias relevantes (supondo que a teoria verdadeira esteja entre as alternativas relevantes, e que as alternativas sejam incompatíveis). IE4 é plausível, pois fala de probabilidades iniciais que abstraem da evidência concreta que temos para cada teoria específica: antes de levar em conta as evidências concretas, cada teoria parte de uma chance igual de ser falsa e refutada. IE3

é plausível e não precisa expressar as únicas opções de cientistas, apenas expressa que essas duas opções estão disponíveis. Quanto a IE1, ponto principal é que o processo de eliminar teorias não se aplica a teorias inconcebidas. IE1 não requer um quadro popperiano/falsificacionista de cientistas tentando forçosamente refutar teorias, apenas requer o fato ordinário de que, à medida que a investigação científica é desenvolvida em algum domínio, as diferentes hipóteses são gradualmente eliminadas de acordo com as evidências coletadas. Portanto, acredito que essas suposições sejam razoavelmente seguras, exceto por dois pontos questionáveis.

O primeiro problema é que MH1 e MH5 implicam que o apresentador sempre abra infalivelmente todas as portas não-escolhidas exceto uma. Mas os cientistas não refutam infalivelmente todas exceto uma de suas teorias concebidas. O que podemos razoavelmente assumir é que eles refutam teorias com certa frequência, e que às vezes (isto é, nos casos relevantes para realizar inferências eliminativas) eles alcançam o cenário de refutar todas exceto uma das hipóteses concebidas. Assim, precisaremos abandonar a certeza do cenário de Monty Hall, onde o apresentador *sempre* revela uma cabra, e assumir uma frequência probabilística para a eliminação de teorias. Isso será feito nas suposições da solução para o problema (cf. assunção (v) abaixo).

Segundo, IE2 afirma que os cientistas não refutam teorias verdadeiras. Acredito que as discussões do trabalho de Popper já estabeleceram que a falsificação é um ato falível e revisável. Ainda assim, acho que não é muito fantasioso assumir IE2 como uma idealização da prática científica. Tenha-se em mente que IE2 não precisa se aplicar a toda prática científica, mas apenas aos contextos em que as inferências eliminativas estão sendo realizadas de modo seguro. Além disso, se você sentir necessidade de tornar IE2 mais plausível, é possível adotar uma concepção mais rigorosa de refutação, de tal forma que a refutação de uma teoria exija um grau maior de desconfirmação pela evidência. Aqui também, depois de construir um modelo simplificado para a solução, poderemos complicá-lo e modificar suas suposições iniciais, a fim de ver o quanto podemos “afrouxá-las” e ainda manter a conclusão favorável ao realista.

As semelhanças entre MH1-5 e IE1-5 podem já colocar alguma plausibilidade para que a analogia se sustente, mas também precisamos ver se a solução pode ser replicada. Para fazer isso, em vez de usar as propriedades de C_i , E_i , A_i , vamos definir os predicados:

C_i = teoria i é uma alternativa concebida;

V_i = teoria i é (aproximadamente) verdadeira;

R_i = teoria i é refutada por seus testes específicos;

Com essas definições, podemos expressar as suposições assumidas na solução:

$$(i) P(V_i) = 1/n$$

Onde n é o número de alternativas relevantes, cada teoria tem a mesma probabilidade inicial de ser a verdadeira.

$$(ii) P(V_i, C_i) = P(V_i).P(C_i)$$

A probabilidade de uma teoria relevante i ser verdadeira e a probabilidade de i ser concebida são inicialmente independentes.

$$(iii) P(R_i/V_i) = 0$$

Cientistas não refutam teorias verdadeiras.

$$(iv) P(R_i/\neg C_i) = 0$$

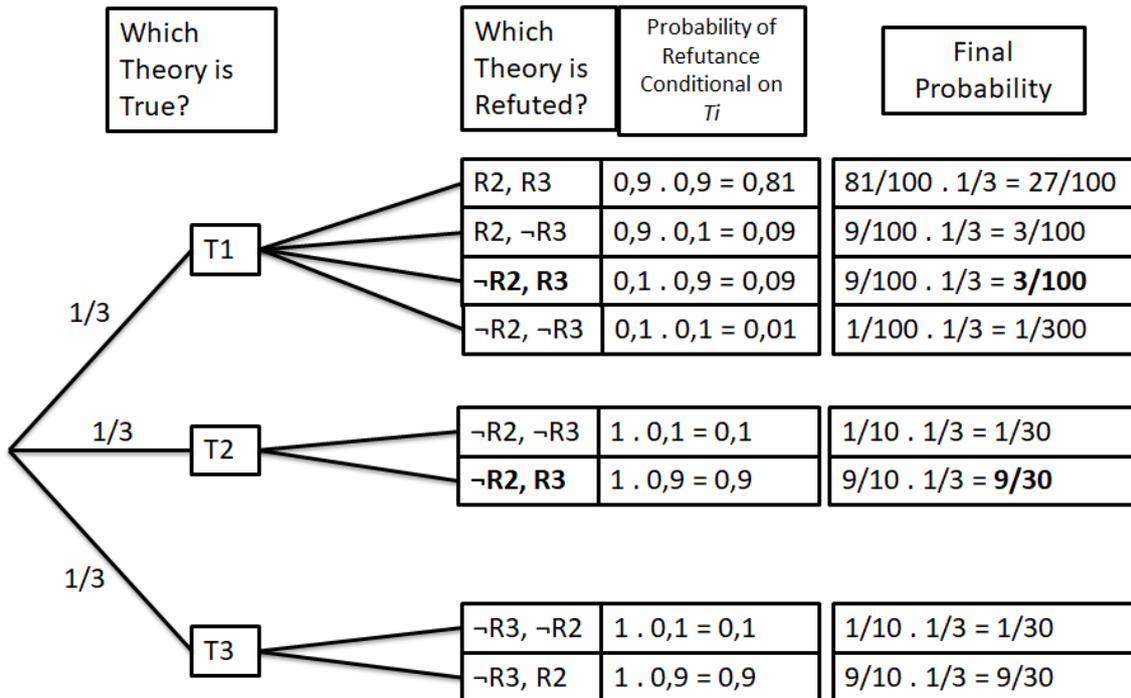
Cientistas não refutam teoria inconcebidas.

$$(v) P(R_i/C_i, \neg V_i) = 0.9$$

Quando uma hipótese falsa é concebida, os cientistas (depois de algum esforço) encontrarão uma maneira de refutá-la em 90% das vezes.

Usando essas suposições, e estipulando que estamos em um cenário onde a teoria 1 é uma alternativa inconcebida (ou seja, $\neg C_1, C_2, C_3$), podemos construir a seguinte árvore de possibilidades:

Figura 6 – Árvore de possibilidades para Monty Hall ($T_i = i$ is true = V_i)



Fonte: SILVA (2021)

De acordo com as suposições (i) e (ii), cada uma das três teorias relevantes teria uma probabilidade inicial de $1/3$ de ser verdadeira, mesmo depois de assumirmos ($\neg C1, C2, C3$). Então temos três ramos centrais de possibilidades dependendo de qual teoria for a verdadeira:

Ramo 1: Se a teoria inconcebida $i1$ for a verdadeira, então podemos assumir que $i2$ e $i3$ são falsas e concebidas, e estimar a probabilidade de sua refutação pela suposição (v).

Ramo 2: Se a teoria concebida $i2$ for a verdadeira, então via (iii) podemos excluir a possibilidade de ela ser refutada ($R2$), e de (iv) podemos eliminar a possibilidade de a teoria inconcebida ser refutada ($R1$). Como estamos no ramo de $V2$, podemos assumir $\neg V3$ e calcular $P(R3)$ com (v).

Ramo 3: Se a teoria concebida $i3$ for a verdadeira, então temos proporcionalmente a mesma distribuição do ramo 2.

Finalmente: no cenário em que refutamos a teoria $i3$, aceitamos a teoria $i2$, mas falhamos em conceber a teoria $i1$ (isto é: $\neg C1, \neg R2, R3$), qual é a probabilidade de estarmos certos em aceitar $V2$? Podemos calcular $P(V2/\neg R2, R3)$ observando as possibilidades onde ocorre ($\neg R2, R3$) (linhas 3 e 6), e vendo a frequência de ($V2$) entre elas. Assim vemos que ($\neg R2, R3, V2$) ocorre $9/30$ das vezes totais (linha 6), enquanto ($\neg R2, R3, \neg V2$) ocorre $3/100$ das vezes (linha 3). Então, $P(V2/\neg R2, R3)$ é igual a $9/30$ em $(3/100 + 9/30)$, o que equivale a uma chance de $10/11$ (quase 91%) de a teoria aceita $i2$ ser a verdadeira, mesmo havendo uma teoria inconcebida $i1$.

Como mencionado, podemos complexificar o modelo para situações onde há mais alternativas inconcebidas, mais alternativas eliminadas, ou menores frequências de refutação. Tal como o modelo se sustenta, a suposição (iii) é mais crucial para manter resultados favoráveis ao realista, mas a suposição (v) pode ser afrouxada consideravelmente e ainda teremos um ponto interessante para o realismo. A Tabela 1 mostra como, na mesma situação acima, a probabilidade de $V2$ varia conjuntamente com valores mais baixos para a suposição (v):

Figura 4 – Probabilidade de Refutação vs Probabilidade de Verdade

$P(R_i C_i, -V_i)$ =	→	$P(V2 -C1, R3)$ =
0,9	→	10/11 = 91%
0,8	→	80/99 = 83%
0,7	→	70/91 = 77%
0,6	→	60/81 = 71%
0,5	→	50/75 = 67%

Fonte: SILVA (2021)

Se esta análise estiver correta, as alternativas inconcebidas são consideravelmente menos prejudiciais à confiabilidade das inferências eliminativa do que o sugerido pela argumentação de Stanford. Não apenas porque há uma chance de as alternativas inconcebidas serem falsas e inofensivas, mas porque as alternativas concebidas foram escrutinadas por investigações científicas adicionais e sobreviveram à refutação, enquanto alternativas inconcebidas não foram submetidas a este mesmo julgamento. Como resultado, alternativas Inconcebidas (se reais) são menos prováveis (subjetivamente) de serem verdadeiras do a teoria efetivamente aceita em um dado domínio. Ainda assim, o problema das alternativas inconcebidas pode permanecer fatal se a Nova Indução nos mostrar que não existe apenas uma alternativa inconcebida, mas muitas. Então, o problema é mitigado, mas não anulado. Ao debater se alternativas inconcebidas são uma ameaça ao realismo, Chakravartty (2008) afirma que "o que os olhos não vêem, o coração não sente". Eu não concordo totalmente com as razões de Chakravartty, mas ao menos podemos dizer que "o que os olhos não veem, o coração sente menos".

5.3 CONCLUSÃO

O problema das alternativas inconcebidas tem sua discussão muito viva. Isso se manifesta não apenas nas respostas inovadoras que ele tem provocado, mas também no fato de ainda não termos uma boa teoria sobre como avaliar o impacto da evidência de segunda ordem nas investigações científicas. De todos os pontos considerados neste capítulo, argumentei para as seguintes conclusões principais:

1. O fato de as teorias atuais terem maior grau de confirmação é um obstáculo tradicional à velha indução pessimista; Stanford tentou evitar esse problema mirando a Nova Indução em teoristas em vez de teorias, mas argumentei que essa dissociação não pode ser feita completamente. Fatores sociológicos são relevantes para avaliar as capacidades imaginativas de uma comunidade científica, mas isso não elimina a relevância do conhecimento de fundo e da informação científica acumulada historicamente.

2. Alguns autores afirmaram que a Nova Indução não aprimora a antiga indução pessimista, pois ambas dependem crucialmente da descontinuidade histórica da ciência; endosse a visão de que a relevância da Nova Indução está nos contextos em que a descontinuidade histórica não é suficiente para sustentar a velha indução como um argumento indutivo forte.

3. Apontei para um problema conceitual da Nova Indução, originado de sua dependência de uma noção de *relevância* teórica. Se assumirmos que a relevância é determinada por critérios objetivos (como a probabilidade objetiva de uma causa), então a amostra de Stanford é prejudicada, uma vez que ela é composta principalmente por falhas em conceber teorias que são incompatíveis com a ciência atual e que seriam julgadas objetivamente improváveis. Uma noção subjetiva de relevância centrada anacronicamente no julgamento dos cientistas atuais sofreria do mesmo problema: os cientistas atuais considerariam as teorias do passado (abandonadas) como irrelevantes, prejudicando a mostra de Stanford. A alternativa, então, é uma noção subjetiva de relevância sincrônica baseada no julgamento dos cientistas (passados ou presentes) que realizam a inferência eliminativa. Mas então não está claro se contrafactualmente os cientistas do passado tratariam as teorias atuais como relevantes, seja porque o núcleo das teorias atuais soaria implausível sem as hipóteses auxiliares requeridas, ou porque a adição das hipóteses auxiliares soaria *ad hoc* para os cientistas do passado que não dispõem de evidência independente para elas. Portanto, parece não haver um critério constante de relevância capaz de tornar plausível a afirmação de Stanford de que os cientistas do passado falharam repetidamente em conceber hipóteses explicativas cientificamente relevantes.

4. Finalmente, propus um modelo de confirmação para atenuar o problema das alternativas inconcebidas. Ele ataca o problema por um novo ângulo: o modelo não desafia a Nova Indução, mas defende que uma teoria inconcebida é menos provável de ser verdadeira do que uma teoria concebida e aceita: os cientistas podem não ter pensado em todas as hipóteses relevantes, mas as que não conceberam são provavelmente falsas (em termos de probabilidade subjetiva atribuída por nós). Não apenas porque há uma chance inicial de as alternativas inconcebidas serem falsas e inofensivas, mas porque as alternativas concebidas foram especificamente escrutinadas por investigação científica e sobreviveram ao risco de refutação, enquanto alternativas inconcebidas se mantiveram escondidas de testes e não foram submetidas a este mesmo risco. Ainda assim, o problema das alternativas inconcebidas pode permanecer sério se a Nova Indução demonstrar que não existe apenas uma alternativa inconcebida, mas muitas. O problema é mitigado, mas não anulado.

6 A SUBDETERMINAÇÃO DAS TEORIAS PELOS DADOS

Aquele que, tendo sido instruído para examinar fenômenos elétricos ou químicos, desconhece essas áreas, mas sabe como proceder cientificamente, pode atingir de modo legítimo qualquer uma dentre muitas conclusões incompatíveis. Entre essas possibilidades legítimas, as conclusões particulares a que ele chegar serão provavelmente determinadas por sua experiência prévia em outras áreas, por acidentes de sua investigação e por sua própria formação individual. [...] A observação e a experiência podem e devem restringir drasticamente a extensão das crenças admissíveis, porque de outro modo não haveria ciência. Mas não podem, por si só, determinar um conjunto específico de semelhantes crenças. Um elemento aparentemente arbitrário, composto de acidentes pessoais e históricos, é sempre um ingrediente formador das crenças esposadas por uma comunidade científica específica numa determinada época. (KUHN, 2009, p. 22-3).

Discussões sobre subdeterminação possuem em seu cerne uma ideia inicialmente simples: os dados empíricos sempre são compatíveis com mais de uma teoria sobre eles, de modo que não conseguimos identificar uma única teoria como verdadeira ou justificada. Nesse cenário, a evidência apenas *subdetermina* (determina parcialmente) a escolha de qual teoria devemos aceitar. E se ainda assim escolhemos acreditar em uma teoria, então nossa escolha foi determinada por algum elemento adicional que parece extrapolar à evidência disponível. Por exemplo, digamos que um grande amigo afirma que o notebook que você emprestou a ele já estava estragado no momento do empréstimo. É possível que o notebook de fato já estivesse estragado, mas também é possível que seu amigo tenha estragado o notebook e não queira assumir a culpa, ou que ele tenha estragado o notebook sem saber disso. Mesmo se aceitarmos que essas possibilidades são compatíveis com a evidência, é razoável acreditarmos em nosso amigo, por uma questão de confiança, amizade, e até de moralidade. De modo geral, situações de subdeterminação (da teoria pelos dados) nos fazem questionar quais são os fatores adicionais que extrapolem os dados, mas influenciam na escolha de teorias. Ao mesmo tempo, a existência de subdeterminação pode sugerir uma razão para sermos céticos quanto à verdade dessas teorias, já que sua aceitação está baseada em fatores desconectados de sua verdade. Em filosofia da ciência, uma versão geral do argumento pela subdeterminação tem o seguinte molde (KUKLA, 1996b; PSILLOS, 1999b):

P1 (Tese da Equivalência Empírica): Para qualquer teoria T e qualquer conjunto de dados observáveis D , existe uma T' rival (i.e. incompatível com T) tal que T e T' são observacionalmente equivalentes em relação à D .

P2 (Empirismo): A adequação aos dados observáveis é a única restrição evidencial na confirmação de uma teoria (Teorias observacionalmente equivalentes são igualmente confirmadas pela evidência).

∴ Antirrealismo Epistêmico: Não há justificacão epistêmica para crer em T ao invés de T' .

Para qualquer domínio científico que queiramos discutir, a tese da equivalência empírica afirma que h  ao menos duas teorias (ou hipóteses) que implicam nos mesmos dados disponíveis, mas que divergem sobre outros assuntos relevantes para este domínio. Assim, a adequa o aos dados será um fator insuficiente para escolher entre as teorias e determinar nossa crença em uma delas. Essa insuficiência cria um espaço (um “gap”) entre a evidência e a aceita o da teoria, tal que para aceitar a teoria, precisaremos nos basear em um fator adicional que “preencha esse espaço”, i.e. um fator que nos permita aceitar uma teoria e descartar as outras mesmo quando todas são adequadas   evidência..

A segunda premissa, então, afirma que qualquer outro fator será não-evidencial. Fatos servem de evidência empírica. E até que nos mostrem haver outra faculdade cognitiva associada a um tipo de evidência não empírica, a evidência dos fatos é a única que há. Sendo assim, podemos aceitar uma teoria sob influência de nossos valores morais, políticos, culturais, ou de nossos vieses teóricos. Mas esses são fatores que expressam nossos ideais e interesses enquanto indivíduos, e o fato de que uma teoria serve   certos interesses humanos não indica que ela represente corretamente o mundo tal como ele existe independente de seres humanos.

Também podemos preferir uma teoria alegando que ela possui certas *virtudes teóricas*, ou certos *valores cognitivos*. Valores cognitivos são aqueles que ativamente contribuem para a aquisi o de conhecimento, e que são condutivos   verdade, explica o e entendimento (VASSALLO; AMORETTI, 2015). Nesse sentido, incluem “properties of theories which we deem to be constitutive of ‘good’ theories” (LAUDAN, 1984c, p. xii), e “characteristics that scientific theories and hypotheses should possess for the sake of expressing understanding well” (LACEY, 2004, p. 24). A lista específica não é consensual (KUHN, 1977; LACEY, 2004; LAUDAN, 1984c; LONGINO, 1990), mas valores epistêmicos tipicamente incluem: adequa o empírica, poder explicativo, poder unificador, poder preditivo, consistência interna, consistência externa, consonância, fertilidade, simplicidade, eficiência na resolu o de problemas. Valores não-cognitivos tipicamente incluem valores est ticos, culturais, econ micos, ambientais,  ticos, ideológicos, políticos e religiosos. Por exemplo: produtividade de trabalho, segurança nacional, igualdade social, bem-estar social, e saúde pública.

Diante do apelo à valores cognitivos, proponentes do argumento da subdetermina o reagem com uma postura cética: questionam que não é claro porque deveríamos considerar tais valores como evidenciais. Afinal, se o mundo não é um lugar simples, porque teorias mais simples teriam mais chance de serem verdadeiras? E se uma teoria d  uma sensa o de

entendimento à algumas pessoas (mas não a outras), porque isso aumentaria a chance do mundo ser tal como descrito pela teoria? Até onde sabemos, essas são virtudes pragmáticas que mostram que as teorias são preferíveis segundo certos interesses humanos. Teorias mais simples e unificadoras tendem a ser instrumentos de predições mais manejáveis e mais versáteis para diferentes áreas. Mas virtudes pragmáticas não são evidenciais. E até que nos demonstrem que tais valores são *genuinamente* cognitivos, não temos razões (ao menos não razões *epistêmicas*) para sermos realistas para com as teorias.

Essa formulação do problema abarca desde argumentos céticos tradicionais (se *D* forem os dados dos sentidos, então *D* é compatível tanto com um realismo de senso comum quanto com a existência de um demônio maligno cartesiano) até a escolha de teorias feita pelos cientistas. Com efeito, se *D* referir a um conjunto de finito de observações e medições, então leis e teorias científicas claramente transcenderão os dados em ao menos três maneiras (NIINILUOTO, 1999, p. 175). Primeiro, como as teorias incluem generalizações universais ou estatísticas sobre populações potencialmente infinitas, então temos o tradicional problema da indução: os dados observados subdeterminam teorias sobre eventos não observados. Segundo, como as teorias científicas incluem leis naturais (diferentes de meras generalizações acidentalmente corretas), então temos o problema da contrafactualidade: os dados atualmente observados subdeterminam teorias contrafactuais sobre o que *aconteceria* em situações diferentes da atual. Terceiro, como as teorias contém termos teóricos (i.e. termos não redutíveis a uma linguagem observacional neutra), temos o problema da teoreticidade: os dados subdeterminam o significado e a referência de certos conceitos centrais das teorias científicas.

Neste capítulo, analiso a versão acima do argumento da subdeterminação e apresento como a defesa realista pode lidar com ele. Especificamente, na seção 6.1 investigo a versão do argumento baseada na ideia de subdeterminação *dedutiva*; e na seção 6.2, investigo a versão relativista do argumento, baseada na tese da incomensurabilidade metodológica, de Thomas Kuhn.

Realistas científicos aceitam que, em cenários onde a discussão científica ainda está em aberto, a evidência apenas subdetermina a aceitação de teorias. Realistas apenas não creem que a subdeterminação seja um problema *ubíquo* na prática científica, que impeça a crença em teorias maduras. Em contraste, proponentes do argumento da subdeterminação defenderão que ele expressa um problema onipresente na ciência, tal que não possuímos justificação para crer em quaisquer hipóteses sobre entidades inobserváveis, nem mesmo em teorias maduras que possuem um alto grau de consenso científico. Assim, a postura realista padrão é a de tratar a subdeterminação como um problema que pode existir apenas contextualmente: mostre-se um

caso relevante de subdeterminação, e aceitarei que a subdeterminação é relevante nesse caso; mas não generalize o problema para o resto da ciência (WORRAL, 1983, p. 220).

Antes de prosseguirmos, faço um grande *disclaimer*. Há uma literatura vasta em filosofia e em estudos sociais da ciência que investiga a influência de valores não-cognitivos na atividade científica (cf. ELLIOT, 2017). Em discussões sobre realismo científico, a tradição ainda é a de tratar esta discussão como algo a parte. Por exemplo, John Norton (NORTON, 2003b, p. 2–3) afirma que podemos adicionar um *segundo passo* ao argumento acima. No primeiro passo, a tese da equivalência empírica e uma postura empirista sustentam que a escolha de teorias é determinada por um fator adicional. No segundo passo, defende-se que “my favorite social, cultural, political, ideological or other factor is able to fill the gap [between evidence and theory-acceptance]” (NORTON, 2003, p.2). Isso sugere que a primeira parte do argumento concirna a questão de se uma escolha *imparcial* de teorias justifica uma postura realista, onde uma escolha imparcial é uma escolha baseada apenas em valores da lista típica de valores cognitivos. E o que interessa primariamente à discussão é avaliar se o procedimento de escolha imparcial é confiável à verdade. Assim, se um estudo de caso mostra que uma escolha de teorias é parcial, então isso é um problema à parte, que diz respeito apenas a uma teoria específica, mas não sobre o realismo em geral.

Tal atitude é comum na literatura sobre realismo. Assim, artigos introdutórios sobre o problema da subdeterminação geralmente omitem a discussão sobre a influência de valores não-cognitivos (TULODZIECKI, 2018), ou tratam-na como *derivada* da primeira parte do argumento, tal que a influência de valores não-cognitivos só demonstrará um problema geral para o realismo se o primeiro passo do argumento se sustentar (STANFORD, 2017). Vejo isso como um erro. Uma parte rica da discussão sobre subdeterminação está em avaliar como valores não-cognitivos enriquecem ou enviesam escolhas *imparciais* por parte dos cientistas. Por exemplo, pode-se argumentar que escolhas imparciais por parte dos cientistas podem ser afetadas por seu conhecimento de fundo acerca do assunto. Consequentemente, a determinação da *agenda* científica e de fatores do contexto de descoberta pode afetar indiretamente a confiabilidade do processo de escolha de teorias, por afeta as teorias de fundo que teremos disponíveis para avaliar outras teorias. Nesse caso, o apelo a valores não-cognitivos pode aprimorar a justificação de teorias, pois garante que uma maior diversidade de domínios científicos e de estratégias de pesquisa sejam considerados, enriquecendo nosso conhecimento de fundo através da ampliação de nossa visão sobre as possibilidades teóricas, além de corrigir vieses cognitivos culturalmente herdados (HARAWAY, 1991; HARDING, 1998; LONGINO,

2001). Apesar de julgar tal literatura uma parte viva e importante da discussão, é uma limitação deste capítulo que passarei ao largo dela.

6.1 SUBDETERMINAÇÃO DEDUTIVA:

A versão tradicional do argumento pela subdeterminação, mais popular na literatura sobre epistemologia da ciência (em contraste, principalmente, com a literatura sobre estudos sociais da ciência) é a seguinte:

P1 - Tese da Equivalência Empírica: Para qualquer teoria T e qualquer conjunto de dados observáveis D , existe outra T' incompatível com T e tal que T e T' são observacionalmente equivalentes em relação à D .

P2 - Tese da Implicação: A implicação dos dados empíricos é a única restrição epistêmica na confirmação de uma teoria

∴ Tese da Subdeterminação: Não há razões epistêmicas para crer em T em vez de T' .

Essa versão enfoca à capacidade de uma teoria adequar-se aos dados implicando-os preditivamente (PSILLOS, 1999b). Isso inspira-se na ideia de uma metodologia hipotético-dedutiva, onde hipóteses científicas são investigadas através da verificação de suas consequências dedutivas. Por conta disso, este tipo de subdeterminação é seguidamente chamada de subdeterminação *dedutiva*. Nesse contexto, teorias empiricamente equivalentes (isso é, com as mesmas consequências empíricas) terão as mesmas chances de serem confirmadas ou refutadas pelos testes baseados nos dados D . Dependendo de como definimos o escopo de D , podemos ter versões mais ou menos impactantes da conclusão. Para isso, distinguimos entre subdeterminação *transitória* ou *permanente*.

Se D referir a um conjunto de dados atualmente disponíveis, teremos que T e T' estarão *transitoriamente* subdeterminadas por D . A subdeterminação é transitória porque se refere apenas ao contexto atual, permitindo a possibilidade de novos dados não inclusos em D serem descobertos de modo a confirmar T e refutar T' . Assim, embora cenários de subdeterminação transitória sejam suficientes para defender a conclusão de que não devemos crer em T (ao menos não agora), eles ainda permitem a possibilidade de descobrirmos a verdade sobre um assunto investigando nova evidência.

Alternativamente, se D referir ao conjunto de *todos* os fenômenos observáveis (incluindo os não ainda não observados), então T e T' estarão numa situação de subdeterminação *permanente*. Cenários de subdeterminação permanente obrigam o realista a

estabelecer outros modos de confirmar teorias, já que a mera implicação dos dados será sempre insuficiente para escolher entre T e T' .

Em ambos os casos, a subdeterminação dedutiva nos lembra que não é viável “deduzir” as teorias a partir de um conjunto consensualmente aceito de fenômenos. Na medida em que uma teoria extrapola o conteúdo dos dados D , poderemos encontrar diferentes alternativas a ela, e as relações de implicação dedutiva serão insuficientes para concluir a investigação. O argumento coloca para realismo o ônus de demonstrar quais outras restrições (além da implicação dos dados) são evidenciais e justificam crermos em T em vez de T' . Na ausência de tal demonstração, parece prevalecer uma postura empirista que restrinja a atribuição de conhecimento aos conteúdos de nossa percepção, sem fazer extrapolações teóricas. Colocado nesses termos, há ao menos três estratégias de defesa que reforçam o argumento: a estratégia indutiva baseada na apresentação de casos particulares de subdeterminação permanente; a defesa através do holismo confirmacional; e a introdução de algoritmos geradores de teorias rivais.

6.1.1 Motivando a Subdeterminação Dedutiva

A primeira estratégia para motivar o argumento, que podemos chamar de *estratégia indutiva*, consiste em mostrar casos específicos onde teorias científicas são subdeterminadas *permanentemente*. Isso é feito mostrando que ambas são *empiricamente equivalentes*, isso é, que possuem a mesma classe de consequências empíricas (ou de modelos empíricos). O exemplo clássico é o da mecânica newtoniana (EARMAN, 1993, p. 31; LAUDAN; LEPLIN, 1991; VAN FRAASSEN, 2007a). Newton afirmava que “o centro do sistema do mundo é imóvel” (1687, p. 419). Mas ele próprio reconhecia que “O movimento dos corpos contidos em qualquer espaço específico serão os mesmos entre si, tanto se o espaço estiver em repouso ou se ele se mover uniformemente em linha reta sem qualquer movimento circular” (1687, p. 20; tradução livre). Na mecânica newtoniana, a hipótese de que o centro do universo está em repouso absoluto é empiricamente equivalente à hipótese de o universo estar se movendo em qualquer velocidade absoluta constante v . E como v pode assumir infinitos valores, teremos infinitas rivais à teoria inicial, tal que de nossa posição interna ao universo não teremos como diferenciá-las empiricamente *a partir de nenhum corpo de evidência possível*. De modo similar, Reichenbach (1958) sugere que podemos elaborar diferentes sistemas físicos que representem qualquer objeto do universo com as mesmas forças resultantes, mas a partir de diferentes composições de forças internas. No restante da literatura, podemos encontrar diversos casos de subdeterminação permanente sendo defendidos como problemas relevantes

para a ciência atual. Newton-Smith (1978) defende que “o tempo é denso” e “o tempo é contínuo” sejam empiricamente equivalentes e impassíveis de resolução teórica. Ellis (1985) cita o conflito entre interpretações tradicionais e não-tradicionais da teoria da relatividade. Okasha (2002, p. 310) sugere que as várias interpretações da mecânica quântica (a interpretação de Copenhague, de Bohr, dos muitos-mundos, entre outras) sejam empiricamente equivalentes e compatíveis com um mesmo formalismo. Bain (2004) defende a ocorrência de certa subdeterminação permanente na compreensão da força gravitacional. Manchak (2009) defende que há um “sentido robusto em que a estrutura global de qualquer modelo cosmológico é subdeterminada”. Fraser (2009) defende que exemplos semelhantes podem ser encontrados na teoria dos campos quânticos. Acuña & Dieks (ACUÑA; DIEKS, 2014) analisam a ocorrência de subdeterminação permanente entre a teoria da relatividade especial e a teoria do Éter de Lorentz. E Belot (2015) defende a ocorrência de subdeterminação em modelos geológicos sobre propriedades do centro da Terra.

A relevância deste tipo de exemplos de subdeterminação permanente é questionável de vários modos. Atentando para o exemplo específico da mecânica newtoniana, já é lugar comum ressaltar que nesse caso as diferentes rivais consistem em uma mesma teoria (a mecânica newtoniana) sobrecarregada por uma hipótese adicional dispensável (a velocidade do centro do universo) (STANFORD, 2006b, cap. 1). Assim, mesmo que a aceitação da hipótese adicional seja subdeterminada, o restante da teoria permaneceria aceitável se não houvessem rivais incompatíveis com seu núcleo teórico. Um segundo problema, mais geral e mais grave, é que mesmo se colocarmos esse exemplo particular de lado e atentarmos para a estratégia geral de buscar por casos de subdeterminação permanente, é bastante questionável se podemos generalizar a partir de uma dúzia de exemplos para afirmar que a subdeterminação permanente é um problema global na ciência, capaz de minar a posição realista inteiramente (cf. capítulos 4 e 5 sobre a indução pessimista e a nova indução). Na medida em que a subdeterminação permanente depende de fatores contextuais (tal como a dificuldade intrínseca de medir o movimento absoluto a partir de dentro do universo), parece que ela constitui um problema contextual apenas para certas teorias específicas. Não conheço autores que de fato defendam a subdeterminação permanente através desta estratégia indutiva, mas é fundamental distinguir entre a discussão contextual de análises de casos e a discussão do problema geral. Assumirei que, para que o problema da subdeterminação seja um problema *global*, é preciso motivá-lo com outra estratégia.

A segunda estratégia para motivar o argumento da subdeterminação é baseá-lo no *holismo confirmacional*, também chamado de *tese Duhem-Quine*. Essa terminologia é

enganadora de várias maneiras. Primeiro, porque Quine e Duhem possuem preocupações bastante diversas com relação ao problema da subdeterminação (FODOR; LEPORE, 1992; GILLIES, 1993, cap. 2). Segundo, *porque nem Duhem nem Quine julgavam que o argumento da subdeterminação constitua uma boa razão para o anti-realismo epistêmico*. Terceiro, porque há diversas discussões relevantes associadas ao problema da subdeterminação, sendo um pouco enganoso falar sobre *A Tese da Subdeterminação*, como se fosse uma única tese derivada do holismo confirmacional (LAUDAN, 1990). Mas é fato que Quine e Duhem analisaram questões intimamente relacionadas ao problema da subdeterminação, e suas análises influenciaram decisivamente àqueles que defendem a fatalidade do problema para o realismo. E em destaque, a proposta do *holismo confirmacional* ainda figura entre as principais razões que motivam o argumento.

Duhem defende uma forma de subdeterminação especialmente relevante para compreender o processo de falsificação de teorias na física.²³ A defesa de Duhem é baseada numa forma de holismo confirmacional: hipóteses não são testadas isoladamente contra a evidência, são testadas apenas em conjuntos teóricos mais amplos. Isso, pois as predições feitas por uma teoria não conseguem ser derivadas *somente* da hipótese que desejamos testar, mas requerem a pressuposição de hipóteses auxiliares, especialmente hipóteses sobre o funcionamento dos instrumentos usados no laboratório e sobre como compreender as condições iniciais do experimento. Consequentemente, quando a predição falha, isso não implica imediatamente que a hipótese testada seja falsa, pois a origem do erro também pode estar na falsidade de alguma das hipóteses auxiliares (DUHEM, 1906, 1969, p. 102). O desafio do cientista será descobrir qual a origem do erro dentro do sistema teórico mais amplo. Mas na prática, a decisão de qual hipótese descartar não é determinada pela “lógica pura” nem por qualquer “princípio absoluto” de metodologia científica, e sim pelo *bom senso* do cientista (cf. DUHEM, 1906, p. 187).

De modo similar, Quine defende que “our statements about the external world face the tribunal of sense experience not individually but only as a corporate body” (QUINE, 1951, p. 38). Quine também afirma que “Science ... is so underdetermined by experience ... that there is much latitude of choice as to what statements to reevaluate in light of a single contrary experience” (1951, p. 39-40). Isso lembra bastante o holismo confirmacional de Duhem,

²³ Duhem defende o problema da subdeterminação especificamente no contexto da física, e afirma que o problema não ocorre na “fisiologia e em certos ramos da química” (1906, p. 180). Para Duhem, essas áreas diferem da física na medida em que nelas “o cientistas raciocina diretamente sobre os fatos a partir de um método constituído apenas pelo senso comum empregado com maior atenção e cuidado, mas onde teorias matemáticas ainda não introduziram suas representações simbólicas” (ibid. tradução minha).

embora a discussão de Quine não seja restrita à física ou mesmo à prática científica. Quine compara a “ciência total” com “a field of force whose boundary conditions are experience” (1951, p. 39). As afirmações mais abstratas e teóricas ficam situadas no núcleo do campo, tal que “no particular experiences are linked with any particular statements in the interior of the field as a whole” (1951, p. 40). E por isso “it is misleading to speak of the empirical content of an individual statement” (1951, p. 40). Assim, Quine ressalta que o conteúdo empírico associado ao significado de termos também é holisticamente determinado, mesclando o holismo confirmacional com um holismo semântico (FODOR; LEPORE, 1992). Isso coloca a discussão sobre subdeterminação em um enfoque bastante distinto do dado por Duhem. Ainda assim, Quine também se preocupa com as múltiplas possibilidades lógicas de lidar com uma experiência recalcitrante. Em uma de suas declarações mais polêmicas, afirma que “Qualquer enunciado pode ser considerado verdadeiro aconteça o que acontecer, se realizarmos ajustamentos suficientemente drásticos em outra parte do sistema [de crenças]” (1951; cf. também 1960, p. 23, 1969, p. 79). Quine não sugere com isso um relativismo epistêmico. A ideia *não* é afirmar que, perante uma experiência que falsifique nossa teoria predileta (dentro de nosso sistema teórico), todas as possíveis formas de ajustar nossos sistemas de crenças são igualmente preferíveis ou racionais. Isso não se segue, pois Quine não sustenta que a racionalidade da escolha de teorias seja ditada apenas pelas implicações dedutivas de uma teoria. A escolha de teorias permite também o uso de considerações pragmáticas, como o conservadorismo teórico (quais hipóteses já aceitamos) e a consideração de virtudes teóricas, como simplicidade e valor explicativo (KASHYAP; SIROLA, 2019; QUINE, 1966, p. 234, 1992, p. 15, 1995, p. 49).

Embora esta não fosse a visão nem de Quine nem de Duhem, muito viram o holismo confirmacional defendido por Duhem e Quine como dando plausibilidade à tese da subdeterminação por oferecer uma rota de defesa automática para a tese da equivalência empírica: se qualquer teoria pode ser tornada compatível com os dados através de ajustes nas hipóteses auxiliares, então toda evidência sempre será compatível com um número infinito de hipóteses rivais, pois *todas* as teorias rivais consistentes e que implicam os dados poderão ser salvas da refutação e apresentadas como rivais relevantes. Assim, seguindo apenas as regras da lógica pura, sempre (ou quase sempre²⁴) poderemos encontrar teorias rivais que subdeterminam a escolha de uma teoria específica. Para evitar o impasse e escolher uma única teoria,

²⁴ Grünbaum's (1959) demonstra que não há *garantia* ou prova lógica de que hipóteses auxiliares alternativas (e não-triviais) vão estar *sempre* disponíveis para proteger qualquer hipótese da refutação, e que em alguns casos específicos elas estão seguramente indisponíveis.

precisamos nos basear em outros tipos de consideração, como considerações pragmáticas ou juízos primitivos de razoabilidade baseados no bom senso. E isso levanta a questão de como sabemos se estas considerações extra-lógicas são evidenciais e confiáveis (isto é, se quisermos forçosamente extrair do holismo de Duhem-Quine uma base para o argumento da subdeterminação).

A terceira estratégia de defesa consiste em oferecer *algoritmos* capazes de gerar teorias rivais. A ideia é encontrar uma fórmula para mostrar que, independente de qual teoria endossemos, será possível encontrar automaticamente uma teoria rival que subdetermine nossa escolha entre ambas (KUKLA, 1993a, 1998; VAN FRAASSEN, 1983). Retomemos nossa terminologia inicial: uma teoria T está baseada no conjunto de dados D que são extraíveis como consequências de T . Nesse caso, o algoritmo revelará a existência de uma T' incompatível com T mas que também implica D . Por exemplo: T' poderá ser algorítmicamente definida como a afirmação de que “ T é verdadeira em domínios observáveis, mas falsa em domínios inobserváveis”; ou como a afirmação de que “o mundo se comporta de acordo com T quando observado, mas de outra maneira em outros momentos”; ou como a afirmação de que “há um demônio maligno manipulando nossas experiências para nos iludir a crer em T ”. Cada uma dessas definições algorítmicas produzirá rivais que subdeterminam qualquer teoria referida por “ T ”. O ponto as vezes é reforçado com uma formulação matemática: se D for expresso como um conjunto finito de pontos em um gráfico, poderemos encontrar infinitas funções compatíveis com os pontos de D mas divergentes em outros pontos do gráfico, oferecendo rivais às equações de T abrangendo D . Certamente podemos eliminar algumas destas possibilidades teóricas se utilizarmos outros critérios além da implicação dos dados, como a preferência por equações mais simples ou por teorias mais explicativas. Mas novamente, não é claro porque devemos aceitar que estes critérios extras sejam genuinamente epistêmicos e evidenciais. E aqui, novamente, o argumento da subdeterminação demonstra seu impacto.

Essas três estratégias motivam os principais fatores em defesa da tese da subdeterminação em sua formulação dedutiva. Analisemos agora algumas de suas críticas.

6.1.2 Ataques à Tese Da Equivalência Empírica

Podemos começar considerando os ataques à tese da equivalência empírica. Incluirei aqui duas críticas recorrentes na discussão: a objeção pela *teoreticidade*, e a discussão baseada na *volaticidade de hipóteses auxiliares*.

A primeira crítica, que chamarei de objeção pela teoreticidade, questiona o que significa haver uma *teoria científica* rival. A discussão recém apresentada da tese da equivalência sugere

que, para encontrar uma *teoria T'* rival à *T*, basta acharmos um conjunto consistente de proposições que implique *D* e que seja inconsistente com *T*. Mas quando cientistas constroem teorias científicas, eles claramente estão atrás de mais do que isso. Assim, é questionável se *T'* de fato chega a ser uma *teoria* no sentido relevante, e a noção de *teoreticidade* (de como individuar uma teoria científica) recebe o foco aqui. Nessa direção, Leplin & Laudan (1991) argumentam que os algoritmos de Kukla não são funcionais pois não produzem teorias rivais à *T*, e sim uma “reinterpretação instrumentalista” de *T*. Se considerarmos *T'* como a afirmação de que “*T* é verdadeira em domínios observáveis mas falsa em inobserváveis”, então *T'* não oferece nenhuma explicação original para os fatos de *D*, a não ser as explicações oferecidas pela própria *T*. Nesse sentido, *T'* parece ser *parasitária* à *T*, e não uma teoria independente. Nas palavras de Leplin: “To deny a theory is not to assert one, and to list observations is not to theorize about them. The concept *theory* in natural science is admittedly broad, but it does not countenance mere compilations of observations.” (LEPLIN, 1977, p. 207). Similarmente, afirma-se que os algoritmos de Kukla parecem ser apenas uma “travessura lógico-semântica” (LAUDAN; LEPLIN, 1991, p. 463), ou um “truque barato” (HOEFER; ROSEMBERG, 1994, p. 603), porque não produzem “a rival representation of the world from which the same empirical phenomena may be explained and predicted”. (LAUDAN; LEPLIN, 1991, p. 601; ver também LEPLIN, 1977, p. 207–9, 1997, p. 157–9).

A objeção pela teoreticidade é respondida por Kukla (1996, 1998) de modo certo. Digamos que os algoritmos de Kukla não produzam *teorias* no sentido robusto requerido pela investigação científica, mas produzam *quase-teorias*. Se uma quase-teoria *T'* possui valores de verdade, então devemos aceitar que *T'* é um objeto semântico no qual podemos acreditar ou desacreditar. Se é assim, então é ao menos logicamente possível que alguém prefira acreditar na quase-teoria *T'* em vez de na teoria *T*. Diante disso, o defensor da objeção pela teoreticidade fica em um dilema: ou defende que quase-teorias não possuem valor de verdade, ou endossa que quase-teorias devem ser desconsideradas devido à fatores epistêmicos em vez de semânticos. Mas de um lado, o fato de quase-teorias não possuírem valor explicativo não implica que elas não possuam valor de verdade (nem toda proposição é uma explicação). De outro, a intrusão de critérios epistêmicos para descartar quase-teorias requer assumir valores epistêmicos que extrapolam a adequação empírica, quando a existência de tais valores é o ponto principal que o argumento da subdeterminação dedutiva problematiza. Portanto, se a objeção

pela teoreticidade se sustenta, é porque ela pressupõe uma rejeição prévia da tese da implicação, e não porque demonstra a falsidade da tese da equivalência empírica.²⁵

Uma segunda objeção à tese da equivalência empírica é que o chamarei de *problema da volaticidade das hipóteses auxiliares*. Laudan e Leplin (1991) argumentam que não podemos afirmar a existência de rivais *permanentemente* subdeterminadas, pois *a classe de consequências empíricas de uma teoria dependerá de quais outras hipóteses auxiliares aceitamos, e as hipóteses auxiliares aceitas pela ciência mudam ao longo da história* (cf. também (BOYD, 1973; ELLIS, 1985; LEPLIN, 1997b, p. 154). É fácil imaginar, por exemplo, como a invenção de novos instrumentos de microscopia (junto com a aceitação de hipóteses sobre seu funcionamento) introduziu uma classe de predições inteiramente novas para teoria antigas. Perante a volatilidade das hipóteses auxiliares não há teorias permanentemente subdeterminadas, pois não há garantia de que duas teorias consideradas empiricamente equivalentes permanecerão assim perante a adição de novas hipóteses auxiliares. Mesmo a hipótese de um cenário radicalmente cético, como a possibilidade de um demônio maligno estar produzindo nossas experiências para nos induzir a crer em *T*, deixará de ser empiricamente equivalente a *T* se assumirmos as hipóteses auxiliares relevantes (por exemplo, a hipótese de que experiências perceptivas genuínas são fenomenologicamente distintas de experiências ilusórias como alucinação ou delírio).

Sendo mais precisos, podemos distinguir entre as consequências estritas de uma teoria (i.e. as consequências dedutivas da teoria sozinha) e suas consequências amplas (i.e. as consequências da teoria unida a um conjunto de hipóteses auxiliares aceitas). Esta distinção revela um distanciamento entre as afirmações de que “duas teorias são empiricamente equivalentes” e “nenhuma evidência permite escolher entre elas”. Pois mesmo se duas teorias tiverem a mesma classe de consequências observacionais *estritas*, ainda poderemos escolher entre elas testando suas consequências *amplas*. Para que a atribuição de equivalência empírica implique a equidade evidencial, é preciso que a equivalência empírica inclua as consequências amplas. Mas para isso, precisaríamos saber quais hipóteses a ciência aceitará no futuro. Isso dá suporte a duas conclusões.

Em primeiro lugar, a volaticidade das auxiliares sugere que quaisquer duas teorias *podem* se tornar distinguíveis em um estado de ciência futura. A classe de consequências empíricas

²⁵ Kukla (KUKLA, 1993c, 1996b) analisa e crítica detalhadamente outros critérios de teoreticidade, como a necessidade de *T'* não ser *linguisticamente parasitária* em *T*, a necessidade de *T'* ser minimamente *plausível*, ou a necessidade de *T'* fazer *predições adicionais* às de *T*. Para mim, esta discussão é secundária pois basta re-invocar a resposta já apresentada.

amplas de uma teoria será uma classe *indeterminada* até que especifiquemos quais as auxiliares contextualmente aceitas. Como a atribuição de equivalência empírica depende de quais hipóteses auxiliares aceitamos, esta atribuição se torna uma questão empírica e contingente, porque depende de quais hipóteses auxiliares são aceitáveis em nosso contexto epistêmico (LAUDAN; LEPLIN, 1991, p. 454). E com isso, as noções de subdeterminação transiente e permanente passam a colidir: atribuições de subdeterminação permanente dependem de um contexto teórico transiente. Se é assim, então o problema da subdeterminação é no máximo um problema para a ciência atual. Não temos justificção para afirmar que seja um obstáculo *permanente* para o futuro da ciência.²⁶

Em segundo lugar, a volaticidade das auxiliares também revela uma tensão entre a tese da equivalência empírica e a tese da implicação (LEPLIN, 1997b), mostrando uma inconsistência no argumento da subdeterminação. Para sustentar que duas teorias são empiricamente equivalentes, é preciso assumir um pano de fundo de hipóteses auxiliares que determine as consequências amplas das teorias. Mas se assumirmos a tese da implicação, como poderíamos justificar o comprometimento com estas auxiliares? A atribuição de equivalência empírica ampla pressupõe o tipo de comprometimento epistêmico que o próprio argumento da subdeterminação ataca. Logo, o defensor do argumento fica preso em dois becos: ou abandona a tese da implicação para estabelecer as auxiliares de fundo e afirmar a equivalência empírica entre teorias; ou assume a tese da implicação, mas não consegue determinar as consequências amplas de uma teoria, nem a equivalência empírica entre uma teoria e outras.

Para contornar o problema da volaticidade das auxiliares, o anti-realista tem duas opções: insistir na noção de subdeterminação permanente, defendendo-a no nível de sistemas totais; ou abandoná-la, mas insistir na relevância da subdeterminação transitória.

Seguindo a primeira opção, alguns autores propõem que a ideia de subdeterminação permanente ainda pode ser defendida através da noção de *sistemas totais*. Uma boa apresentação desta sugestão é encontrada ainda nos escritos de Quine:

There is a final fantasy to contemplate. Suppose again two rival systems of the world, equally sustained by all experience, equally simple, and irreconcilable by reconstrual of predicates. Suppose further that we can appreciate their empirical equivalence. Must we still embrace one theory and oppose the other, in an irreducible existentialist act of irrational commitment? (QUINE, 1975, p. 328).

²⁶ De modo relacionado, Leplin e Laudan também defendem que a subdeterminação permanente não ocorre pois o conceito de observabilidade varia historicamente, e logo a classe de predições empíricas de uma teoria será instável. Mas, nesse formulação, há uma réplica padrão: o conceito de observabilidade é entendido pelo antirealista como “observações a olho nu”, isenta de instrumentos (vide van Fraassen 1980). Nesse sentido estrito, a observabilidade não é revisada pela invenção de novos aparatos de observação instrumental (exceto talvez em casos limite).

Um sistema total é entendido como uma teoria “maximamente inclusiva”: uma teoria que prediz corretamente os fenômenos observáveis e afirmações possíveis de serem verificadas empiricamente. Se houverem dois sistemas totais incompatíveis, então a subdeterminação permanente persistirá no nível destes sistemas totais, mesmo que não persista na avaliação de hipóteses isoladas (FRIEDMAN, 1983; HOEFER; ROSEMBERG, 1994, p. 606; OKASHA, 2002). E por mais que seja bastante abstrato falar em uma teoria lidando com “todos os fenômenos observáveis possíveis”, parece plausível pensar que existam sistemas rivais para sustentar o problema. Por exemplo, retome-se os algoritmos de Kukla para criar uma rival T' : o universo se comporta conforme T quando observamos, mas de outras maneiras quando inobservado; existe um demônio maligno nos induzindo a crer em T . Estas são alternativas inteligíveis e que parecem aplicáveis mesmo no nível de “todos os fenômenos possíveis”.

Alternativamente, antirrealistas podem focar-se na noção de subdeterminação transitória, argumentando que ela é suficiente para ameaçar ao realismo. Numa versão, o problema é sustentado na forma de uma prescrição contingente de subdeterminação permanente: assumindo certas hipóteses auxiliares *da ciência atual*, podemos mostrar (via holismo confirmacional, algoritmos, e tudo o mais) que é justificado tratar duas teorias como empiricamente equivalentes. Nessa linha, Kukla defende que, para qualquer dado momento da história da ciência, poderemos invocar as teorias daquela época para calcular o conteúdo empírico de teorias rivais. E então, se duas teorias são atualmente julgadas como empiricamente equivalentes, não importa se aceitação de teorias *no futuro* poderá quebrar a equivalência empírica entre T e T' , pois esta mera possibilidade não resolve o problema epistemológico *atual* de escolher entre elas (KUKLA, 1996a, 1996b, 1998, p. 64). Do mesmo modo, John Earman afirma que, se ciência atual prescreve que duas teorias são empiricamente equivalentes, “it is cold comfort to tell scientists who were in the former epistemic context that if their situation had been different then they would have been able to gather evidence that would decide among the theories” (EARMAN, 1993, p. 34).

Em vez de basear-se na ciência atual para fazer uma atribuição transitória de subdeterminação permanente, uma opção mais simples é a de simplesmente reformular o argumento baseando-o na noção de subdeterminação transitória. O holismo confirmacional e os algoritmos de Kukla tornam plausível que, se aceitamos a tese da implicação, então poderemos encontrar teorias rivais que subdeterminem transitivamente quaisquer teorias científicas atuais. E mesmo que eventualmente consigamos refutar uma dessas teorias rivais, poderemos facilmente recriar o cenário de subdeterminação transitória formulando outras rivais que considerem a nova evidência introduzida (BOYD, 1984; KUKLA, 1993b, 1996b, p. 62–

66; TULODZIECKI, 2018, p. 63). Assim, uma teoria *T* estará sempre em estado de *subdeterminação transitória*, pois sempre haverá um sistema teórico rival que também acomoda a evidência disponível no momento.

Posicionando-me como realista, minha visão é a de que, se a tese da implicação é aceita, o argumento da subdeterminação se sustenta facilmente. A implicação dedutiva da evidência é uma relação evidencial muito liberal, e quase qualquer teoria, por mais absurda ou *ad hoc* que seja, poderá ser artificialmente ajustada para satisfazer esta estrutura lógica. O foco mais interessante da discussão, portanto, repousa na tese da implicação.

6.1.3 Ataques à Tese Da Implicação

Até aqui, vimos três rotas para defender a tese da equivalência empírica e sustentar o argumento da subdeterminação: a introdução de exemplos científicos de subdeterminação permanente; o uso de algoritmos para a criações de rivais permanentemente subdeterminadas; e o embasamento no holismo confirmacional de Duhem-Quine. Mesmo que aceitemos a tese da equivalência empírica, no entanto, a premissa mais contestável do argumento reside na tese da implicação. Podemos organizar as críticas à tese da implicação em três ideias principais e interrelacionadas. A primeira consiste em apontar a falta de suporte e de razões positivas para defendê-la. A segunda estratégia de ataque aponta que, se levada às suas consequências, a tese da implicação conduz a um ceticismo extremo, e portanto temos uma boa razão para rejeitá-la. Em terceiro, argumenta-se que, se tomarmos nossa prática inferencial como base, a tese da implicação é uma péssima teoria da confirmação.

O primeiro ponto é notar que, até aqui, nenhuma boa razão foi dada para a tese da implicação. Assim, podemos simplesmente rejeitá-la. Alguns autores consideram isso como suficiente para rejeitar o problema da subdeterminação, apontando que o problema se origina de uma premissa insustentável. Mesmo que consigamos encontrar teorias rivais empiricamente adequadas através dos algoritmos de Kukla ou de revisões holistas nas crenças de fundo, nenhuma razão foi dada para que tratemos estas alternativas como rivais *igualmente plausíveis* às teorias científicas atuais.

Por exemplo, sobre os algoritmos de Kukla é comum reagir afirmando que “If global algorithms like Kukla’s are the only reasons we can give for taking underdetermination seriously in a scientific context, then there is no distinctive problem of the underdetermination of scientific theories” (STANFORD, 2017, seção 3.2). Ou que “It is not enough [...] to give general recipes for producing a theory empirically equivalent to a given theory that invoke concepts with dubious scientific credentials (“just allow miniature blue gnomes to do whatever

work electrons are supposed to do”); (MICHIGAN, 2015, p. 457). Esse tipo de alegação expressa uma acusação da falta de suporte em defesa da tese da implicação.

O mesmo pode ser dito sobre a defesa da subdeterminação baseada no holismo confirmacional. Em “Desmystifying Underdetermination”, Larry Laudan (1990, p. 275), mostra como o holismo confirmacional introduzido por Duhem-Quine foi ilicitamente exagerado. Podemos expressar a premissa essencial do holismo confirmacional na ideia de que “*é possível salvar qualquer teoria da refutação fazendo ajustes compensatórios em outras partes do sistema*”. Mas Laudan questiona: *é possível* em que sentido? Se a afirmação é a de que sempre (i) *é logicamente possível* salvar uma teoria da refutação, então a afirmação é bastante trivial, mas não implica que todas as formas de ajuste serão igualmente racionais ou justificadas. Por outro lado, se afirmação é a de que (ii) *é sempre justificável* considerar uma teoria como não refutada, então a afirmação sustenta o problema da subdeterminação, mas nada foi dito em sua defesa. Ou a tese Duhem-Quine é trivial e inócua para realismo, ou é impactante mas sem suporte. Aqueles que a utilizam para sustentar o problema da subdeterminação transitam ilicitamente entre o “logicamente possível” e o “racionalmente permitido”.

O segundo problema é o de que a versão lógica da subdeterminação afeta não apenas o nosso conhecimento científico sobre domínios inobserváveis, mas todo o nosso conhecimento empírico (STANFORD, 2001, 2006b, cap. 1; TULODZIECKI, 2018, p. 64). Todo nosso conhecimento empírico é dedutivamente subdeterminado pelos dados dos sentidos, devido à cenários de ceticismo cartesiano como o de um demônio enganador (e nesse contexto, a subdeterminação ameaça até mesmo a possibilidade de conhecimento não-empírico, já que a analiticidade também é atacada pela STE linguística). Consequentemente, o argumento da subdeterminação dedutiva não implica nenhuma conclusão *específica ao conhecimento científico sobre inobserváveis*. Isso coloca um dilema ao defensor da tese da implicação: ou admite que estamos justificados a crer nas teorias científicas assim como nas afirmações empíricas cotidianas, *abandonando a tese da implicação*; ou continua assumindo a tese da implicação, mas assume que *não temos qualquer conhecimento empírico baseado em inferências ampliativas*. Assumir a existência do mundo exterior e a posse de conhecimento observável é um pressuposto metodológico do debate atual sobre realismo científico (e não é pedir muito, exceto em discussões de ceticismo). Assim, o fato de que a subdeterminação dedutiva conduz ao ceticismo radical é razão suficiente para dispensá-la do debate, encaminhando-a para os debates clássicos de ceticismo cartesiano.

O ponto é seguidamente posto de outra maneira: Alan Musgrave afirma que se o antirealista está disposto a crer que toda esmeralda é verde em vez de “verdul” (i.e. verde até

2020, azul depois de 2020), então ele está comprometido com o valor evidencial de juízos de simplicidade teórica, e portanto deve abandonar a tese da implicação (MUSGRAVE, 1985). E se ele não estiver comprometido com o critério de simplicidade teórica, então deverá estar comprometido com *algum* critério extra-empírico que viola a tese da implicação (HAUSMAN, 1982). Essencialmente, o ponto é o mesmo: já que a tese da implicação conduz ao ceticismo radical, e o antirrealista não é um cético radical, então deve aceitar que possuímos métodos de inferência ampliativa adicionais. Isso coloca ao antirealista o ônus de mostrar uma teoria da confirmação segundo a qual: tenhamos conhecimento inferencial ampliativo de domínios observáveis; mas não possamos utilizar estes mesmos métodos inferenciais para obter conhecimento de domínios inobserváveis (discutirei tal possibilidade no capítulo 7).

Por fim, uma terceira forma de atacar a tese da implicação é apontando que, se tomarmos nossa prática inferencial como base, ela é uma péssima teoria da confirmação. A crítica tradicional é erguida por Laudan & Leplin (LAUDAN; LEPLIN, 1991; LEPLIN, 1997b): o fato de *T implicar D não é nem necessário nem suficiente para que D confirme T*.

Para mostrar que não é necessário, fornece-se um exemplo de confirmação indireta: suponha que uma teoria *T* implica duas hipóteses *H1* e *H2*, tal que *H1* implica *D* mas *H2* não implica *D*. Nesse caso, se a implicação de um fato fosse suficiente para confirmação de uma hipótese, então *D* confirmaria diretamente *H1* e *T*. Ora, como *T* implica *H2*, então *D* confirma indiretamente *H2*, mesmo quando *H2* não implica *D*. Logo, *H2* implicar *D* não é necessário para que *D* confirme *H2*. Ver um corvo negro confirma que o próximo corvo será negro. Mas uma coisa não *implica* a outra (LAUDAN & LEPLIN, 1991, p. 461).

Como ilustração histórica, Acuña & Dicks (2014) defendem que este tipo de confirmação indireta tenha sido decisivo na aceitação da teoria da relatividade especial. Por um bom período de tempo, a teoria da relatividade espacial e a teoria do éter de Lorentz foram consideradas incompatíveis e empiricamente equivalentes, tal que temos Moritz Schlick (1915) argumentando que a superioridade da teoria de Einstein repousa em fatores “superempíricos”, como simplicidade teórica. Mas posteriormente a teoria da relatividade especial recebeu suporte indireto por ser um caso especial da teoria da relatividade geral, enquanto o mesmo suporte não foi recebido pela teoria de Lorentz, que se mostrava incompatível com a relatividade geral (ZAHAR, 1973).

Talvez neste ponto a crítica de Laudan possa ser inconclusiva, já que podemos interpretar a tese da implicação como afirmando a ideia de *confirmação direta*, possibilitando que outros tipos de confirmação indireta sejam derivados (via implicação dedutiva) da confirmação direta que uma teoria desfruta. Além disso, Severo (2008, p. 145) alega que as

discussões de Quine sobre subdeterminação são focadas em teorias *globais*. E uma vez que teorias globais já incluem, por definição, todas as hipóteses auxiliares assumidas no contexto, então não há espaço para confirmações indiretas a partir de outras teorias. Assim, a tese da implicação se mantém sustentável no escopo de teorias globais.

Ainda assim, um problema mais grave está no fato de que a tese da implicação não abrange teorias cujas alegações são probabilísticas, e que portanto não implicam a ocorrência de um fato, mas somente sua provável ocorrência. Ao desconsiderar tais casos, a tese da implicação negligencia a possibilidade de confirmação estatística ou probabilística, requerendo ajustes.

Além disso, Laudan & Leplin argumentam que a implicação dos dados não é suficiente para que D confirme T. Para mostrá-lo, fornecem um exemplo: a hipótese de que ler a bíblia induz à puberdade em jovens não é confirmada pelo fato de que todos os jovens testados, após lerem a bíblia por muitos anos, atingiram à puberdade. Com efeito, em certos casos uma evidência D implicada por T pode até mesmo *desconfirmar* T. Por exemplo, a hipótese de que não existem lobos em Alegrete implica que todos os lobos estejam fora de Alegrete. Ora, se encontrarmos uma grande matilha de lobos fora de Alegrete, mas muito próxima de sua fronteira, então isto torna mais provável que haja lobos em Alegrete, pois sabemos que não há nada que impeça os lobos de entrar na cidade (e alguns já podem tê-lo feito).

De modo mais geral, a tese da implicação parece esbarrar em todos os paradoxos tradicionais que afligem a teoria hipotético-dedutiva: o paradoxo dos corvos; o paradoxo do “verdul”; o problema das conjunções irrelevantes; e o problema das disjunções irrelevantes (CRUPI, 2020).

O ponto de Laudan e Leplin pode ser reforçado por praticamente qualquer teoria da confirmação atualmente disseminada. O bayesianismo prescreve que, mesmo se T implicar D (o que é não necessário), a confirmação de T relativa a D depende crucialmente de outros fatores, como a probabilidade inicial de T e a probabilidade de D ocorrer se T for falsa (EARMAN, 1993). Hipóteses estatísticas podem estar relacionadas com a evidência de modo meramente probabilístico, sem implicações dedutivas (LAUDAN, 1990). O preditivismo prescreve que duas teorias T1 e T2 que implicam D podem ter graus de confirmação radicalmente distintos perante D se D for uma nova predição de T1 mas uma predição usada na construção de T2 (BARNES, 2008). Nossa prática de inferências ampliativas sobre observáveis também parece apoiada no uso de certas virtudes teóricas como condutivas à verdade (simplicidade, valor explicativo, precisão, coerência externa, etc; cf. LIPTON, 2004; SCHINDLER, 2018). Enquanto falarmos apenas de consequências dedutivas, a tese da

implicação é falsa segundo qualquer uma dessas teorias da confirmação; e teorias com exatamente as mesmas consequências empíricas poderão admitir diferentes graus de suporte evidencial. Embora a teoria hipotético-dedutiva possa ser refinada para lidar com estes problemas, os modos tradicionais de fazê-lo envolvem apelar para considerações como simplicidade teórica, valor explicativo, ou leis naturais, que são precisamente as razões realistas para rejeitar a relevância da subdeterminação dedutiva (CRUPI, 2020, seq. 2; MAKEEVA, 2010).

Há, portanto, bastante o que criticar na tese da implicação: para começar, não temos uma razão positiva em sua defesa; além disso, ela não autoriza nossos modos de inferência ampliativa mais básicos, tal que, se levada às suas consequências, a tese conduziria a um ceticismo radical sobre qualquer conhecimento inferencial ampliativo; por fim, ela conduz a paradoxos da confirmação e contraria um longo histórico de discussão sobre teorias da confirmação.

Creio que perante isso tudo, há três tentativas principais de tornar o problema da subdeterminação em um problema global para o realismo. A primeira é a estratégia indutiva da Nova Indução, que analisei no capítulo 4. A segunda é a estratégia historicista ou relativista baseada na ideia de que diferentes sistemas de crenças podem ser justificados a partir de seus próprios métodos internos, sem que haja um método transcendente de decidir entre eles. Analiso esta proposta na seção 6.2. A terceira é a abordagem de Van Fraassen, que busca oferecer uma interpretação alternativa da prática científica, de modo a obtermos normas epistêmicas que legitimem nossa prática de inferências ampliativas, mas sem conduzir a postura realista em relação à ciência. Isso sugere que o endosso à prática científica, por si só, subdetermina o realismo ou antirrealismo, pois a racionalidade da prática científica pode ser interpretada a partir de ambos. Investigarei essa proposta no capítulo 7.

6.2 SUBDETERMINAÇÃO E INCOMENSURABILIDADE METODOLÓGICA

Se esgotei as justificações, então atingi a rocha dura e minha pá entortou. Então fico inclinado a dizer: “é simplesmente assim que eu faço.” (Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, #217, 1953, apud BOGHOSSIAN, 2012, p. 117).

611. Onde dois princípios realmente se chocam sem poder conciliar-se um com o outro, então cada homem declara o outro um tolo e um herege (Wittgenstein, *L. On Certainty*, 1975, apud BOGHOSSIAN, 2012, p. 104)

Para muitos, o argumento da subdeterminação demonstra a falsidade de teorias científicas a partir da existência de rivais igualmente defensáveis. Nesse caso, o argumento exige assumirmos como premissa uma teoria da confirmação caracteristicamente antirrealista

(e.g. a tese da implicação) e por isso cai em petição em princípio contra o realismo (vide seção 6.1). Mas ao mesmo tempo, podemos lembrar que a defesa do realismo científico através do argumento do milagre também sofre problemas de circularidade, porque se baseia nos mesmos métodos inferenciais cuja confiabilidade deveria defender (vide capítulo 3). Isto parece nos deixar em um impasse entre argumentos circulares, onde nenhum argumento da discussão é eficiente para convencer os opositores a mudarem de opinião. Não há argumento não-circular que demonstre a superioridade das premissas fundamentais de um lado do debate acima do outro, e a conclusão final que aceitamos será determinada por qual premissa preferimos intuitivamente. Podemos defender o realismo ou o antirrealismo a partir do momento em que damos uma espécie de “salto de fé” e assumimos certas premissas fundamentais sem conseguir defendê-las de modo não-circular. Mas quando olhamos para o quadro dialético completo, vemos que o “salto de fé” é inevitável tanto o realismo quanto para o antirrealismo. Ora, se todo nosso conhecimento é construído em cima de um salto de fé, isso não revela uma dificuldade ainda maior para o realismo?

O reconhecimento desse impasse pode nos fazer repensar a nossa situação epistemológica enquanto seres racionais, assim como a natureza da racionalidade e da objetividade científica. Em muitos contextos, a marca distintiva da racionalidade parece ser a capacidade de defender uma crença através de considerações minimamente convincentes (e logo, não circulares). Mas quando esbarramos na questão de como defender nossos princípios epistêmicos mais fundamentais, tais justificações não existem. Portanto, quando nos voltamos para os princípios fundamentais que deveriam ser os mais importantes de nossa prática cognitiva, descobrimos a ausência daquilo que parecia ser a marca distintiva da racionalidade: a capacidade de fundamentação com razões. E se é assim, então os defensores do argumento da subdeterminação estavam certos em dizer que a escolha de teorias não é *puramente* determinada pelos dados, mas inclui um fator extra. Pois a análise dos dados pressupõe um pano de fundo metodológico, e a escolha desse pano de fundo requer um fator extra: um “salto de fé” cuja natureza não foi bem explicada.

Essa linha de raciocínio dá margem para uma versão meta-metodológica do argumento da subdeterminação. Em vez de assumirmos uma metodologia ou uma teoria da confirmação específica para argumentar que a evidência não justifica uma teoria, o argumento coloca em questão a própria escolha de um método normativo:

(1) **Subdeterminação da Teoria pelos Métodos:** No processo de seleção de teorias, o resultado teórico da análise dos dados depende de qual método de justificação é adotado.

(1a) Para qualquer conjunto de dados D e qualquer teoria T (não-tautológica), existe um sistema conceitual rival T' tal que, segundo as prescrições metodológicas de T' , T' é preferível à T perante D .

(2) **Indeterminismo Meta-Methodológico:** A escolha entre métodos de justificação não é determinada *apenas* pelos dados.

(2a) Não há uma justificação convincente (não-circular) para aderir às nossas regras metodológicas fundamentais (i.e. aquelas que não são derivadas ou apoiadas em outras regras) em vez das regras de T' .

∴ (3) **Subdeterminação da Teoria pelos Dados:** O resultado teórico da análise dos dados não é determinado apenas pelos dados, mas é parcialmente determinado por fatores adicionais.

Essa formulação do argumento se baseia em dois pilares principais, (1), (2). O primeiro pilar, que denomino *subdeterminação da teoria pelos métodos*, substitui a tese da equivalência empírica no argumento tradicional da subdeterminação (a qual afirmava que toda teoria possui rivais empiricamente equivalentes). Tal como expresso em (1), a subdeterminação metodológica pode soar bastante trivial, pois apenas afirma que a atribuição de justificação de teorias precisa é baseada em algum critério ou prática metodológica. Mas (1) afirma mais do que isso. Para que realmente haja uma *dependência* entre uma teoria e um método específico, é preciso que uma alteração no método seja capaz de alterar o resultado da escolha de teorias: se optarmos por uma metodologia diferente, chegaremos a uma conclusão diferente. Nessa medida, assim como a tese da equivalência empírica afirmava haver teorias rivais à teoria que aceitamos, a tese da subdeterminação pelos métodos exige que existam sistemas conceituais rivais ao sistema que aceitamos, i.e. sistemas que com prescrições metodológicas extraem conclusões incompatíveis com as nossas porque empregam metodologias diferentes. Nesses termos, (1) é uma expressão da ideia (1a) de que sempre poderemos encontrar tais sistemas rivais: se colocamos em uma mão nossas regras epistêmicas mais básicas (indução, abdução, confiança *prima facie* na percepção), poderemos sempre pensar em regras alternativas para colocar na outra (contra-indução, inferência pela pior explicação, desconfiança *prima facie* na percepção). O fato de que as vezes encontramos pessoas com visões de mundo fundamentalmente divergentes da nossa é apenas um sintoma de (1a) e da infinidade de sistemas teóricos alternativos que ignoramos sob o pretexto de que são obviamente absurdos (para nós).

O segundo pilar, que apelidei de *indeterminismo meta-metodológico*, explora o fato de que, quando dois sistemas teóricos se baseiam em metodologias fundamentais divergentes, o adepto de cada sistema poderá defendê-lo empregando sua própria metodologia, mas não há

uma meta-metodologia compartilhada que sirva de terreno comum para defender *consensualmente* a superioridade de um sistema sob o outro. Um agente pode preferir um sistema teórico porque ele é o *seu* sistema teórico, que inclui os métodos inferenciais que esse agente sempre usou e nos quais confia. Ou então, quando confrontado com um sistema teórico rival, por mais que ambos os sistemas sejam defendidos de modo circular, eventualmente um agente pode ter a *intuição* de que um sistema rival é vantajoso, e mudar radicalmente de opinião. Mas o fato é que ambos os sistemas lidam com os dados, ainda que cada um o faça em seus próprios termos. E portanto, a escolha de se continuamos com o nosso sistema teórico inicial ou se aceitamos uma visão de mundo fundamentalmente nova será uma escolha que não é determinada *apenas* pelos dados.

Esta formulação do problema encara uma objeção importante. A objeção é um apelo ao senso comum como fonte de sanidade epistêmica: as razões que temos para aceitar (1) e (2) baseiam-se em possibilidades excessivamente artificiais e implausíveis, como a possibilidade de um sistema conceitual baseado na regra de contra-indução. Concede-se que não temos uma prova não-circular da confiabilidade da indução, abdução, ou de como rejeitar as regras de contra-indução e de inferência pela pior explicação. Mas ninguém em sã consciência defenderia estas regras absurdas como suas regras ampliativas fundamentais, e nem seria possível viver fazendo-o. Ora, se as premissas do argumento são defendidas com uma possibilidade trivial, a conclusão será igualmente uma possibilidade trivial: a prática de escolha de teorias é subdeterminada pela evidência somente no sentido de que cenários céticos radicais são descartados por otimismo e autoconfiança em nossas próprias capacidades cognitivas. Mas isso não é boa razão para julgar que a objetividade científica esteja enviesada, para afirmar que a evidência científica seja inconclusiva, ou para assumir que fatores não-cognitivos determinem amplamente a escolha de teorias científicas. E se isolamos cenários céticos radicais e ficamos dentro dos limites do bom senso na prática científica, em boa parte dos casos há critérios de razoabilidade amplamente compartilhados e que nos permitem reconhecer quando uma teoria é ou não é confirmada. Nessa medida, a escolha de teorias é crucialmente baseada em fatores epistêmicos, e a objetividade científica segue imaculada.

Para responder este apelo ao senso comum, é preciso mostrar que a subdeterminação pelos métodos e o indeterminismo meta-metodológico existem como problemas sérios *dentro do contexto da atividade científica*. Isso significa mostrar que existem sistemas conceituais T' que implicam na rejeição das teorias atuais T , e tal que os cânones de senso comum não são suficientes para rejeitar T' a partir da evidência disponível. Somente com isso é que teremos uma defesa sólida da versão meta-metodológica do argumento da subdeterminação.

Tal proposta ganhou força com o movimento historicista emergente na filosofia da ciência das décadas de 1960-70, no debate sobre “A Batalha dos Grandes Sistemas” de racionalidade científica, associado a autores como Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Imre Lakatos e Larry Laudan. Em destaque, a defesa da *tese da incomensurabilidade* deu suporte ao argumento da subdeterminação e ao reconhecimento de fatores sociais operando como parte da racionalidade científica. Posteriormente, tal defesa influenciou o surgimento de tradições teóricas relativistas, como o programa forte de sociologia do conhecimento, ou a vertente pós-modernista atuante no debate das chamadas “Science Wars” da década de 1990. Nesta seção, investigo como a tese da incomensurabilidade metodológica, desenvolvida por Kuhn e Feyerabend, poderia fomentar conclusões relativistas e antirrealistas a partir de um argumento da subdeterminação semelhante ao apresentado. Em 6.1.1, inicio apresentando a tese da incomensurabilidade; em 6.1.2, mostro como é possível derivar conclusões relativistas a partir de tal tese; em 6.1.3, mostro como é possível recusar as consequências relativistas a partir de uma epistemologia particularista.

6.2.1. Incomensurabilidade Metodológica

A discussão sobre subdeterminação conduzida até o capítulo 6 assumiu o modelo segundo o qual, na escolha de teorias, possuímos (i) um conjunto de dados D consensualmente aceitos, (ii) um conjunto de teorias $T_1...T_n$ consensualmente entendidas, e (iii) que a escolha de teorias consiste em um processo de aplicação de regras sobre como avaliar racionalmente as teorias a partir da evidência. Tal modelo foi atacado pela tese da incomensurabilidade em suas três dimensões. A tese da incomensurabilidade afirma que, nas três dimensões, cientistas de uma tradição teórica falham em fazer um contato pleno com o ponto de vista de outra tradições: (i) não há um conjunto de dados teoricamente neutros, tal que cientistas de tradições diferentes tomarão como dados evidências não-consensuais; (ii) não há uma linguagem observacional teoricamente neutra e que permita expressar supostos dados empíricos; e (iii) não há um conjunto de regras metodológicas teoricamente neutras sobre como processar a evidência disponível. Podemos separar estas três dimensões do problema em três tipos de incomensurabilidade: perceptiva; semântica; e metodológica (HOYNINGEN-HUENE; SANKEY, 2001, p. xiii–xv). Para nossos propósitos, focarei na dimensão metodológica.

A tese da Incomensurabilidade Metodológica afirma que não há um conjunto de regras teoricamente neutras que seja aceito pelos cientistas e que seja *suficiente* para determinar a escolha de teorias (KUHN, 2009, p. 189). Na sessão XII da *Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn afirma que no debate entre tradições teóricas (paradigmas), cientistas

costumam defender a escolha de uma teoria a partir de quatro tipos de razões: (i) a resolução de uma anomalia não solucionada pela teoria rival; (ii) a maior precisão preditiva de uma teoria em relação a outra; (iii) a previsão de fenômenos inesperados (novas previsões qualitativas); (iv) e maior simplicidade ou elegância de uma teoria em relação a outra (2009, seq. 12). Razões destes tipos possuem impacto dialético e influenciam a escolha de teorias. Mas tais razões não são *decisivas* para convencer todos os cientistas e resolver a escolha. Isso, porque cientistas de tradições diferentes possuem diferentes listas de quais os problemas relevantes a serem resolvidos por uma teoria, além de adotarem diferentes critérios sobre como fazer ciência e como avaliar a aceitabilidade de uma teoria. Por exemplo, a teoria de Newton foi inicialmente rejeitada por não explicar *a natureza* das forças atrativas entre a matéria, algo exigido de qualquer mecânica segundo as tradições Aristotélica e Cartesiana. Na aceitação da teoria newtoniana, tal problema foi tratado como secundário e “engavetado”, até ressurgir posteriormente com a solução oferecida pela relatividade geral. Ao mesmo tempo, defensores da teoria newtoniana rejeitavam a explicação aristotélica de que “pedras caem a fim de retornarem ao seu lugar natural no universo”. Tal explicação deixou de ser aceitável e passou a ser criticada como um “mero jogo de palavras tautológico”, comparável às virtudes dormitivas de Molière (ibid.). Dada a ausência de um conjunto de critérios consensuais que permita escolher entre paradigmas, a defesa de cada paradigma deixa de ser conclusiva pois passa a conter certa circularidade: “each paradigm will be shown to satisfy more or less the criteria that it dictates for itself and to fall short of a few dictated by its oponent” (KUHN, 1996, p. 109–10).

Em seus escritos posteriores, Kuhn ressaltou que a ciência possui uma base compartilhada (que “transcende” paradigmas) de critérios metodológicos para a escolha teorias (no posfácio, 2009; e também KUHN, 1970, p. 261–2, 1977, p. 330–3; 341). O critério fundamental é a capacidade de resolução de problemas (KUHN, 2003, p. 257), mas para medir tal capacidade, cientistas utilizam outros valores teóricos, como acurácia, consistência, escopo, simplicidade e fertilidade (KUHN, 1977, p. 321–2). Ainda assim, cientistas podem divergir acerca da interpretação e da prioridade hierárquica desses valores teóricos, e a base compartilhada não é *suficiente* para determinar a escolha de teorias de modo consensual. Assim, permanece a ideia de que “não há um algoritmo neutro de seleção de teorias” (1977, p. 331; 2009, seq. 12). A escolha de uma nova tradição teórica expressa um juízo ponderado que não se reduz à aplicação dos valores e normas metodológicas da tradição anterior.

Similarmente, em *Contra o Método*, Feyerabend argumentou que, para qualquer regra metodológica, podemos encontrar instâncias na história da ciência onde tal regra foi violada de

modo benéfico para o progresso científico (FEYERABEND, 2011, p. 23–32). De modo semelhante a Kuhn, Feyerabend concluiu ser um mito a ideia de um método científico composto por regras fixas e suficientes para determinar a escolha de teorias. A única maneira de uma regra metodológica ser realmente inviolável é sendo vazia de recomendações concretas, tal como a regra de que “vale tudo” (FEYERABEND, 2011, p. 105).

A tese da incomensurabilidade levanta uma série de questões relevantes e ainda controversas na filosofia da ciência. Mesmo no nível inicial de introduções ao assunto, enquanto alguns autores apresentam a incomensurabilidade como uma *descoberta* feita por Kuhn e Feyerabend, assumindo-a como um fato estabelecido e consensual (BIRD, 2002; OBERHEIM; HOYNINGEN-HUENE, 2018), outros falam que “The problem of incommensurability is no longer a live issue”, e que “Returning to the topic from the perspective of the contemporary scene is like visiting a battlefield from a forgotten war” (SANKEY, 2016). Para nosso foco em discussões sobre subdeterminação metodológica, o interessante é ver como a tese reabriu a porta para o relativismo (embora essa não fosse a intenção de Kuhn). Diante da tese da incomensurabilidade, abandonou-se o modelo de escolha de teorias como pautado em uma metodologia fixa e em um conjunto de dados consensuais neutros. A relação entre teoria e evidência não é simples nem direta, e “a transição entre paradigmas em competição não pode ser feita por um passo de cada vez, forçada pela lógica e pela experiência neutra” (KUHN, 2009, p. 149). Na medida em que há consenso científico acerca dos dados empíricos e valores cognitivos, tal base comum mostra-se insuficiente para determinar a escolha de teorias em contextos de revolução científica e disputa entre tradições teóricas. Assim, recria-se o argumento da subdeterminação meta-metodológica *no escopo da prática científica*:

(1) Subdeterminação da Teoria pelos Métodos: No processo de seleção de teorias científicas, o resultado teórico da análise dos dados depende de qual pano de fundo metodológico é adotado.

(2) Incomensurabilidade Metodológica: não há um algoritmo metodológico *neutro* suficiente para a seleção de teorias científicas; a escolha de um pano de fundo metodológico não é determinada *apenas* pelos dados.

∴ (3) Subdeterminação da Teoria pelos Dados: A escolha de teorias científicas não é determinada apenas pelos dados, mas é parcialmente determinada por outros fatores.

Para além do que já vimos, essa formulação levanta duas questões posteriores: se a escolha de teorias não é plenamente determinada pelos dados, o que mais a determina? E como isso impacta na questão realista, i.e. como a existência destes outros fatores impacta a racionalidade da ciência e a justificação das teorias científicas?

Começamos pela primeira questão. Tendo em vista os problemas da incomensurabilidade e a insuficiência dos dados, Kuhn afirma “As in political revolutions, so in paradigm choice – there is no standard higher than the assent of the relevant community” (KUHN, 1996, p. 94). Na escolha de paradigmas, cada grupo está fadado a utilizar seu próprio paradigma em defesa de si mesmo. Tal argumentação circular pode “fornecer uma mostra de como será a prática científica para todos aqueles que adotarem a nova concepção da natureza” (KUHN, 2009, p. 128). No entanto, o caráter circular dessa argumentação fará com que os argumentos em defesa de um paradigma não consigam ser *impositivos*: “seja qual for a sua força, o status do argumento circular equivale tão-somente ao da persuasão” (KUHN, 2009, p. 128). Como resultado, para compreender o resultado da escolha de teorias, precisamos examinar “não apenas o impacto da natureza e da lógica, mas igualmente as técnicas de argumentação persuasiva” (KUHN, 2009, p. 128). Prevalece a ideia, assim, de que o fator adicional que determina a escolha de teorias é uma questão de dialética e persuasão argumentativa. Presumivelmente, tais argumentações são expressões das opiniões e juízos dos cientistas. E portanto, o fator adicional repousa em juízos decididos por cientistas, ainda que tais juízos não sejam expressáveis como argumentos logicamente impositivos ou não-circulares. Nesse sentido, o *assentimento* dos cientistas membros da comunidade é o critério último que determinará qual teoria será aceita e desenvolvida²⁷

Feyerabend faz alegações similares. Em *Contra o Método*, defende que “interests, forces, propaganda and brainwashing techniques play a much greater role than is commonly believed in the growth of our knowledge and in the growth of Science” (FEYERABEND, 2011, p. 17). Termos como ‘interesses’, ‘forças’, ‘propaganda’, e ‘lavagem cerebral’, dão a entender que a escolha de teorias na ciência é uma espécie de guerra ideológica onde visões de mundo são impostas com todos os meios possíveis. Mas quando olhamos para os exemplos concretos que Feyerabend oferece, vemos que sua proposta está longe disso. Em seu principal exemplo, Feyerabend afirma que Galileu utilizava propaganda e “*truque psicológicos* em adição a

²⁷ Kuhn fez mais diversas alegações que o levaram a ser interpretado como relativista, como a de que a escolha de paradigmas “só pode ser feita com base na fé” (2009, p.203), de que o próprio mundo investigado muda com as revoluções científicas (2009 p. 159), além de suas comparações entre revoluções científicas e políticas (2009, pp. 125-8), entre mudanças de paradigma e experiências de conversão, e de rejeitar as noção de verdade correspondencialista (2000, 99; 2012, 205) e de progresso científico atrelado à convergência com a estrutura da realidade (2009, p. 254-6). Não quero entrar a fundo em discussões interpretativas, mas julgo que tais passagens podem e devem ser adequadamente interpretadas sem abandonarmos a ideia de que, para Kuhn, escolhas de paradigmas são determinadas por *razões* e *argumentos não-impositivos*, i.e que *motivam* mas não *exigem* o assentimento racional dos cientistas. Nessa linha, não devemos atribuir a Kuhn qualquer posição relativista ou irracionalista, embora diversos críticos de Kuhn o tenham interpretado de tal maneira, e uma argumentação relativista tenha ganhado vida a própria na discussão a partir da influência da *Estrutura*.

quaisquer razões que tinha a oferecer” (FEYERABEND, 2011, p. 65). Mas o que Feyerabend apresenta como ‘truques psicológicos’ são acomodações ad hoc, negligências de problemas não-resolvidos pela teoria, o uso de argumentos com experimentos mentais por parte de Galileu (para mostrar como sua concepção de movimento relativo é compatível com experiências de senso comum), e o uso de argumentações circulares baseadas no próprio uso de telescópios para demonstrar a confiabilidade dos mesmos. O que Feyerabend revela, assim, é apenas o uso de forças *retóricas* por Galileu para defender uma teoria na qual confiava. Feyerabend conclui que “Copernicanism and other 'rational' views exist today only because reason was overruled at some time in their past” (FEYERABEND, 2011). Mas seu alvo aqui é a compreensão específica de uma racionalidade regida por regras metodológicas fixas, e não um ataque desqualificado à racionalidade científica.²⁸

Isto revela uma imagem de que a escolha de teorias não é determinada apenas por dados empíricos e razões consensuais derivadas deles. A escolha de teorias também é determinada por fatores subjetivos e sociais que motivam o assentimento dos cientistas, tais como retórica, intuições, e juízos não expressáveis em regras metodológicas consensuais. Dada a ausência de regras metodológicas fixas para a prática científica, Feyerabend e Kuhn também atacaram a ideia de uma separação rígida entre o contexto de descoberta e o contexto de justificação, defendendo a relevância de fatores contextuais para o contexto de justificação e para a resolução da escolha de teorias. Com isso, muitos viram a obra de Kuhn e Feyerabend como demonstrando também a necessidade de invocar *interesses não-cognitivos* na explicação da escolha de teorias feitas pelos cientistas (BARNES; BLOOR, 1982; HESSE, 1976; LONGINO, 2001).

Agora, como isso afeta o realismo científico?

6.2.2 A Rota da Incomensurabilidade Metodológica para o Relativismo

A ideia de incomensurabilidade metodológica foi amplamente criticada (e.g. SCHEFFLER, 1967; SHAPER, 1984; SIEGEL, 1987). A resposta mais disseminada foi a de tentar formular critérios objetivos que servissem de base racional para a escolha entre paradigmas, tal como a progressividade de programas de pesquisa (LAKATOS, 1978;

²⁸ Feyerabend também defendeu explicitamente certas versões de relativismo (1978), atacou a autoridade e a imparcialidade da ciência (2011, p. 102; 295), e defendeu a promoção de um pluralismo de visões alternativas à ortodoxia científica. Mas repare-se que, se o anti-realismo epistêmico é correto, então tais defesas podem ser inteiramente plausíveis mesmo sem contestarmos o caráter progressivo e normativamente relevante da ciência. Não conheço o suficiente do trabalho posterior de Feyerabend para julgar se uma interpretação antirrealista é preferível à irracionalista.

WORRALL, 1988) e a efetividade na resolução de problemas (LAUDAN, 1977). Como vimos, Kuhn aceitava que houvesse alguma base objetiva para escolha entre paradigmas: na *Estrutura*, apresenta vários tipos de razões que influenciam na escolha entre paradigmas, como a resolução de anomalias, a precisão preditiva, a realização de novas previsões qualitativas, e considerações de simplicidade (2009, seq. 12); na *Tensão Essencial*, afirma que a escolha é baseada na solução de problemas, medida por valores metodológicos como acurácia, consistência, escopo, simplicidade e fertilidade (KUHN, 1977, p. 321–2). Assim, o ponto de Kuhn não é que a base objetiva não *exista*, mas sim tal base é *insuficiente* para determinar uma decisão unívoca.

Mesmo assim, muito viram nisso (ou numa má interpretação disso) o suficiente para caracterizar uma posição irracionalista ou relativista. Um ponto chave foi a rejeição por parte de Kuhn da distinção entre o contexto de justificação e o contexto de descoberta. Isso implicava que normas epistêmicas, por si só, não seriam suficientes para explicar a decisão da escolha de teorias, e que tal explicação precisaria abarcar fatores que seriam “in the final analysis, psychological or sociological” (POPPER, 1970). Popper rejeitou o apelo à fatores sociológicos na explicação de decisões científicas como um vil relativismo. A acusação de relativismo e irracionalismo disseminou-se amplamente associando a obra de Kuhn a uma “psicologia das massas” (LAKATOS, 1970). Lakatos caracteriza da obra de Kuhn como rejeitando a existência de critérios objetivos para determinar racionalmente a escolha de teorias, tal que uma “crise” teórica vira um conceito psicológico em vez de epistêmico, e uma revolução científica vira uma fenômeno a ser explicado pela psicologia das massas em vez de lógica da ciência (LAKATOS, 1970, p. 177).

Em vez de associar a intrusão de fatores subjetivos e sociais como uma forma de relativismo, Scheffler (1982) e Siegel (1980) sugeriram se Kuhn não estava apenas voltando-se para o contexto de descoberta, e oferecendo uma explicação causal do desenvolvimento científico. Nesse caso, o trabalho de Kuhn poderia ser absolvido das acusações de relativismo, mas sob o preço de tornar-se irrelevante para questões normativas.

Mas muitos viram o apelo a fatores sociológicos como bem-vindo. A escola de Edimburgo (David Bloor, Barry Barnes, Steven Shapin), também chamada de programa *forte* da sociologia do conhecimento, ergueu-se como a principal abordagem sociológica ao conhecimento científico. Até então, a sociologia da ciência tradicional (MERTON, 1973) assumia haver uma distinção entre fatores cognitivos e não cognitivos, tal que a explicação sociológica da aceitação de teorias só surge quando essa aceitação se desvia dos fatores cognitivos e racionais. A sociologia da ciência, assim, possuía o papel secundário de ser uma sociologia do erro, que apontasse os momentos anômalos da ciência em que cientistas se

desviavam do roteiro da ciência racional. Barry Barnes, em “Interests and the Growth of Knowledge”, apontou que Kuhn havia “demonstrate[d] that fundamental theoretical transitions in science are not simply rational responses to increased knowledge of reality.” (BARNES, 1977). E com isso, a sociologia da ciência deveria romper com seu papel secundário na explicação das decisões científicas: fatores sociais influenciam a formação do conhecimento científico, e explicações sociológicas são uma parte integral e indispensável da explicação sobre como o conhecimento científico é formado.

Os princípios teóricos do Programa Forte foram introduzidos em *Knowledge and Social Imagery* de David Bloor (1976), e representados alguns depois (BARNES; BLOOR, 1982). Aqui, sua visão é chamada de “Uma teoria relativista do conhecimento”. Para Barnes e Bloor, devemos recusar a ideia de que há um conjunto privilegiado de normas epistêmicas, tal que “All beliefs are on par with one another with respect to the causes of their credibility” (1982, p. 23). Com isso, temos um relativismo epistêmico no qual “there is no sense attached to the idea that some standards or beliefs are really rational as distinct from merely locally accepted as such (1982, p. 27). Isso sugere que conceitos epistêmicos (como justificação, conhecimento e racionalidade) possam ser aplicados subjetivamente para expressar o que um indivíduo particular julga razoável (justificado, conhecimento, racional). Mas não há como transcender a justificação subjetiva e demonstrar sua conexão com a realidade externa.

Isso é expresso através do *postulado de equivalência* (BARNES; BLOOR, 1982, pp. 23-5): a credibilidade de todas as crenças deve ser explicada da mesma maneira, procurando as causas de sua credibilidade (o postulado de equivalência une os princípios de simetria e de imparcialidade apresentados em BLOOR, 1976). Crenças racionais e irracionais devem a ser explicadas do mesmo modo (e o mesmo vale para crenças verdadeiras e falsas). Não há dois tipos de explicação distintos entre uma teoria do erro e uma lógica da racionalidade científica. Como resultado, a explicação sociológica da aceitação de uma teoria invocará tanto fatores internos à ciência (como a evidência e os argumentos disponíveis) quanto fatores externos (as fontes de financiamento de pesquisa, os vieses culturais da época).

O programa forte desencadeou uma ampla gama de estudos de caso em suporte da tese de que fatores sociais influenciam o desenvolvimento do conhecimento científico. Mas uma formulação geral do argumento da subdeterminação aparece repetidamente como figurando o pano de fundo filosófico assumido em tais análises de casos. Por exemplo, Bloor afirma que

(a theory) is not given along with the experience it explains, nor is it uniquely supported by it. Another agency apart from the physical world is required to guide and support this component of knowledge. The theoretical component of knowledge

is a social component (BLOOR, 1991, p. 16; ver também BLOOR; BARNES; HENRY, 1996, p. 27).

Ao lado do programa forte, o *Programa do Relativismo Empírico* passou a ser defendido por Harry Collins, dando a origem a mais um amplo leque de estudos de casos. H. Collins afirma que, devido a subdeterminação metodológica, o mundo faz pouco ou nada para delimitar nossas crenças sobre ele: “the natural world in no way constrains what is believed to be” (1981, p. 54); e ainda “the natural world has a small or nonexistent role in the construction of scientific knowledge” (1981, p. 3). Collins também argumenta que a validade da indução é puramente convencional (1985). Com isso tudo, a subdeterminação da teoria pela evidência parece virar determinação nenhuma.

Muitos críticos atacaram esses usos do argumento da subdeterminação. Uma crítica recorrente é a de que, dependendo de como definimos fatores *sociais*, o postulado da equivalência (ou o princípio da simetria) vira trivial, vazio, ou errado (cf. NIINILUOTO, 1999). Ainda que fatores sociais influenciem na atividade científica, a interação com o mundo ainda ocorre e influencia as decisões dos cientistas. A explicação sociológica evita introduzir fatores do mundo externo, pois fazê-lo implicaria assumir uma teoria científica em vez de outra, violando o postulado de equivalência. Mas sem tais fatores a explicação sociológica fica incompleta, pois ignora a influência causal do mundo externo na determinação do desenvolvimento científico.²⁹

A disseminação de tais programas relativistas sugere uma rota argumentativa da tese da incomensurabilidade para o antirrealismo e/ou relativismo epistêmico. A tese da incomensurabilidade metodológica revela que a escolha de teorias também é determinada por retórica, juízos não expressáveis em regras consensuais, além de interesses não cognitivos, fatores contextuais do contexto de descoberta, e tudo o mais que possa influenciar o *assentimento* dos cientistas. Se é assim, então é fácil ver como isso afeta ao realismo científico: se estes fatores adicionais que influenciam a construção do conhecimento científico não são fatores evidenciais (i.e. que indiquem a verdade de uma teoria), então a existência de tais fatores indica que a teorias científicas não estão epistemicamente (ou objetivamente, ou racionalmente)

²⁹ Posteriormente, Bloor (1991) buscou esclarecer sua posição se distanciando do relativismo associado inicialmente ao programa forte, aceitando a ideia de explicações causais naturalistas que combinem fatores sociais com fatores naturais (1991, pp.166-70). Barnes, Bloor & Henry também procuraram reformular sua posição em termos de um empirismo, dissociando sua posição da abordagem de Collins e de uma abordagem sociológica que “denies the existence of an external world and give no role to experience in the generation of knowledge and belief” (1996, pp. 12; 76; 202). Para alguns, isso expressou o abandono do relativismo epistêmico e a adoção de uma epistemologia naturalista dentro do programa forte (NIINILUOTO, 1999). A discussão sobre se os princípios do programa forte devem ser interpretados de acordo ou em conflito com o realismo ainda é controversa, até onde puder ver (cf. KUSCH, 2018).

justificadas. A partir da subdeterminação metodológica, então, podemos derivar um argumento para o antirrealismo epistêmico:

(3) Subdeterminação da Teoria pelos Dados: O resultado da escolha de teorias científica não é determinado apenas pelos dados, mas é parcialmente determinada por outros fatores (juízos não-metodológicos, dialética, interesses não-cognitivos e fatores do contexto de descoberta).

(4) Não há critérios objetivos (ou epistemicamente racionais, ou justificações epistêmicas) suficientes para escolher entre paradigmas; a escolha é a menos parcialmente determinada por fatores que não são objetivos.

∴ (5) Antirrealismo Epistêmico: No processo científico de escolha de teorias, o resultado teórico da análise de dados não é objetivo, racional ou justificado epistemicamente.

(3) é o resultado visto da tese da incomensurabilidade: como não há um algoritmo neutro entre paradigmas para escolher teorias, a escolha de teorias é determinada por fatores adicionais. (4) afirma que tais fatores adicionais não são objetivos, capazes de prover justificação ou razões epistêmicas (i.e. que digam respeito à *verdade* de uma teoria). Com isso, mostramos que as teorias científicas não estão justificadas objetivamente tal como pretendia o realismo, mas baseadas em vieses subjetivos, sociais, culturais, ideológicos, ou o que for.

É possível ir ainda além. Se refletirmos sobre o fato de que mesmo a ciência, configurando nosso melhor modelo de atividade cognitiva, não é capaz de construir conhecimento objetivo sobre o mundo, podemos ser levados a crer que os ideais de justificação e conhecimento puramente *objetivo* são humanamente inalcançáveis: uma compreensão utópica e romantizada de nosso alcance cognitivo. Nessa linha, o antirrealismo epistêmico proposto em (4) pode ser visto como embasando um *relativismo epistêmico* (BOGHOSSIAN, 2012, p. 108–9):

(6) Se nem a ciência consegue justificar teorias de modo objetivo (em sentido absoluto), então não há fatos epistêmicos absolutos, apenas fatos epistêmicos subjetivos.

∴ (7) Relativismo Epistêmico: Fatos epistêmicos são puramente subjetivos.

Grosso modo, nesse contexto o relativismo epistêmico afirma que fatos epistêmicos (e.g. a evidência *justifica* cremos na teoria da tabela periódica dos elementos) são somente fatos sobre a opinião de uma pessoa ou comunidade. De modo mais preciso, podemos compreender tal relativismo como a união de três teses (BOGHOSSIAN, 2012, p. 108–9): (i) juízos da forma “evidência E justifica a crença C”, para poderem ser verdadeiros, devem ser interpretados como expressando que “segundo o sistema epistêmico S aceito por um agente ou comunidade S’, a informação E justifica a crença C”; (ii) existem muitos sistemas epistêmicos genuinamente alternativos, que atribuiriam justificação epistêmica de modo significativamente

diferente; (iii) não há fatos epistêmicos absolutos, i.e. não há fatos que tornem um sistema intrinsecamente superior aos outros.

O ceticismo e o relativismo epistêmico configuram posturas distintas. Enquanto o cético rejeita (ou suspende o juízo sobre) a atribuição de justificação e conhecimento, o relativismo o trata como aceitáveis, porém dependentes de fatores contextuais (e.g. cultura, fatores subjetivos, paradigmas). Ainda assim, ambos têm uma fonte em comum: a dificuldade em justificar nosso pano de fundo metodológico (i.e. nossos critérios de justificação) sem cairmos em dogmatismo, circularidade, ou uma cadeia de justificação infinita (SANKEY, 2014). A incomensurabilidade metodológica ilustra que tal fenômeno permeia a atividade científica. Embora Kuhn mantivesse a existência de certos critérios de justificação consensuais, a *insuficiência* destes critérios para a escolha entre paradigmas motivou conclusões relativistas e antirrealistas. Assim, tanto céticos quanto relativistas endossam (4) enquanto rejeição da justificação *absolutista* de teorias científicas. O Antirrealista *cético* irá permanecer com tal concepção de justificação e objetividade, e apenas negá-la a ciência, mantendo (5). O antirrealista *relativista* irá revisar sua concepção de objetividade e justificação epistêmica. Mas ainda é um antirrealista científico, pois nega a atribuição de justificação e de objetividade no sentido em que o realista almeja.

6.2.3 Incomensurabilidade e Particularismo

Assumamos que, como uma questão descritiva factual, a escolha de teorias de fato tenha sido determinada por retórica, argumentos circulares e juízos extra-metodológicos. Além disso, assumamos que, segundo nossa concepção de epistemologia, não é epistemicamente racional, justificado, ou objetivo aceitar uma teoria devido esses fatores. Isto nos coloca em um dilema. Ou privilegiamos nossa concepções epistemológicas prévias, e a partir dela julgamos a escolha de teorias como epistemicamente irracional, injustificada, e não objetiva; ou privilegiamos a ideia de que a ciência é o nosso melhor exemplo de atividade epistêmica racional, e revisamos nossas concepções epistemológicas ajustando-as à história da ciência (NICKLES, 2017, seq. 1).

Temos assim, duas vias argumentativas. Na rota da incomensurabilidade ao antirrealismo, conforme vimos, temos:

(3) Subdeterminação da Teoria pelos Dados: O resultado da escolha de teorias científica não é determinado apenas pelos dados, mas é parcialmente determinada por outros fatores (juízos não-metodológicos, dialética, fatores subjetivo e sociais do contexto de descoberta).

(4) Não há critérios objetivos (ou epistemicamente racionais, ou justificações epistêmicas) suficientes para escolher entre paradigmas; a escolha é a menos parcialmente determinada por fatores que não são objetivos.

∴ (5) Antirrealismo Epistêmico: No processo científico de escolha de teorias, o resultado teórico da análise de dados não é objetivo, racional ou justificado epistemicamente.

Alternativamente, podemos aceitar a incomensurabilidade metodológica como motivação para uma epistemologia alternativa e compatível com uma postura realista:

(3) Subdeterminação da Teoria pelos Dados: O resultado da escolha de teorias científica não é determinado apenas pelos dados, mas é parcialmente determinada por outros fatores (juízos não-metodológicos, dialética, fatores subjetivo e sociais do contexto de descoberta).

(8) Naturalismo Científico: As práticas científicas constituem nosso melhor exemplo de justificação epistêmica racional e objetiva.

∴ (9) A justificação racional, objetiva e epistêmica não é determinada apenas pelos dados, mas também por fatores subjetivos e sociais.

Minha visão é a de que a rejeição de (4) e a aceitação de (8-9) é uma opção viável que podemos compreender a partir de uma epistemologia particularista.

O particularismo é uma resposta tradicional ao problema do critério (CHISHOLM, 1973). De modo similar ao problema da incomensurabilidade, no problema do critério temos um argumento cético (ou relativista) baseado na impossibilidade de justificar nossas normas epistêmicas: não podemos decidir quais crenças são justificadas sem nos basearmos em um critério de justificação; tampouco podemos demonstrar a superioridade de um critério de justificação sem nos basearmos em nenhuma crença prévia; portanto, não conseguimos justificar nem crenças nem normas metodológicas.

O particularismo resolve o problema afirmando que podemos assumir instâncias particulares de conhecimento antes de assumirmos quaisquer critérios e normas epistêmicas. A partir de então, derivamos tais critérios adequando-os à nossa prática (SANKEY, 2014). A adoção de tal postura particularista é exatamente o que fazemos ao optar pelo caminho realista (3-8-9) em vez do antirrealista (3-4-5). Privilegiamos nossas intuições *prima facie* acerca de quais crenças particulares são conhecimento. O naturalismo científico afirma que as práticas científicas constituem nosso melhor exemplo de justificação epistêmica racional e objetiva. Isso equivale a eleger às teorias científicas maduras como instâncias *prima facie* de conhecimento.

Howard Sankey (2013) propõe que as consequências relativistas da incomensurabilidade metodológica podem ser evitadas a partir do particularismo. As considerações de Kuhn sobre a circularidade contida na defesa de paradigmas podem ser comparadas às considerações de

circularidade que motivam o problema do critério: não é possível decidir a escolha de uma teoria a baseando-se em certas normas epistêmicas, pois não há algoritmo *neutro* para a seleção de teorias; e não há como estabelecer um algoritmo neutro para seleção de teorias, pois cientistas de paradigmas diferentes possuem inclinações diferentes sobre como lidar com casos particulares.

Aqui também, o particularismo resolve o problema pois permite que intuições particulares, ou juízos *prima facie* sobre qual paradigma preferir, cumpram um papel epistêmico legítimo em orientar nossa prática cognitiva. A escolha entre paradigmas não precisa ser baseada em um algoritmo neutro, pois primeiro vêm juízos *prima facie* sobre instâncias particulares de conhecimento, e depois é que derivamos nossos critérios metodológicos. Como diz Sankey: “The function of epistemic criteria is to reveal the nature of knowledge rather than to show that we have knowledge” (SANKEY, 2013, p. 21). Com isso, podemos avaliar de modo objetivo e empírico se certas normas epistêmicas são confiáveis ou não, e o fazemos buscando um sistema de normas que proporcione maior entendimento sobre a natureza do conhecimento, i.e. sobre como conduzimos nossa prática cognitiva.

Reforço a proposta de Sankey lembrando do papel que os exemplares cumprem na abordagem de Kuhn (KUHN, 1996, p. 12; 23; 187). Parte do processo de formação de um cientista está no contato e manuseio de exemplares. Exemplares são soluções de problemas que servem como modelos para os cientistas de um paradigma. Uma parte significativa do desenvolvimento de um paradigma está no refinamento e na recriação da solução de um exemplar para contextos distintos do original. Além disso, o exemplar serve como um parâmetro de sucesso a ser comparado com outras soluções de problemas, orientando os cientistas sobre como fazer e avaliar sua prática científica (BIRD, 2018, seq. 3; KUHN, 1996, p. 38–9). Como cientistas de paradigmas diferentes lidam com exemplares diferentes, ambos tendem a criar diferentes concepções acerca de como fazer ciência. Assim, as diferenças de inclinação dos cientistas para lidar com certas situações particulares de conhecimento putativo (os exemplares de cada paradigma) promovem sua discordância acerca de quais normas epistêmicas aceitar. Não obstante, a escolha de paradigmas é racional porque é orientada pelas inclinações *prima facie* acerca de como lidar com os exemplares, e o particularismo legitima tal ponto de partida enquanto fundamento epistêmico.

A insuficiência das regras metodológicas e a exaltação da retórica na escolha de teorias refletem o fato de que nem toda argumentação ou prática cognitiva é um ato de seguir regras. O uso da lógica dedutiva como cânone de argumentação sugere que argumentos sejam regras prescrevendo a aceitação racional de uma conclusão como consequência das premissas. Mas

diversos fatos de nossa vida cognitiva, tanto perceptiva quanto inferencial, são difíceis ou impossíveis de serem reduzidos ao seguimento de regras. Como diz Hacking, “The exemplar of the conjugation “to love” was far easier to mimic than to follow an explicit rule conveying the same information.” (HACKING, 2016). Kuhn ressaltou o papel dos exemplares em oferecer modelos paradigmáticos para a resolução de problemas (BIRD, 2018). O cientista adepto de um paradigma utiliza seus exemplares como modelo para analogias e identificação de semelhanças em outras situações. Novos cientistas aprendem um paradigma resolvendo exercícios de manuais sobre como interpretar e aplicar os modelos dos exemplares. Argumentos baseados em exemplares não derivam sua força retórica de regras de inferência formais. Mas são uma parte integral da atividade científica empírica, atuante no desenvolvimento e aceitação de teorias.

Note-se também a relação de tal abordagem com a defesa realista que vimos anteriormente. Tal como vimos no capítulo 1, a defesa do argumento do milagre como uma meta-abdução é baseada no sucesso das inferências particulares realizadas pelos cientistas. Assim, a base da defesa realista enquadra-se perfeitamente na abordagem particularista oferecida aqui. Nesse caso, a explicação oferecida pelo argumento do milagre metodológico (a saber: as inferências funcionam porque a metodologia científica é confiável) expressa a formulação inicial de critérios epistemológicos que nos ajudem a entender a prática inferencial dos cientistas: a confiabilidade de inferências abduativas ajuda a explicar nossa prática, pois oferece um modelo que sistematiza fatores relevantes para o sucesso de inferências científicas particulares.

De modo complementar, Carvalho (2013) defende que as inconsequências irracionalistas da incomensurabilidade podem ser evitadas se assumirmos uma concepção de racionalidade que dê mais espaço para a escolha e a responsabilidade individual. Carvalho inspira-se em alguns comentários de Putnam (1981) sobre a objetividade do juízo *ético*. Putnam resalta que em alguns assuntos as considerações a ponderar são tão complexas que não podemos esperar uma prova definitiva capaz de convencer a todos. Isso é especialmente o caso em questões éticas, mas também em contextos de revolução científica, onde a evidência a ser processada é imensa, instável, e de natureza não-dedutiva. Nesses casos complexos, parece irrazoável dizer que a falta de uma prova definitiva torne irracional formar alguma crença sobre o assunto. Como exemplo, Putnam introduz o caso de Teresa, que contempla a escolha entre um modo de vida hedonista e um modo de vida asceta. Para ela, esses modos de vida representam bens fundamentalmente incomparáveis, tal que não há um argumento definitivo que constranja sua escolha a partir das preferências que ela já possui. Mas ainda que tal prova definitiva não exista,

seria intragável afirmar que Teresa é indiferente a qual modo de vida preferir, ou que sua escolha se torne irracional ou arbitrária. Pois Teresa (presumivelmente) não consentiria em tomarmos tal decisão jogando uma moeda ou utilizando algum procedimento realmente arbitrário. Tampouco consentiria em tomar a decisão através de algum procedimento que julga irracional. Ainda que não haja uma prova racionalmente constritiva sobre qual decisão preferir, a escolha deve caber ao agente: “o que o agente quer é escolher por sua própria vontade, após refletir e deliberar autonomamente, entre uma vida e outra” (CARVALHO, 2013, p. 451). Em vez de assumirmos que a falta de constrição racional demonstre a irracionalidade da escolha, devemos assumir que ela demonstra a relevância da autonomia em decisões racionais:

[...] a valorização da autonomia do agente é o que nos leva a tomar as suas escolhas existenciais como racionais, mesmo que ele não possa rastrear determinadamente estas escolhas em termos de outras preferências que ele já tinha. Na verdade, é justamente por não poder fazer este rastreio que a sua autonomia pode ser neste caso exercida. (CARVALHO, 2013, p. 451).

Quando as circunstâncias e as preferências de um agente não o obrigam racionalmente a tomar uma decisão, a decisão não passa a ser arbitrária, passa a ser um exercício de autonomia. E “Valorizamos a autonomia na escolha de decisões existenciais, pois reconhecemos que cada sujeito tem autoridade quase absoluta na condução de sua vida” (CARVALHO, 2013, p. 451). Mas e em decisões epistêmicas? Devemos reconhecer que cada sujeito tem autoridade na condução de sua vida cognitiva? A resposta é: depende. Certamente não diríamos, nesse caso, que a autoridade seja “quase absoluta”.

De um lado, podemos afirmar que um sujeito não possui autoridade para tomar certas decisões epistêmicas quando reconhecemos que suas atividades intelectuais estão desobedecendo normas epistêmicas basilares: “Por exemplo, a exigência de não negligenciar a evidência contrária, a exigência de não realizar generalizações apressadas, a exigência de não aceitar o testemunho de pessoas sabidamente incompetentes, a exigência de deferir aos especialistas nos assuntos de sua competência etc.” (CARVALHO, 2013, p. 451-2). Essas regras são atreladas à confiabilidade da prática cognitiva de um agente, e se um agente as negligencia colocando sua autonomia acima delas, então a tendência é que paremos de reconhecer este agente como um par epistêmico, dado que suas opiniões estão cognitivamente enviesadas de um modo que julgaríamos vicioso.

De outro lado, podemos creditar certa autoridade epistêmica a um agente quando reconhecemos que ele possui capacidade para realizar uma tarefa cognitiva. Em casos ordinários, isso significa que reconhecer que o agente está apto por estar agindo de acordo com normas epistêmicas que aceitamos. Mas em casos extraordinários onde há incomensurabilidade

metodológica, a tarefa cognitiva em jogo envolve também a revisão e o desenvolvimento de nossas regras de inferência e práticas metodológicas. Nesse contexto, atribuir autoridade epistêmica a um agente implica reconhecê-lo como capaz de *aprimorar* as normas epistêmicas que endossamos, reconhecendo que este agente possui uma *autonomia intelectual* para tomar certas decisões não abarcadas por elas. Essa não é uma capacidade que atribuiríamos a qualquer pessoa, já que fazê-lo inutilizaria nossas normas epistêmicas, mas é uma capacidade que podemos atribuir a um sujeito quando o reconhecemos como um especialista apto a aprimorar nossa prática inferencial dentro de um certo contexto. A questão então é: devemos atribuir autoridade epistêmica aos cientistas para tomarem decisões autônomas na escolha de paradigmas, assim como atribuímos autonomia a um sujeito em suas decisões existenciais?

Carvalho argumenta que, se a justificação das normas epistêmicas da ciência não é *externa* à própria prática científica (e tudo indica que não é), então há um argumento para confiarmos na autonomia intelectual dos cientistas (CARVALHO, 2013, pp. 452-3):

- (1) A prática científica é racional; portanto, é racional empregar os cânones inferenciais reconhecidos pela comunidade científica.
- (2) Os cânones inferenciais da ciência foram desenvolvidos pela comunidade científica, não pelo mero seguimento de regras pré-determinadas, mas a partir de juízos ponderados e do exercício de autonomia intelectual dos cientistas.
- (3) ∴ É racional reconhecer a autoridade epistêmica dos cientistas em aprimorar os cânones inferenciais da ciência.

Reconhecemos a racionalidade da ciência e, portanto, reconhecemos o uso racional dos cânones inferenciais empregados pelos cientistas. Mas segundo a incomensurabilidade metodológica, tais cânones foram desenvolvidos e refinados *ao longo* da prática científica, e seu desenvolvimento não foi o resultado do seguimento de regras de racionalidade pré-determinadas. Tais cânones foram desenvolvidos através de julgamentos ponderados por parte de especialistas que exerceram sua autonomia para refinar a metodologia e os cânones inferenciais de sua época. Nosso endosso à racionalidade da ciência, portanto, deve refletir um reconhecimento da autonomia intelectual dos cientistas como a de especialistas aptos a aprimorar os cânones inferenciais da ciência.

Repare-se que são os próprios cientistas que determinam o que contará como parte dos cânones inferenciais da ciência. Assim, o endosso à racionalidade científica implica primariamente no reconhecimento da *comunidade* de especialistas como autônoma para aprimorar seus cânones. Mas a atribuição de autonomia a comunidade não faria sentido se não atribuíssemos autonomia semelhante aos *indivíduos* que compõe tal comunidade. Se

julgássemos os membros de uma comunidade como epistemicamente negligentes, então não atribuiríamos autoridade epistêmica ao acordo dessa comunidade. É claro que o *processo* no qual os indivíduos interagem para chegar a um consenso pode contribuir para que a aptidão da comunidade seja distinta da aptidão dos indivíduos. Ainda assim, a aptidão da comunidade exige *alguma* aptidão dos indivíduos para estruturar a comunidade aptamente. E, novamente, não atribuiríamos autoridade epistêmica à comunidade se julgássemos que o consenso dessa comunidade foi obtido por indivíduos epistemicamente negligentes (CARVALHO, 2013, pp. 454-5). Kuhn chega a sugerir que o *desenvolvimento* de um novo paradigma requer que *alguns* indivíduos inicialmente defendam-no de modo negligente para que o novo paradigma possa começar a ser articulado (2012, p.156–57). Mas Kuhn não defende que a *mudança* de paradigma que leva a uma aceitação *comunitária* do novo paradigma possa ser conduzida por uma comunidade epistemicamente negligente. Se isso fosse feito, a mudança de paradigma não seria cognitivamente progressiva, e portanto não seria científica:

Se autoridade apenas e particularmente se autoridade não-profissional fosse o árbitro dos debates entre paradigmas, o resultado destes debates seriam ainda revolução, mas não seria revolução científica. A própria existência da ciência depende de se atribuir a competência de escolher entre paradigmas aos membros de um tipo especial de comunidade. Quão especial esta comunidade deve ser para a ciência sobreviver e crescer pode ser indicado pela tenacidade da humanidade de manter o empreendimento científico. (KUHN, 2009, pp.166–67)

Isso resume o argumento kuhniano de Carvalho em defesa da autoridade epistêmica dos cientistas para desenvolver normas epistêmicas. Novamente, é interessante comparar o argumento com a versão metodológica do argumento do milagre. Segundo tal, a melhor explicação para a confiabilidade da metodologia científica assume o fato de que as teorias de fundo que orientam tal metodologia são aproximadamente verdadeiras. Decisões científicas são bem sucedidas porque são baseadas em normas confiáveis atreladas à teorias de fundo verdadeiras (BOYD, 1980; PSILLOS, 1999; 2011) Assim, o sucesso instrumental obtido progressivamente pela ciência evidencia abduktivamente a confiabilidade das normas epistêmicas que orientam a atividade científica. No entanto, a discussão sobre a incomensurabilidade metodológica traz à tona que decisões científicas não são constrangidas *apenas* por normas e teorias de fundo, mas são também o resultado da juízo autônomos por parte de cientistas que violam tais normas em benefício de aprimorá-las. Aqui também, o sucesso das decisões científicas evidencia abduktivamente a confiabilidade epistêmica da ciência. Mas nesse caso, trata-se do sucesso das decisões autônomas evidenciando a confiabilidade *dos cientistas* para tomar tal tipo de decisões. Assim, a inferência realista do sucesso para a verdade foi agora realizada também no campo das virtudes dos cientistas.

Enquanto a formulação clássica do argumento do milagre metodológica tratava apenas de teorias e normas metodológicas abstratas, o argumento de Carvalho estende o argumento do milagre metodológico para o campo da autonomia epistêmica dos cientistas.

(AM1): As escolhas metodológicas feitas pelos cientistas (i.e. as escolhas de qual paradigma e pano de fundo metodológico preferir) são bem sucedidas em conduzir ao progresso científico e cognitivo;

(AM2): A melhor explicação para o sucesso de tais escolhas metodológicas envolve assumir que cientistas (enquanto comunidade) possuem autoridade epistêmica para aprimorar autonomamente os cânones inferenciais (ou as normas epistêmicas) da ciência passada;

∴ (AM3) Os cientistas possuem autoridade epistêmica para aprimorar os cânones inferenciais (ou as normas epistêmicas) da ciência.

Novamente, a proposta de tal inferência abdutiva deve ser compreendida pelo pano de fundo particularista: “The function of epistemic criteria is to reveal the nature of knowledge rather than to show that we have knowledge” (SANKEY, 2014, p. 21). Aqui também, o propósito do argumento do milagre metodológico não é *provar* a autoridade epistêmica dos cientistas, pois tal argumento pressupõe um pano de fundo realista. A função de tais explicações é a de nos ajudar a entender a natureza da prática científica, oferecendo uma sistematização de práticas cognitivas particulares e de nosso assentimento a elas. Nesse caso, o argumento elucidava porque assentimos às escolhas de paradigmas metodologicamente incomensuráveis como uma escolha epistemicamente progressiva: o fazemos porque atribuímos autoridade epistêmica à autonomia intelectual dos cientistas.

7 SUBDETERMINAÇÃO E VOLUNTARISMO: VAN FRAASSEN E O EMPIRISMO CONSTRUTIVO

The history of philosophy is to a great extent that of a certain clash of human temperaments. ... Of whatever temperament a professional philosopher is, he tries when philosophizing to sink the fact of his temperament. Temperament is no conventionally recognized reason, so he urges impersonal reasons only for his conclusions. Yet his temperament really gives him a stronger bias than any of his more strictly objective premises. It loads the evidence for him one way or the other, making for a more sentimental or a more hard-hearted view of the universe, just as this fact or that principle would. He *trusts* his temperament. Wanting a universe that suits it, he believes in any representation of the universe that does suit it. (James, W. apud. CHAKRAVARTTY, 2017, p. 1).

Há uma impressão disseminada de que, no debate sobre realismo científico, todos os argumentos são circulares. Realistas baseiam-se principalmente no argumento do milagre, mas antirrealistas objetam que o argumento é circular porque emprega a regra de inferência pela melhor explicação, cuja confiabilidade é uma questão crucial do debate. Antirrealistas invocam induções pessimistas baseadas nos fracassos prévios da ciência, mas realistas objetam que o argumento é circular porque pressupõe que a ciência atual é tão problemática quanto a ciência passada, o que é outra questão crucial do debate. As versões tradicionais do argumento da subdeterminação afirmam que a evidência científica é insuficiente para justificar a escolha entre teorias incompatíveis, mas realistas objetam que o argumento é circular porque pressupõe uma teoria da confirmação inaceitável para realistas. Embora haja outros argumentos menos influentes no debate, presumivelmente poderemos erguer a mesma objeção de circularidade. Como resultado, surge a impressão de que os argumentos do debate não expressam evidências dialeticamente convincentes, mas “discursos para os crentes”, considerações que só parecem provatórias para aqueles que já concordam com as conclusões.

Diante desse impasse geral, alguns questionaram a relevância do debate ou do modo com que o conduzimos (BLACKBURN, 1993; FINE, 1984; MADDY, 2007). A maioria continuou desenvolvendo reavaliações dos argumentos clássicos, ou tentou desenvolver argumentos alternativos, expressando algum otimismo acerca da possibilidade de resolver a discussão ou ao menos de desenvolvê-la produtivamente. Mas alguns tentaram compreender a natureza do impasse, clarificando os pressupostos ocultos de cada posição que tornam o impasse inflexível. Alison Wylie (1986) expôs que formulações específicas de cada posição adotam diferentes critérios de inferência internos à própria posição, fazendo com as posições sejam “essentially incommensurable modes of philosophical practice” (WYLIE, 1986, p. 287). Mais recentemente, van Fraassen (2002) invocou a noção de uma *postura epistêmica* (*epistemic stance*) para expressar a alma de uma posição filosófica, argumentando que “philosophy itself

is a value-and-attitude-driven interprise” (VAN FRAASSEN, 2002, p. 17). Isso sugere que o embate entre realistas e antirrealistas expresse duas *posturas* distintas em relação à ciência, e não apenas uma discordância factual. Investigando as posturas epistêmicas de cada lado, podemos entender como o realismo e antirrealismo divergem também em seus valores e atitudes, clarificando a natureza do impasse.

Grosso modo, uma postura epistêmica é um conjunto de atitudes avaliativas sobre como obter conhecimento. Alguns exemplos recorrentes na discussão são a atitude de atribuir (ou rejeitar) o caráter evidencial de considerações explicativas; a atitude de ser mais (ou menos) aberta a possibilidades teóricas divergentes; e o compromisso de ser mais engajado (ou contemplativo) em uma investigação. É relevante entender como realismo e antirrealismo são baseados em posturas distintas, pois o modo como discutimos posturas é diferente do modo como discutimos afirmações factuais sobre o mundo. E assim, isso esclarece como devemos proceder no debate.

Como, então, devemos lidar com um impasse entre posturas epistêmicas distintas? Neste contexto, van Fraassen defende uma concepção *voluntarista* de racionalidade, segundo a qual “what is rational is whatever is rationally permitted, and only incoherence is rationally forbidden” (VAN FRAASSEN, 2004, p. 129; ver também 2002, p. 97; 1985, p. 248; 1989, p. 157). Essa é uma concepção permissivista de racionalidade, que não impõe um único curso de ação a um agente, e que tolera decisões epistêmicas divergentes como igualmente racionais. A concepção é voluntarista porque destaca o papel da vontade de um agente em determinar seus juízos e crenças a partir de seus valores e objetivos individuais. Como há diversos cursos de ação racionalmente possíveis, há um espaço para a vontade escolher qual postura epistêmica adotar. Segundo essa visão, realistas e antirrealistas discordam em suas crenças factuais porque adotam posturas epistêmicas divergentes. E dado que posturas são uma expressão de valores e de compromissos, esta divergência não é uma disputa de racionalidade, mas simplesmente uma diferença de escolhas (igualmente racionais) sobre quais valores priorizar. Se o debate é sobre uma divergência de valores, então resolvê-lo será tão difícil quanto resolver debates religiosos ou disputas político-ideológicas. Mas as vezes a vida é assim mesmo. Bem-vindo ao mundo real, diz van Fraassen.

Isso parece adicionar uma dimensão extra ao debate sobre subdeterminação. Devemos dar mais atenção ao fato de que escolhas de teorias são *escolhas*. Debates sobre subdeterminação e escolhas de teorias precisam considerar também o aspecto da *vontade* de um indivíduo em atuar sobre sua vida epistêmica, escolhendo seus compromissos, prioridades, interesses e predileções.

Nesse capítulo, analiso o voluntarismo epistêmico desenvolvido por van Fraassen. Na seção 7.1, apresento uma má interpretação de van Fraassen que acabou ganhando uma vida própria na literatura secundária. Isso nos permitirá evitá-la e apreciar corretamente a relação entre o empirismo construtivo e o problema da subdeterminação. Em 7.2, resumo o argumento de van Fraassen em defesa de uma epistemologia voluntarista, baseado na ideia de que apenas uma epistemologia voluntarista pode explicar a racionalidade de revoluções científicas. Em 7.3, investigo mais a fundo como podemos compreender o voluntarismo, analisando a noção de postura epistêmica, e desenvolvendo a ideia de um *voluntarismo de posturas*. Considero as principais objeções erguidas contra van Fraassen (e reforço uma delas). Por fim, em 7.4 investigo em que sentido posturas epistêmicas podem ser de fato *escolhidas*. No cenário final, concluo que o voluntarismo de van Fraassen pode compor uma epistemologia promissora, mas que tal epistemologia não entrega tudo o que promete (não explica satisfatoriamente a racionalidade de revoluções científicas; e não auxilia a desenvolver o impasse realista).

7.1 SUBDETERMINAÇÃO EM VAN FRAASSEN

A relação da obra de Van Fraassen com o problema da subdeterminação é bastante enigmática. Seu livro *A Imagem Científica* é consagrado por ter reabilitado o empirismo na filosofia da ciência pós-positivista, mostrando como é possível ser um antirrealista científico sem ser um antirrealista semântico. É de se esperar que uma obra de tamanha importância para o antirrealismo contenha boas razões para nos convencer a aderir-lo. No entanto, ao abrirmos *A Imagem Científica*, encontramos muitas objeções aos argumentos realistas, e encontramos definições conceituais de como um antirrealista pode interpretar a prática científica. Mas em lugar nenhum encontramos algo como “eis o argumento para aderir ao antirrealismo”. Muitos buscaram preencher esta lacuna discutindo como os elementos conceituais da obra poderiam ser combinados para montar um argumento em prol do empirismo construtivo. E de fato, estes elementos parecem encaixar muito bem no molde tradicional do argumento da subdeterminação, com alguns novos nuances. O núcleo deste argumento pode ser visualizado se ressaltarmos duas dimensões do empirismo construtivo: o endosso à prática científica como modelo de investigação racional; e a rejeição do comprometimento ontológico com o conteúdo das teorias científicas. Combinados, esses dois elementos geram a ideia de que, para fazer ciência e legitimar racionalmente a prática científica, não é necessário *crermos* nas teorias científicas. E, portanto, o comprometimento com a prática científica subdetermina a crença nas teorias científicas:

- 1. Racionalismo Científico:** A escolha de teorias científicas (tipicamente) é uma decisão racional sobre qual teoria aceitar;
- 2. Tese da Equivalência Empírica:** Para qualquer decisão científica de aceitação de teorias, existem duas interpretações epistemológicas acerca dessa decisão (enquanto decisão científica) que divergem em seus compromissos ontológicos sobre entidades inobserváveis.
- 3. Racionalidade do Antirrealismo Epistêmico:** Mesmo perante a evidência científica, é racional não acreditar nas teorias científicas.

Van Fraassen não *argumenta* em defesa de algo próximo ao racionalismo científico. Mas sua obra é permeada pela postura empirista de endossar à prática científica. E van Fraassen não pretende que o empirismo construtivo seja contraposto à própria prática científica, mas sim ao realismo científico enquanto filosofia da ciência. A segunda premissa afirma que, mesmo aceitando que a atividade científica de escolha de teorias é racional, há uma maneira de interpretar essa atividade sem se comprometer com a ontologia inobservável postulada pelas teorias científicas ou com questões metafísicas relacionadas. Esta interpretação é fornecida pelo empirismo construtivismo. Como sabemos, o empirismo construtivo afirma que: “A ciência visa dar-nos teorias que sejam empiricamente adequadas; e a aceitação de uma teoria envolve, como crença, apenas aquela de que ela é empiricamente adequada” (VAN FRAASSEN, 1980, p. 12). Van Fraassen clarifica esta tese de diversos modos. Ele explica que por ‘ciência’ ele entende “a *atividade* de construir, testar, e refinar teorias científicas”. (1980, p. 12, grifo meu). A proposta de demarcar a atividade científica pela sua finalidade é atrelada à ideia de que uma ação é definida pelo seu objetivo: “é parte da descrição direta de qualquer atividade, comunal ou individual, grande ou pequena, descrever sua finalidade como uma de suas condições definidoras” (1980, p.12). A finalidade de uma atividade também define o que conta como sucesso em sua realização. E nesse sentido, a atividade científica é bem-sucedida quando produz uma teoria empiricamente adequada.

Ao definir o que é ciência através de sua finalidade enquanto atividade, van Fraassen simultaneamente redefine o ato de *aceitar* uma teoria. Aceitar uma teoria significa, antes de tudo, aceitá-la como bem sucedida para as finalidades da ciência. Assim, dentro do sistema conceitual do empirismo construtivo, aceitar uma teoria implica aceitá-la como empiricamente adequada. Além disso, como nunca somos confrontados com uma teoria *completa*, a aceitação também contém um elemento pragmático: aceitar uma teoria implica se comprometer com o seu programa de pesquisa, assumindo-se disposto a desenvolver a teoria de modo a defender sua adequação empírica, oferecendo explicações e respondendo questões através de seus

recursos conceituais. Duas teorias adequadas à evidência atual podem divergir em seus programas de pesquisa e no modo como respondem questões teóricas. Ao aceitar uma em vez da outra, tomamos um partido acerca de como desenvolver a ciência (cf. 1980, p. 11).

Uma vez que a aceitação de uma teoria contém elementos pragmáticos, torna-se relevante distinguir entre razões epistêmicas e razões pragmáticas para aceitar uma teoria. Razões epistêmicas, que dizem respeito à confirmação de uma teoria, incluem questões relativas à consistência, à adequação aos fatos, e à força empírica de uma teoria (i.e. a quantidade de modelos satisfeitos e excluídos por ela). Razões pragmáticas são considerações relevantes para a aceitação de uma teoria, mas que não necessariamente dizem respeito à sua verdade. Em destaque, considerações de simplicidade teórica e de valor explicativo são tratadas por van Fraassen como puramente pragmáticas (cf. 1980, pp. 11-12).

Esse sistema conceitual sugere que o empirista construtivo possa *aceitar* uma teoria, assumindo o compromisso pragmático e a crença de que ela é empiricamente adequada, sem se comprometer com sua ontologia e com suas implicações metafísicas. Esse feito está longe de ser trivial, pois a noção de adequação empírica exige uma maneira de delimitar o conteúdo empírico de uma teoria sem se comprometer com sua metafísica. A maneira positivista de fazer esta delimitação era separando entre a *linguagem* observacional e a linguagem teórica de uma teoria. Mas a virada realista e anti-positivista demonstrou que esta é uma distinção pouco plausível. A semântica que vale para termos observacionais é essencialmente a mesma que vale para a linguagem teórica. Van Fraassen resgata a distinção observável/inobservável formulando-a como uma distinção *epistêmica* em vez de linguística. Afirmações observáveis são aquelas que seres humanos podem conhecer diretamente através da observação ou da percepção (desacompanhada de instrumentos). Algo ser ou não ser observável é um fato objetivo do mundo, e como tal, nossa compreensão dele deverá ser baseada na ciência. Por isso, há uma dinâmica circular entre o desenvolvimento da ciência, enquanto produtora de teorias empiricamente adequadas, e nossa compreensão da observabilidade e do conteúdo empírico das teorias científicas. Mas esse é um círculo *virtuoso*, pois nosso contato inicial (e passível de revisão) com o conceito de “observabilidade” não é dependente de teorias científicas, e sim de nossa percepção (2007, pp. 11-13; 53-56).

Juntas, as teses da racionalidade da ciência e da equivalência empírica afirmam que as escolhas de teorias realizadas pelos cientistas são racionais, mas que ainda assim é possível interpretá-las tanto de modo realista quanto antirrealista. Se a teoria *T* foi aceita devido aos critérios metodológicos *M* a partir da evidência *E*, temos duas interpretações dessa atividade. A interpretação realista afirma que a escolha é racional por ser baseada na crença de que *M* é

confiável para a obtenção da verdade, e que a finalidade da atividade científica é descobrir a verdade (completa) sobre um domínio. Em contraste, a interpretação antirrealista propõe que a escolha é racional por ser baseada na crença de que *M* é confiável para conduzir à adequação empírica, e que a finalidade da atividade científica é precisamente essa.

Vemos, assim, que podemos utilizar os elementos conceituais da obra de van Fraassen e reformular o argumento da subdeterminação, conforme (1) e (2).

No entanto, essa interpretação tem um problema imediato: mesmo que haja duas interpretações coerentes da prática científica, isso não diz nada sobre qual interpretação seja preferível. Há uma lacuna entre as premissas e a conclusão do argumento. O que autoriza van Fraassen a afirmar que seja racional endossar a interpretação antirrealista? Neste ponto, a associação de van Fraassen à tese da subdeterminação parece exigir a introdução de uma terceira premissa (2b):

2b. Subdeterminação Vertical: Não temos boas razões para aderir à interpretação realista em vez da interpretação antirrealista da prática científica.

Aqui, o adjetivo “vertical” faz menção à distinção entre inferências horizontais e inferências verticais (BARNES, 2002, p. 98). Uma inferência horizontal é aquela que avança de premissas sobre entidades *observáveis* para conclusões sobre entidades *observáveis* ainda não observadas efetivamente. Em oposição, uma inferência vertical é aquela que avança de premissas sobre entidades observáveis para conclusões sobre entidades *inobserváveis* e suas propriedades. Nesses termos, tanto quanto realistas e antirrealistas epistêmicos discordam, eles também discordarão quanto à confiabilidade de inferências verticais. A proposta de uma subdeterminação vertical expressa a ideia de que inferência para o domínio de entidades inobserváveis são subdeterminadas por evidências observáveis. No caso, uma interpretação realista da ciência é subdeterminada pela própria condução da atividade científica. E até que o realista nos forneça uma boa razão para preferir a interpretação realista da prática científica, podemos suspender nosso juízo e endossar a subdeterminação vertical.

Há duas passagens muito citadas de *A Imagem Científica* que sugerem alguma afirmação semelhante à da Subdeterminação Vertical. Vejamos:

In either case we stick our neck out: empirical adequacy goes far beyond what we can know at any given time [...] Nevertheless there is a difference: the assertion of empirical adequacy is a great deal weaker than the assertion of truth, and the restraint to acceptance delivers us from metaphysics. (1980, p. 69).

There does remain the fact that even in endorsing a simple perceptual judgment, and certainly in accepting any theory as empirically adequate, I am sticking my neck out. There is no argument there for belief in the truth of the accepted theories, since it is not an epistemological principle that one might as well hang for a sheep as for a lamb. A complete epistemology must carefully investigate the conditions of rationality for acceptance of conclusions that go beyond one's evidence. What it cannot provide, I

think (and to that extent I am a sceptic), is rationally compelling forces upon these epistemic decisions. [...] However, there is also a positive argument for constructive empiricism—it makes better sense of science, and of scientific activity, than realism does and does so without inflationary metaphysics. (1980, p. 72).

Em ambos os casos, temos a sugestão de que a interpretação antirrealista é preferível por sua parcimônia, pois nos habilita a legitimizar a ciência dispensando a metafísica, inclusive dispensando questões a respeito da verdade de uma teoria (sobre inobserváveis). A estratégia de van Fraassen para defender o empirismo construtivo, nesta leitura, seria defender uma atitude epistemológica antirrealista através de uma postura metodológica deflacionária. Considere duas teorias, *T1* e *T2*, onde *T2* é definida como a afirmação de que “*T1* é empiricamente adequada”. Razões epistêmicas (consistência, adequação aos fenômenos, e força empírica) nos dão igualmente razões em suporte de *T1* e de *T2*, já que possuem o mesmo conteúdo empírico. Além disso, dado que *T1* é logicamente mais forte que *T2* (assumindo que *T1* não é *idêntica* à *T2*), *T1* é menos provável do que *T2*. Ou seja, na medida em que *T1* é mais informativa que *T2*, *T1* fornece um risco epistêmico adicional. Com base em que assumimos este risco adicional? Já vimos que as razões epistêmicas para *T1* também valem para *T2*. Então para justificar o risco adicional, só nos resta apelar para considerações “extra-empíricas” como simplicidade teórica e valor explicativo. Mas não há prova que torne racionalmente mandatário aceitarmos que estas considerações sejam epistêmicas. Todos os argumentos nesta direção sofrem dificuldades, em especial a dificuldade de cometerem petições de princípio (cf. Cap. 3). De uma perspectiva puramente empirista, só o que sabemos é que *T1* aumenta o nosso risco epistêmico (porque expandem o conteúdo informativo de *T2*) sem aumentar o conteúdo empírico de *T2* ou qualquer outro valor epistêmico. Além disso, podemos assumir que considerações extra-empíricas como simplicidade e valor explicativo possuem valor pragmático. Nesse caso, elas expressam razões pragmáticas para desenvolver uma teoria tentando preservar sua adequação empírica. Com isso, temos uma filosofia empirista que endossa a racionalidade da prática científica, não exige o compromisso com um realismo epistêmico, e permite dispensar questões metafísicas, tais como teorias sobre leis naturais, tipos naturais, substâncias, universais, e abstrações filosóficas similares.

O problema é que essa versão do argumento da subdeterminação não resolve os problemas que já vimos em relação ao argumento tradicional. Primeiro, realistas ainda podem replicar que o argumento comete uma petição de princípio ao basear-se em uma teoria da confirmação caracteristicamente antirrealista: também não nos foi dada nenhuma prova de que é irracional tratar simplicidade e valor explicativo como uma virtude epistêmica. Realistas, que tratam tais virtudes como epistêmicas (e defendem circularmente sua confiabilidade) se sentirão no direito

de continuar tratando. Segundo, diversos autores notam que a realização de inferências ampliativas no nível observável requer o uso de considerações que van Fraassen qualificaria como extra-empíricas, e.g. considerações de simplicidade ou de valor explicativo. Assim, ou tratamos tais valores como epistêmicos e voltamos ao realismo, ou tratamos eles como pragmáticos e estendemos o antirrealismo a toda forma de conhecimento inferencial ampliativo, caindo em um ceticismo mais extremo (MUSGRAVE, 1985; LEPLIN, 1997a; PSILLOS, 1999b).

A réplica que poderíamos extrair (forçosamente) do texto de van Fraassen é a de que “it is not an epistemological principle that one might as well hang for a sheep as for a lamb” (VAN FRAASSEN, 1980, p. 72). Ou seja: escolhemos fazer inferências ampliativas horizontais, porque nesse caso vemos uma utilidade prática em fazer previsões que auxiliem nossa vida; mas não é só porque fizemos essa escolha nesse contexto que precisamos refazê-la para todas as outras inferências baseadas nos mesmos critérios epistêmicos.

Embora esta seja uma abordagem logicamente consistente, aqui van Fraassen parece fazer uma imposição arbitrária aos limites de nosso conhecimento. Seria como dizer que podemos confiar em regras de inferência apenas quando elas tratam de objetos vermelhos, ou de objetos na cozinha, mas que no mais devemos ser céticos quanto a elas. É claro, van Fraassen toma como ponto de partida um endosso ao conhecimento perceptivo, e não uma propriedade accidental como “estar na cozinha”. Mas tomar o conhecimento perceptivo como confiável, sem fazer o mesmo com o conhecimento inferencial (ou com a percepção instrumental), parece ser um ponto de partida arbitrário. Seria como tomar a audição como ponto de partida confiável, enquanto desconfiamos do conhecimento visual. O que decide a prioridade de quais capacidade cognitivas confiamos sem exigir justificção ulterior? Há, no mínimo, um elemento faltando na defesa antirrealista.

Outras vezes, entende-se que o argumento em defesa do empirismo construtivo é o de que ele oferece o melhor equilíbrio entre modéstia epistêmica e legitimação da prática científica. Se legitimarmos *menos* do que a aceitação de uma teoria como empiricamente adequada, fica difícil defender a racionalidade das previsões científicas. Se legitimarmos *mais* do que a adequação empírica de uma teoria, abandonamos nossa modéstia epistêmica por razões que não são necessárias para a prática científica. O empirismo construtivo é o ponto de equilíbrio entre a modéstia epistêmica e o apreço pela ciência (ROSEN, 1994; VAN FRAASSEN, 1994).

O problema principal é o de que um realista não precisa assumir esses valores colocando-os acima de quaisquer outros. Se um realista valoriza o conhecimento e vê a atividade científica

como fonte de conhecimento, então a modéstia do empirismo construtivo não será boa razão para aceitar a tese da subdeterminação vertical.

Além disso, podemos formular posições alternativas mais modestas do que o empirismo construtivo e que ainda legitimam a racionalidade da prática científica. Por exemplo, poderíamos dizer que a finalidade da ciência é obter teorias adequadas aos fenômenos observados por humanos em algum ponto da história (passada, presente e futura), e que fenômenos observáveis jamais observados (tais como a origem da vida, ou o surgimento do universo) simplesmente não importam para a ciência (ALSPECTOR-KELLY, 2006, p. 373; para outros exemplos, ver também LADYMAN, 2007).

O principal problema da interpretação através da subdeterminação vertical é o de que ela tenta defender a irracionalidade do realismo em vez da racionalidade do antirrealismo. As coisas não andam juntas, pois van Fraassen opera sob o pano de fundo de uma epistemologia voluntarista, na qual “any truly coherent position is rational.” (VAN FRAASSEN, 2002, p. 277). Embora o voluntarismo seja defendido explicitamente apenas em seus trabalhos posteriores (VAN FRAASSEN, 1984, p. 41, 1989, p. 157, 2002, p. 129), ele já é assumido em *A Imagem Científica* (para uma defesa detalhada deste ponto, ver VAN DYCK, 2007). Aqui, o interesse central de van Fraassen é defender o empirismo construtivo como uma visão coerente e racionalmente *possível*. Uma parte crucial dessa defesa envolve mostrar que o realismo científico não é racionalmente *mandatório*. E para isso, van Fraassen apresenta diferentes maneiras de responder coerentemente aos argumentos realistas.

Antes de analisarmos mais a fundo o voluntarismo e a noção de atitudes epistêmicas, repare-se como estes dois fatores permitem reestruturar o argumento da subdeterminação:

- 1. Racionalismo Científico:** A escolha de teorias científicas é uma decisão racional sobre qual teoria aceitar (pragmaticamente)
- 2. Tese da Equivalência Empírica:** Para qualquer decisão científica de aceitação de teorias, existem duas interpretações ontologicamente rivais acerca dessa decisão (enquanto decisão científica);
- 4. Subdeterminação por Posturas:** A determinação de qual teoria (e interpretação ontológica) um agente deve aceitar depende de qual a postura epistêmica adotada por ele.
- 5. Voluntarismo de Posturas:** É racionalmente permitido escolher qualquer postura epistêmica coerente.

3. Racionalidade do Antirrealismo Epistêmico: Mesmo perante a evidência científica, é racional não acreditar nas teorias científicas (para um agente que escolha adotar a postura epistêmica condizente).

A conclusão do argumento permanece a mesma: é racional aderir ao empirismo construtivo e desacreditar nas teorias científicas. A diferença principal é: o argumento acima não serve à pretensão de refutar o realismo. Não é um argumento para mostrar que os realistas estão errados. É um argumento para mostrar que o realismo não é racionalmente mandatário, e que é possível ser um antirrealista racionalmente. A diferença decorre do fato de que, na formulação acima, o *gap* entre 2 e 3 não é preenchido por uma afirmação de que não temos base racional para escolher em qual teoria acreditar. Em vez disso, o *gap* é preenchido por premissas permissivas que legitimam conclusões incompatíveis como igualmente racionais. Com isso, também é possível adotar a concepção voluntarista de racionalidade e ser um realista científico. Mas o voluntarismo estabelece que há espaço racional para uma posição antirrealista.

7.2 MOTIVANDO UMA EPISTEMOLOGIA VOLUNTARISTA

O endosso à prática científica como modelo de investigação racional é um dos valores cardinais ao empirismo. A obra de Kuhn revela que a ocorrência de revoluções científicas é uma parte integral dessa atividade científica. Diante disso, em *The Empirical Stance* (2002), van Fraassen assume que a pedra de toque para uma epistemologia empirista pós-kuhniana deve ser a capacidade de explicar como um agente pode passar racionalmente pelo processo de conversão teórica radical, tal como característico em uma revolução científica. A defesa da concepção voluntarista de racionalidade está no fato de que com ela podemos começar a explicar a racionalidade das revoluções científicas, mas sem ela não podemos:

1. Revoluções científicas são racionais;
2. Uma epistemologia deve explicar a racionalidade de nossas práticas cognitivas, e, portanto, deve explicar a racionalidade das revoluções científicas.
3. Epistemologias puramente objetuais, e a concepção e “razão compelidora”, não são capazes de explicar a racionalidade das revoluções científicas.
4. Epistemologias voluntaristas permitem começar a explicar a racionalidade de revoluções científicas.
5. ∴ Epistemologias devem ser voluntaristas.

Começemos compreendendo melhor o problema. O desafio é o de explicar a racionalidade de uma *revolução científica*, ou de uma *conversão teórica radical*, e para isso precisamos entender melhor estas noções. Van Fraassen define-as a partir de quatro elementos. Primeiro, há um quadro teórico abandonado em prol de um novo. Segundo, é possível comparar estes quadros teóricos em alguns aspectos, e em algum aspecto sobressalente a nova teoria é bem sucedida em algo que a antiga teoria falha (ou seja, a teoria antiga possui uma “*anomalia*” irresolvida, que a nova teoria resolve). Terceiro, a transição teórica é marcada por uma *inteligibilidade retrospectiva*. Ou seja, da perspectiva da teoria nova, a teoria antiga é inteligível e seus sucessos são explicados (ao menos a maioria deles). E quarto, a transição teórica é marcada por uma *ininteligibilidade prospectiva*. Ou seja, da perspectiva da teoria antiga, “a nova visão é literalmente absurda, inconsistente, obviamente falsa, ou pior - inteligível, sem significado” (VAN FRAASSEN. 2002, p. 72).

O quarto elemento, a *ininteligibilidade prospectiva*, é o mais importante aqui. Van Fraassen conta que quando Bohr propôs seu novo modelo atômico em 1913, o modelo não fazia sentido dentro física clássica, pois sugeria romper com princípios deterministas até então considerados fundamentais. Reações típicas ao modelo incluíram comentários de que a teoria era “queer and incredible”, ou de que “If it’s not nonsense, at least it doesn’t make sense” (cf. VAN FRAASSEN, 2002, p. 67). Pouco depois, quando a teoria da relatividade especial de Einstein chegou em solo americano, a reação inicial não foi muito diferente. William F. Magie, o presidente da *American Physical Society* (se alguém poderia representar os físicos americanos da época, seria ele), expressou sua reação claramente: “In my opinion the abandonment of the hypothesis of an ether at the presente time is a great and serious retrograde step in [...] physics [...] How are [the supporters of relativity] going to explain the plain facts of optics?” (apud. VAN FRAASSEN, 2002, p. 68). Em pouco tempo, essas teorias bizarras, sem sentido, incapazes de explicar fatos básicos, e que pareciam expressar um sério retrocesso científico, tornaram-se parte da visão física dominante. A partir de então, se queremos legitimar a atividade científica como racional (como um bom empirista quer), precisamos explicar como é possível que racionalmente alguém venha a aceitar uma teoria que inicialmente lhe parecia tão absurda. O problema também pode ser colocado na dimensão comunitária: é possível que uma comunidade julgue uma teoria como obviamente absurda, e então, num segundo momento, mude *racionalmente* sua cultura e passe a aceitar essa hipótese em sua visão do mundo e de si mesma?

Para lidar com o problema, van Fraassen distingue entre dois tipos de epistemologias: objetuais e voluntaristas.

Uma epistemologia objetual é definida como “an epistemology that clearly consists in a factual theory writing project” (VAN FRAASSEN, 2002, p. 76). Aqui, *objetificar* significa “nos remover do quadro” (2002, p. 153). Epistemologias puramente descritivistas são objetuais pois tratam processos cognitivos meramente como objetos do mundo a serem descritos (em vez de, por exemplo, possibilidades de ação a serem escolhidas). Van Fraassen afirma que a maior parte das teorias epistemológicas poderão ser enquadradas aqui, desde teorias fundacionistas que descrevem processos cognitivos *a priori* como fundamentos de conhecimento, até teorias externalistas que investigam empiricamente quais são os processos cognitivos confiáveis de algum modo.

Um exemplo didático é o naturalismo metodológico de Larry Laudan e de Ronald Giere. Nessa abordagem, busca-se descrever os valores e as normas metodológicas atualmente aceitas por um determinado grupo de agentes (sua axiologia), e busca-se avaliar a eficácia dessas normas metodológicas para obter os valores buscados (vide racionalidade instrumental). Se o epistemólogo sai do contexto puramente descritivo e afirma que certa norma é boa ou que certo valor é desejável, isso deverá ser interpretado como uma mera expressão do fato de que esses valores são assumidos pelo próprio epistemólogo. Se diversos epistemólogos concordarem suficientemente em seus valores primitivos, isso será suficiente para conduzir uma investigação intracomunitária. Mas não há aqui qualquer fundamentação normativa para estes valores primitivos. Caso contrário, a teoria deixará de ser *puramente* descritiva e, portanto, deixará de ser uma epistemologia objetual (VAN FRAASSEN, 2002, pp. 76-7).

Além do naturalismo metodológico, podemos encontrar diversos outros exemplos de epistemologias objetuais – o indutivismo, o falsificacionismo, o bayesianismo (baseado na revisão de crenças pela regra de condicionalização) – o que há em comum entre esses exemplos é a ideia de uma *razão compelida por regras* (na medida em que interpretamos estas epistemologias como objetuais). Pois, num primeiro momento, uma epistemologia objetual oferece regras (princípios, leis) específicas para descrever nossas práticas inferenciais conforme interpretadas por essas epistemologias. Mas essa descrição inclui uma especificação de quais práticas inferenciais são boas (para atingir certos fins epistêmicos) e de quais são ruins. Então, num segundo momento, essa epistemologia dirá que para agir de modo cognitivamente bom, precisamos nos adequar a alguma destas regras: dado que processos cognitivos adequados funcionam segundo a regra *R*, se você busca conhecimento (ou o que quer que essas regras produzam), você deve seguir a regra *R*. Mas por trás disso, as regras contêm uma pretensa descrição de processos cognitivos e de seus resultados.

Em contraste com epistemologias objetuais, van Fraassen apresenta o projeto de uma epistemologia voluntarista: uma epistemologia que enfatize o papel da vontade e da escolha em nossas práticas cognitivas, e que destaque o papel dos fins epistêmicos que orientam nossas escolhas. Embora filósofos nunca caiam de modo inteiramente definitivo em um lado da divisa objetual vs voluntarista, podemos identificar motivações voluntaristas em Santo Augustino, Descartes, Pascal, mas principalmente nos pragmatistas americanos e em alguns de seus descendentes, como Reichenbach e (em menor medida) Carnap (cf. VAN FRAASSEN, 2002, p. 77).

Para defender o projeto voluntarista, o argumento de van Fraassen se apoia na ideia de que epistemologias voluntaristas são capazes de explicar a racionalidade das revoluções científicas, mas epistemologias objetuais não. Começemos atentando para a dificuldade das epistemologias objetuais. De modo sucinto, o problema é que uma teoria objetual é incapaz de orientar sua própria refutação. Ao explicar a racionalidade de revoluções científicas, devemos ter em mente que nossa visão sobre nós mesmos é consideravelmente influenciada por nossa visão geral sobre o mundo. Com efeito, diversas teorias científicas falam sobre seres humanos, sua natureza, e seus processos cognitivos. Assim, uma teoria capaz de explicar a racionalidade de revoluções científicas também deve ser capaz de explicar uma mudança radical de opinião sobre a natureza humana e o funcionamento de nossa própria cognição. Para uma epistemologia descritiva, isso significa que esta epistemologia deve ser capaz de explicar como poderíamos racionalmente refutar esta própria teoria (caso surja a evidência adequada). Mas isso, van Fraassen argumenta, é impossível. Para qualquer regra, método ou processo que uma epistemologia objetual defenda, teremos algo na linha:

(*T*): O conhecimento é produzido através do processo *P*.

Agora, consideremos a possibilidade de que, usando este mesmo método ou processo *P*, obtemos evidência para $\neg T$. Chamaremos isso de situação *R* (de Refutação):

(*R*): Através de *P*, obtenho evidência suficiente para concluir que $\neg T$.

Van Fraassen afirma que, em tal situação, uma epistemologia objetual nunca será capaz de recomendar seu próprio abandono. O problema é colocado da seguinte maneira:

Imagine such a theory. Suppose for example that it is based on a science that describes us as animals born with instincts and drives that shape response to experience, with all experiential access circumscribed by these animals' physiology. Then that theory of cognition cannot have as a theorem that under certain realizable conditions we will come to know that we are not thus. Quite the contrary! It will imply that any conceptual revolution taking us out of that current scientific view would be

an example of cognitive dysfunction, of failure, of error, and fall under the heading of how error is to be explained. (VAN FRAASSEN, 2002, p. 79)

Tal como entendo, o argumento aqui parece ser o seguinte: *necessariamente*, ($T \rightarrow R$). Logo, perante evidência para aceitarmos R , a teoria T necessariamente nos dirá que $\neg R$ para manter sua coerência, e prescreverá que consideremos nossa evidência para R como distorcida de algum modo. Ao assumirmos uma teoria sobre como operam nossas capacidades cognitivas, rejeitamos que nossas capacidades cognitivas funcionem de outras maneiras que contrariem essa teoria. E nessa medida, “any objectfying epistemology must imply that I will be in error if I come to believe that I am something not captured by its description of what I am” (2002, p. 79). Disso, van Fraassen conclui que “o problema epistemológico da conversão radical [...] é um problema insolúvel para as epistemologias objetuais” (2002, p. 81).

Assim posto, o argumento me parece problemático. Pensemos no indutivismo ingênuo: uma inferência ampliativa é adequada (gera conhecimento) se e somente se ela segue a regra “a maioria dos A s observados são B , logo o próximo A provavelmente é B ”. Suponhamos que um indutivista ingênuo erre muito, surgindo evidência para a meta-indução “a maioria das induções observadas falhou, logo a próxima deve falhar”. Perante tal evidência, o indutivismo ingênuo prescreveria que é adequado inferir que próxima indução deve falhar, e também a próxima... tal que inferências indutivas não sejam adequadas. Van Fraassen parece sugerir algo como: “o indutivismo ingênuo implica que induções são confiáveis, logo a conclusão do indutivista necessariamente terá de ser outra”. Mas estritamente, o indutivismo ingênuo *não prescreve nada que nos impeça de realizar a inferência indutiva para sua falsidade*. Todos os procedimentos realizados até sua refutação são prescritos pelo indutivismo como adequados. Só há incoerência se, ao inferir $\neg T$, eu *continuar* crendo que T . Caso contrário, há mera mudança de opinião. A situação *parece* mais complicada, já que a inferência de $\neg T$ foi feita assumindo T . Mas isso equivale ao reconhecimento de que um conjunto de crenças é incoerente, seguido pelo abandono desse conjunto.

Felizmente, podemos salvar o argumento de van Fraassen reformulando-o. Uma epistemologia objetual pode prescrever seu próprio abandono numa situação onde a evidência usa as prescrições dessa teoria para “implodi-la”, i.e. usa suas prescrições para rejeitar o valor normativo dessas mesmas prescrições. Mas após a “implosão” (i.e. após rejeitarmos nossos métodos através deles mesmos), o que nos resta? Para onde vamos? Numa situação dessas, a teoria T não possuirá os recursos *para nos conduzir a uma nova teoria*. Pois nessa situação, entramos em um trilema: ou assumimos T , aceitamos R , concluimos $\neg T$, e ficamos na incoerência; ou assumimos T , rejeitamos R (talvez sob o pretexto de P ser um processo falível),

e conservamos a teoria *T*; ou abandonamos *T*, e nesse caso *T* não possui mais o poder de nos guiar sobre qual nova teoria aceitar. Em qualquer um dos casos, *T* não nos mostrou qual o processo que nos conduz racionalmente de *T* até uma nova teoria *T'*. Isso mostra que, no máximo, *uma epistemologia objetual nos permite reconhecer que estamos em crise, mas é incapaz de nos dizer como sair da crise*. Nas circunstâncias adequadas para *R*, a teoria reconhece uma anomalia e desconfirma a si mesma, criando tensão interna. Mas diante de tal tensão interna, a decisão seguinte sobre qual nova teoria aceitar não poderá estar baseada na própria teoria descartada, já que ela está sob descrédito.

Isto, *por si só*, não é uma refutação de epistemologias objetuais, mas uma demonstração de que elas não possuem todos os recursos para lidar com cenários de mudanças radicais em nosso sistema de crenças. A conclusão central de van Fraassen, assim, é mantida: “o problema epistemológico da conversão radical [...] é um problema insolúvel para as epistemologias objetuais” (2002, p. 81). E se assumirmos que revoluções científicas são racionais, então epistemologias objetuais são inadequadas (ao menos incompletas).

A epistemologia voluntarista surge como uma alternativa que dispensa a ideia de uma teoria puramente descritiva, junto com a concepção de racionalidade compelida por regras. Nela, a questão principal é a de qual a *finalidade*, o *objetivo* definidor do empreendimento epistêmico, e qual o papel da vontade de um agente em determinar este objetivo (2002, p. 83-4). Aqui, Van Fraassen inspira-se em um argumento de William James desenvolvido em “*The Will to Believe*” (JAMES, 1896). O argumento parte da ideia de que temos ao menos dois objetivos epistêmicos claros: descobrir a verdade e evitar a falsidade. Basta uma pausa, no entanto, e vemos que ambos os objetivos entram em tensão: se quisermos apenas descobrir a verdade, então devemos ser gulosos, crendo no máximo de coisas possível; se quisermos apenas evitar a falsidade, então devemos evitar o risco, crendo no mínimo possível. Mas temos ambos os desejos. Como devemos equilibrá-los? Para o voluntarista, essa não é uma questão empírica. A menos que haja um argumento *a priori* provando que o equilíbrio deva ser feito de um certo modo, essa é uma questão de escolha e de responsabilidade individual, e não somos obrigados a buscarmos mais uma coisa do que outra. Há, assim, um leque de possibilidades racionalmente permitidas, que são subdeterminadas pelos princípios de racionalidade, e cuja escolha final será ditada pela vontade.

Van Fraassen também deixa claro que o modo como equilibramos nossos objetivos epistêmicos pode ser contextual: nem todas as verdades precisam ser igualmente valorizadas. Certas informações serão mais relevantes para nós do que outras. No quadro final, nossa vida

epistêmica é composta por escolhas nas quais avaliamos tanto a qualidade da evidência quanto o valor da informação:

[...] os desejos pela verdade e pela prevenção do erro são contextualmente qualificados por nossos interesses e valores. Isso acrescenta, no entanto, apenas mais tensão e mais pedidos de julgamento, nos quais nem a Razão nem o conhecimento factual podem eliminar o ônus da responsabilidade. Na opinião, como na ação, colocamos nossas apostas e nos arriscamos em nossas chances. (VAN FRAASSEN, 2002 p. 90, tradução minha)

Van Fraassen também se inspira na epistemologia de Pascal para sugerir uma formulação mais precisa acerca de como podemos equilibrar o valor de uma informação com a qualidade da evidência. Numa equação simples, podemos estimar a “utilidade final” de uma hipótese H organizando os parâmetros:

$$Prob(H).Valor(H) \text{ vs } Prob(\neg H).Valor(\neg H).$$

A aposta de Pascal expressa didaticamente a ideia: se H é a hipótese de que Deus existe, e somente crentes vão para o céu, então mesmo que H seja muito improvável, a utilidade final de H ainda é maior que $\neg H$, pois o valor de termos uma crença verdadeira em H (o paraíso eterno) é *infinitamente* mais alto do que o valor de estarmos enganados. Podemos encontrar outro exemplo nas atuais crises agravadas pelo Coronavírus: “Creíamos que el miedo a morir convertia a ateos em creyentes, pero resulta que convierte a neoliberales en keynesianos” (VALLÍN, 2020).

Essas passagens as vezes são interpretadas como indicando que van Fraassen defenda um pragmatismo de razões para crer (e.g. LADYMAN, 2007), tal que a utilidade final de crer em P conte como razão para P . Isto é reforçado com algumas sugestões iniciais de van Fraassen de que sua oposição à metafísica é motivada pela sua falta de consequências empíricas (cf. 2002, Cap. 1). A ciência oferece benefícios práticos, desde melhoras de saúde e qualidade de vida até tecnologias de segurança, mas podemos obter tais benefícios com a crença na adequação empírica das teorias. Assim, crenças em adequação empírica são úteis, mas crenças metafísicas sobre objetos inobserváveis não possuem utilidade própria. É claro, algumas teorias sobre inobserváveis, ou algumas teorias consideradas metafísicas, eventualmente podem trazer novas consequências em relação às nossas teorias atuais, e são parte do progresso científico. Mas a interpretação realista da ciência não possui consequências empíricas, e se seu valor é 0, nem sequer importa sua probabilidade, sua utilidade será 0. O antirrealista epistêmico, assim, teria suporte na racionalidade prática.

Mas aqui devemos lembrar que van Fraassen rejeita explicitamente o pragmatismo de razões para crer, afirmando que crer em P por razões não epistêmicas P conduziria a uma incoerência pragmática (e incoerência é a marca da irracionalidade) (2000, p. 277; ver também

2001, p. 167; 2002, p. 89; 2007, p. 351). Van Fraassen introduz o modelo de Pascal para salientar dois pontos.

O primeiro é o de que, para analisar a racionalidade da escolha de teorias, precisamos levar em conta a utilidade de uma teoria e a influência de valores na atividade científica. Van Fraassen analisa a escolha de teorias como a escolha de qual teoria *aceitar*. E para um empirista construtivo, *aceitar* uma teoria não tem a ver com crer nela (exceto em sua adequação empírica), mas com a disposição prática de usá-la e para promover seu programa de pesquisa. Assim, mesmo que sejamos evidencialistas sobre razões para crer, valores não-cognitivos serão relevantes para a racionalidade da escolha de teorias, porque esta também é uma escolha sobre qual paradigma desenvolver.

Segundo, e mais importante, o modelo mostra que mesmo se a verdade de uma teoria possuir um valor muito alto para nós, essa escolha não será razoável se a probabilidade dessa teoria for nula: “We can’t very well exercise the will on options unless we can see them as genuine options” (2002 p. 93). Mais uma vez, o ponto pode ser ilustrado com a aposta de Pascal. Uma objeção à aposta de Pascal é a de que o modelo não mostra porque deveríamos aceitar o Deus cristão em vez de qualquer outra religião: qualquer religião com promessas de céu e inferno terá os mesmos valores para $Valor(H)$ e $Valor(\neg H)$. Mesmo se aceitássemos que a crença cristã possui mais valor que o ateísmo (pois o ateísmo não promete um céu), o pastafarianismo, com sua crença no grande Deus-Macarrão, permanece uma opção razoável, desde que ofereça um céu. A tréplica é que a escolha entre diferentes religiões deve respeitar a $Prob(H)$ que um agente atribui a elas. Assim, um cristão poderia razoavelmente fazer a aposta de Pascal e rejeitar o pastafarianismo, simplesmente porque esta não é uma “opção viva” para ele, tal que ele atribuiria $Prob(H)$ igual a 0 para o pastafarianismo. Do mesmo modo, revoluções científicas e mudanças radicais de crenças só poderão ser possíveis relativamente a opções vivas.

Para van Fraassen, isso mostra que a influência de valores não-cognitivos na prática científica, por si só, ainda não é capaz de explicar a racionalidade de revoluções científicas. Pois dado a *ininteligibilidade prospectiva* destas revoluções, teorias de novos paradigmas soarão absurdas, incoerentes, ou obviamente falsas para os cientistas do paradigma antigo. A dificuldade é explicar, então, como uma teoria com probabilidade próxima de zero veio a ser racionalmente escolhida no lugar da teoria ortodoxa. Neste ponto, van Fraassen segue a concepção Kuhniana de que “The transfer of allegiance from paradigm to paradigm cannot be forced” (KUHN, 1962, p. 150). Ao lado da expressão Kuhniana de que a revolução envolve uma “experiência de conversão”, van Fraassen também usa expressões como ‘a leap of faith

(2002, p. 92)”, “a traumatic conversion experience” (2002, p. 66), ou mesmo “increasing despair” (2002, p. 92). A ideia de que a revolução científica seja uma espécie de “*trauma* epistêmico” reforça que, uma vez que tenhamos passado por tais experiências e reconhecido sua existência, nossa concepção de racionalidade não deve mais ser a mesma, tal que as epistemologias objetuais tradicionais sejam substituídas por uma concepção permissivista e tolerante de racionalidade. Mas tais traumas tampouco mostram que a ciência é irracional ou que a revolução foi um erro. O cientista pode sair da revolução de cabeça erguida e entoando como a Hilda: “Foi uma experiência traumática, mas a vida de uma aventureira é assim!” (COYLE, 2020).

Para explicar a como teorias inicialmente absurdas tornam-se opções viáveis, “entra a emoção”, diz van Fraassen: “We must admit into our epistemology a place for emotion, or analogues of emotion, in our description of rationally endorsable changes in view” (2002, p. 93). Inspirando-se na teoria das emoções proposta por Sartre, van Fraassen ressalta o papel de certas emoções “in which old values and views are let go” (2002, p. 151). Mudanças revolucionárias incluem mudanças em nossos juízos de valor, como por exemplo, o juízo de que “the stability of the status quo is no longer worth the cost” (2002, p. 143). Tais mudanças de juízos de valor não podem ser entendidas como o resultado de *mera* deliberação factual ou teórica, pois resultam de mudanças em nossas crenças e valores fundamentais. Tais mudanças são comparáveis a emoções no sentido de que alteram nossa opinião imediata sobre certa possibilidade teórica, assim como uma emoção pode alterar nossa percepção imediata sobre algo.

Van Fraassen reconhece que esta é uma brecha vaga e recém esboçada para explicar a racionalidade de revoluções científicas e de mudanças radicais de crenças. Mas tendo em vista a dificuldade apresentada para epistemologias objetuais, temos que mesmo uma explicação inicial e incompleta revela uma saída relevante. Assim, se aceitamos a racionalidade das revoluções científicas como pedra de toque para uma epistemologia empirista, temos um argumento para preferir uma epistemologia voluntarista.

7.3 VOLUNTARISMO EPISTEMOLÓGICO

Até aqui, vimos que Van Fraassen introduz o voluntarismo como mais uma dimensão epistêmica que subdetermina a escolha de teorias científicas. Tal voluntarismo é introduzido como uma concepção permissivista de racionalidade, onde apenas sistemas de crenças incoerentes sejam tratados como irracionais. Conjuntamente, introduz-se a ideia de *posturas*

epistêmicas como um fator relevante para o processo de formação de crenças. A vantagem proclamada por tal epistemologia é a de conseguir uma abertura para explicar a racionalidade de revoluções científicas e mudanças radicais de crença: mesmo se as normas epistêmicas previamente endossadas por um agente não são suficientes para a adoção de novas normas, a conversão ainda é racionalmente permitida como uma escolha por parte do agente, porquanto resulte um sistema de crenças coerente.

Agora, atentemos melhor para os elementos do voluntarismo. Começarei examinando melhor no que consiste uma postura epistêmica, para depois analisar suas conexões com o voluntarismo e a formação de crenças.

7.3.1 Posturas Epistêmicas

But what of the fundamentals on which one cannot *agree*? It would be dishonest to pretend that one thinks that there are no better and worse views *here*. I don't think that it is just a matter of *taste* whether one thinks that the obligation of the community to treat its members with compassion takes precedence over property rights; nor does my co-disputant. Each of us regards the other as lacking, at this level, a certain kind of sensitivity and perception. To be perfectly honest, there is in each of us something akin to *contempt*, not for the other's *mind*—for we each have the highest regard for each other's minds—nor for the other as a *person*—, for I have more respect for my colleague's honesty, integrity, kindness, etc., than I do for that of many people who agree with my 'liberal' political views—but for a certain complex of emotions and judgments in the other". (PUTNAM, 1981, p. 165; referindo-se a Bob Nozick).

Van Fraassen propõe que uma tradição filosófica possa ser melhor identificada como uma certa “attitude, commitment, approach (a cluster of such)”, em vez de ser definida como um conjunto de teses factuais sobre como o mundo é (VAN FRAASSEN, 2002, p. 47). Nesta direção, a noção de uma *postura* é introduzida para capturar os aspectos não-doxásticos de uma posição filosófica. Inicialmente, uma postura é definida como “a cluster of attitudes, including propositional attitudes (which may include some factual beliefs) as well as others, and especially certain intentions, commitments, and values” (2002, p. 128). Em alguns lugares, ele também adiciona “objetivos” (*goals*) como um elemento de posturas (2002, p. 48). O importante aqui é que, embora uma postura epistêmica possa exigir certas crenças para se manter coerente, a postura em si mesma consiste em um conjunto de valores e compromissos (ou algo similar) que são conceitualmente independentes dessas crenças (cf. VAN FRAASSEN, 2002, p. 62). É possível identificar a mesma postura sendo incorporada em diferentes conjuntos de crenças, o que explica como uma tradição filosófica definida por uma postura (e.g. a postura empirista) pode receber diferentes formulações ao longo da história, ou ser mantida de modos diferentes por agentes diferentes.

Como seu exemplo principal, van Fraassen identifica a postura *empírica* como uma espécie de alma do empirismo, que sobrevive em diferentes corpos e gerações, e que perdura mesmo quando formulações específicas do empirismo são historicamente abandonadas. A abordagem tradicional define o empirismo como a afirmação de que “o conhecimento provém da experiência”, a qual pode ser interpretada de muitos modos. Mas entendida como uma afirmação factual, essa definição não é aplicável a toda tradição empirista, e levanta certos problemas de coerência para qualquer defesa do empirismo (cf. VAN FRAASSEN, 2002, caps. 2 e 3). Como uma caracterização alternativa do empirismo, van Fraassen propõe a postura *empírica*. Seus componentes centrais são uma oposição à metafísica, expressa pelos seguintes elementos:

(E1) A rejeição de certas demandas de explicação;

(E2) Uma forte insatisfação e desvalorização de explicações que procedem por especulação (i.e. explicações que se baseiam no postulado de entidades ou de aspectos do mundo que não estão manifestos na experiência);

Outros elementos da postura *empírica* consistem em (E3) um chamado para que nos voltemos à experiência; (E4) uma admiração pela ciência, não pelo seu conteúdo teórico, mas pela sua prática e modos de investigação; e (E5) a valorização da ideia de que a racionalidade não proíbe desacordos. Em contraste com a postura *empírica*, van Fraassen apresenta a postura *materialista*, em que se baseiam o materialismo, fisicalismo, realismo científico, ao lado de uma longa tradição de metafísica (2002, p. 59):

(M1): a primazia absoluta de demandas por explicação;

(M2): a satisfação com explicações por postulado de certas propriedades ou aspectos do mundo não manifestos na experiência;

Outros elementos da postura *materialista* consistem em (M3) uma forte deferência ao conteúdo da ciência em questões sobre o mundo; (M4) uma inclinação a aceitar a verdade (aproximada) de afirmações científicas atuais; (VAN FRAASSEN, 2002, 2004, p. 128). Isso é claramente exemplificado pela defesa explicacionista do realismo científico, segundo a qual a verdade explica o sucesso de teorias científicas (exceto talvez pela ideia de que primazia de demandas explicativas sejam *absolutas*). A postura *materialista* também é associada a uma ampla gama de tradições metafísicas, tais como a postulação de leis naturais ou de tipos naturais para explicar a “natureza” de regularidades empíricas; ou a postulação de fatos morais para

explicar a objetividade da ética; ou a postulação de explicações místicas ou religiosas para explicar a existência e o sentido da natureza.

Novamente, o essencial para a proposta de van Fraassen é repararmos que nenhum desses elementos são equivalentes a crenças. Eles são atitudes avaliativas, tais como insatisfações, chamados, admirações, valorizações, inclinações, prioridades e semelhantes. Note-se que tal noção de *postura* poderia ser amplamente aplicada a todo o tipo de compromissos e atitudes avaliativas. Mas foco aqui é em posturas *epistêmicas*, o que concerne os compromissos e atitudes avaliativas que um agente possui acerca de como obter conhecimento e de como se engajar em uma empreitada cognitiva.

A caracterização de posturas epistêmicas foi entendida de diferentes maneiras. Para nossos propósitos, será útil distinguir entre duas formulações da noção. Vou chamá-las respectivamente de *Abordagem das Atitudes Avaliativas* e de *Abordagem do Modo de Engajamento*.

Adotar uma postura epistêmica é semelhante a adotar uma certa estratégia sobre como se comportar epistemicamente. Seguindo essa pista, a caracterização de posturas introduzida por van Fraassen foi notoriamente desenvolvido por Paul Teller (2004), no que chamo de *Abordagem das Atitudes Avaliativas*. Teller propõe que uma postura pode ser entendida como um compromisso com uma política epistêmica. Grosso modo, políticas epistêmicas são diretrizes normativas sobre como formar e avaliar crenças. Assim, as características constitutivas de posturas epistêmicas podem ser compreendidas comparando-as com diretrizes políticas. Como resultado, Teller caracteriza posturas epistêmicas (e diretrizes políticas) com as seguintes características:

- (i) Uma postura envolve um compromisso em tomar decisões de acordo com suas diretrizes declarativas e prescrições avaliativas;
- (ii) Uma postura não é verdadeira ou falsa, mas boa ou má para atingir um conjunto específico de objetivos ou padrões; Portanto, debater posturas será uma questão de debater valores e objetivos, analisando tanto a adequação dos objetivos quanto as melhores estratégias para alcançá-los;
- (iii) Uma postura tem alguma flexibilidade em seus compromissos. A ideia aqui é que, quando temos simultaneamente muitas políticas e valores, eles podem entrar em conflito em algumas aplicações. Por exemplo, a política de nunca quebrar promessas pode entrar em conflito com a política de nunca mentir. Ambas as políticas podem se tornar flexíveis, podendo eventualmente aceitar exceções. O mesmo se aplica a posturas como diretrizes.

(iv) Posturas são abertas à interpretação. Elas têm ambiguidades ou aspectos vagos ou indeterminados. Mesmo se tentarmos reduzir essas aberturas, complementando a postura com regras de interpretação, essas próprias regras de interpretação terão ambiguidades ou aspectos vagos ou indeterminados.

(v) Posturas são abertas quanto a como serem aplicadas em novos casos, devido a seus componentes ambíguos / vagos / indeterminados.

(vi) Posturas são expressões ou implementações de valores;

(vii) Pode-se argumentar a favor ou contra uma postura específica, entretanto, tais argumentos não podem apelar *apenas* para questões de fato.

É importante destacar que, na Abordagem das Atitudes Avaliativas, uma postura não é literalmente uma diretriz política, mas um *compromisso* com uma política enquanto expressão de valores. Uma postura não é um conjunto abstrato de normas ou diretrizes. Uma postura é uma propriedade psicológica de um agente concreto: é um compromisso de se comportar de acordo com as prescrições da política. Formular esse compromisso como uma política é apenas uma maneira de expressar como o agente orienta o seu comportamento.

A Abordagem das Atitudes Avaliativas pode ser contrastada com o que chamarei de *Abordagem do Modo de Engajamento*. Esta proposta é desenvolvida conjuntamente por Rowbottom & Bueno (2011; cf. também ROWBOTTOM, 2005; 2011). Aqui, as posturas epistêmicas são compostas por três elementos:

(i) *Modo de Engajamento*: “roughly, a way of approaching the world (or a given situation)”. Por exemplo, pode-se ser mais ativo ou mais contemplativo ao lidar com uma situação; pode-se ser mais investigativo ou mais dogmático; mais detalhista ou menos sistemático. (cf. ROWBOTTON, 2005; ROWBOTTON & BUENO 2011, p. 9).

(ii) *Estilos de raciocínio*: ao adotar uma postura epistêmica, incorpora-se padrões de “inferência, diagramas, modelos e outros dispositivos úteis” que são invocados ao raciocinar sobre uma dada situação (ROWBOTTON & BUENO, 2011, p. 9). Por exemplo, construtivistas matemáticos empregam certas regras de inferência e evitam outras. Físicos teóricos empregam princípios de simetria específicos para sua postura teórica.

(iii) *Atitudes proposicionais*: atitudes proposicionais específicas (como crenças, desejos, esperanças) *não são necessárias* para a individuação de uma postura, mas são componentes típicos delas. Consequentemente, mudanças de crença não provocam mudanças de postura,

exceto por provocarem indiretamente mudanças nos modos de engajamento e estilos de raciocínio adotados. (ROWBOTTON & BUENO, 2011, p. 9).

A Abordagem das Atitudes Avaliativas trata uma postura como um compromisso com as diretrizes que expressam um conjunto de atitudes avaliativas. Assim, ela coloca as atitudes avaliativas no centro do que constitui uma postura. Em contraste, na Abordagem do Modo de Engajamento, as atitudes proposicionais (incluindo as avaliativas, como esperanças e desejos) são confinadas ao elemento (iii) como um componente não essencial e derivativo da postura. Em vez de focar em atitudes avaliativas, a Abordagem do Modo de Engajamento enfatiza quais estilos de raciocínio alguém adota e como se engaja em um empreendimento epistêmico.

A distinção entre as duas abordagens é geralmente negligenciada na discussão do voluntarismo de posturas. Na seção 7.4, mostrarei que a distinção é crucial para entender em quais sentidos as posturas epistêmicas são voluntariamente controláveis, o que, por sua vez, é relevante para entender como o voluntarismo de posturas interage com a racionalidade epistêmica. Mas, antes disso, devemos compreender melhor o próprio voluntarismo de posturas.

7.3.2 Voluntarismo de Posturas Epistêmicas

So here is my conclusion. We supply our own opinion, with nothing to ground it, and no method to give us an extra source of knowledge. Only the “empty” techniques of logic and pure math are available either to refine and improve or to expose the defects of this opinion. This is the human condition. But it is enough. (VAN FRAASSEN, 2000, p. 279).

Como é possível debatermos racionalmente posturas e valores fundamentais? Como um agente deve se orientar para decidir qual postura escolher? Essa é a parte difícil. Passemos então à análise do voluntarismo:

Voluntarismo: “what is rational is whatever is rationally permitted, and only incoherence is rationally forbidden” (VAN FRAASSEN, 2004, p. 129)

O voluntarismo defendido por van Fraassen possui alguns elementos a serem destacados. O primeiro, como já vimos, é o permissivismo: a racionalidade é a irracionalidade controlada; em vez de uma única opção racionalmente mandatária, temos algumas opções racionalmente proibidas, e o resto é racionalmente permitido (VAN FRAASSEN, 1985, p. 248, 1989, p. 157, 357, 2002, p. 97)

Se tudo o que a racionalidade exige é que fiquemos dentro do limite permitido, então o segundo ponto a considerar é: qual o limite da racionalidade? O que é racionalmente proibido? Van Fraassen nos diz: “[...] any truly coherent position is rational.” (VAN FRAASSEN, 2000,

p. 277, 2001, p. 168). A concepção de racionalidade que Van Fraassen defende é formalista, não exigindo qualquer virtude epistêmica por parte do agente, ou qualquer conteúdo nas crenças desse agente, ou qualquer “pedigree of inductive reasoning or confirmation” (cf. 2000, p. 277). O único limite é o limite formal da coerência. A racionalidade proíbe que um agente sustente crenças inconsistentes. Essa proibição também se estende para juízos probabilísticos incoerentes, tal como os mostrados por argumentos de “livro escocês” (*Dutch Book*); e num sentido mesmo formal, proíbe também que um agente aja de modo a sabotar seus próprios objetivos: “the hallmark of irrationality is auto-sabotage” (cf. 1985, p. 248; 1989, p. 157, 357). Ainda assim, esse é um limite amplamente tolerante. E dado que posturas epistêmicas divergentes podem ambas possuir coerência interna, a adoção de posturas epistêmicas torna-se subdeterminada pelos princípios de racionalidade.

O voluntarismo afirma que nossas escolhas de postura são orientadas por restrições de coerência (incoerência implica irracionalidade) e preferências de valor (que são permitidas, mas não obrigadas). Esta proposta pretende destacar o papel da *vontade* em nossas vidas cognitivas, rejeitando epistemologias que retratam os agentes cognitivos como processadores passivos de informação; portanto, é chamada de voluntarista. Mas pode parecer que, se é só isso, então o voluntarismo é permissivo *demais*. Não à toa, a explicação voluntarista da racionalidade foi amplamente acusada de legitimar a irracionalidade. Essa acusação surge em pelo menos três maneiras: alguns afirmam que o voluntarismo é absurdo porque permite que um agente acredite em tudo o que quiser; outros afirmam que o voluntarismo é absurdo porque é permissivo *demais* e legitima visões absurdas; e outros afirmam que o voluntarismo é inaceitável porque permite a um agente acreditar por razões não relacionadas à verdade, o que implica uma espécie de incoerência pragmática. Vou abordar essas três questões em ordem, uma vez que elas nos ajudarão a entender como o voluntarismo pode se relacionar com uma concepção de racionalidade epistêmica.

O primeiro problema é que o voluntarismo de van Fraassen às vezes é interpretado como se implicasse um voluntarismo *doxástico* direto, como se um agente pudesse “acreditar à vontade”, controlando diretamente suas crenças com base em razões pragmáticas (ou seja, razões para ter a crença, em vez de razões para a verdade da crença) (LADYMAN, 2004, 2007). Isso é um problema porque o voluntarismo doxástico direto possui problemas bem conhecidos. Um problema clássico é que acreditar em *P* por razões pragmáticas parece colocar o agente em um estado de paradoxo mooreano: se o agente reconhece que ele não tem razões epistêmicas suficientes para *P*, então, ao acreditar em *P* por razões pragmáticas, ele simultaneamente

endossa P e “Eu reconheço que a verdade de P não é mais provável que a de $\neg P$ ”. Portanto, a única maneira coerente de acreditar em P por razões pragmáticas seria fazê-lo enquanto se esquece que a crença foi motivada por razões não epistêmicas (ENGEL, 1999, p. 19; O’SHAUGHNESSY, 1980, p. 25; OWENS, 2002, p. 382–85; WILLIAMS, 1973).

No entanto, van Fraassen reconhece explicitamente que sua visão não deve ser entendida como implicando em um pragmatismo de razões para crer: “it is not possible (not pragmatically coherent!) to think that one believes something *and* believes it for any reasons that do not make it more likely to be true” (2000, p. 277; cf. também 2000, 277-8, nota 19; 2001, p. 167; 2002, p. 89). Além disso, Van Fraassen reconhece que a experiência constrange as crenças de um agente com certa imediaticidade: “we can and do see the truth about many things: ourselves, others, trees and animals, clouds and rivers – in the immediacy of experience” (1989, p. 178; cf. também 2000, p. 278). E como a inconsistência é proibida, as opiniões *prévias* de um agente também limitarão o leque de opiniões racionalmente disponíveis a ele: “my opinion is that all coherent states of opinion are rationally permissible, but that *given one’s extant state of opinion*, very few changes [...] are live options” (2000, p. 278, grifo meu). Não é humanamente viável revisarmos todo o nosso sistema de crenças simultaneamente. Estamos na situação do barco de Neurath que repara suas peças enquanto navega e precisa fazê-lo *aos poucos* para não afundar. Tomo essas passagens como revelando que (se quisermos interpretar van Fraassen cuidadosamente) devemos tentar compreender o voluntarismo de *posturas* como distinto de um voluntarismo de *crenças*.

A segunda crítica ao voluntarismo é que ele parece legitimar a irracionalidade, porque equipara pontos de vista absurdos como igualmente racionais aos nossos. Essa acusação vem em muitas formas. James Ladyman sugere que o voluntarismo “entails that someone who capriciously disregards all the evidence and counter-inducts cannot be impugned so long as their synchronic degrees of belief remain consistent.” (2004, 142; ver também 2007, 50). Paul Dicken afirma que o voluntarismo “is too wildly divorced from our intuitive understanding of rationality to be credible.” (2010, p. 79). Marc Alspector-Kelly’s afirma que “voluntarism is so wildly permissive that it countenances as rational belief-sets that are obviously completely crazy, including belief-sets which completely disregard all empirical evidence.” (2012, p. 189). Stathis Psillos argumenta que o voluntarismo é muito permissivo, uma vez que não requer os requisitos mínimos da agência epistêmica racional, como ser responsável à evidência: “A rational agent should regard *all* evidence that bears on a certain belief (or hypothesis) judiciously, try to take it into account in coming to adopt a belief (or a hypothesis) and then form her judgement in its light.” (2007, p. 158). Se não exigimos responsividade às evidências,

até terra-planistas e teóricos da conspiração devem ser elogiados como racionais. Por fim, muitos argumentaram que a defesa da postura empírica, favorecida por Van Fraassen, cometerá petição de princípio contra posturas opostas, bem como contra às abordagens tradicionais e objetuais do empirismo (HO, 2007; JAUERNIG, 2007a; STEUP, 2011; BOZZO, 2016).

Essas críticas afirmam que o voluntarismo é absurdo porque permite visões absurdas como racionais. Por um lado, o voluntarista pode concordar em discordar, e afirmar que o ponto do voluntarismo é de fato uma concepção *tolerante* de racionalidade. Afinal, precisamos abarcar a possibilidade de revoluções científicas e que incluem mudanças radicais em nosso sistema de crenças. Por outro lado, voluntaristas podem replicar que essas acusações subestimam o papel da coerência na manutenção da racionalidade. Pode-se argumentar que a responsividade à evidência é obrigatória como forma de evitar sabotagem epistêmica: “Given that evidence is, by definition, relevant to determining whether a proposition is true, disregarding the evidence would court the sabotage of *anyone’s* epistemic aspirations” (CHAKRAVARTTY, 2015, 185; ver também VAN FRAASSEN, 2007, 354). Como já mencionado, o requisito de coerência também implica que a pessoa é restringida por suas crenças anteriores, e que as crenças perceptivas têm um imediatismo que não está no escopo das escolhas voluntárias. A isso, pode-se acrescentar que “the larger a system, the stronger is the constraint of consistency. When systems are as large as they are in real life, a thoroughgoing consistency becomes an extraordinarily strong constraint” (TELLER, 2011). As restrições de coerência tornam-se fortes porque os sistemas de crenças de agentes da vida real conterão a aceitação de padrões de inferência como confiáveis e, portanto, também exigirão o processamento de evidências pelas regras de inferência já arraigadas na prática inferencial deste agente.

Ainda assim, essas críticas revelam um problema importante: se as posturas epistêmicas são escolhidas simplesmente por preferências de valor, não está claro como podemos debater e criticar posturas opostas. Ainda podemos conceber um terra-planista que torna suas visões coerentes com seus próprios padrões de raciocínio ampliativo, e o voluntarismo parece implicar um relativismo segundo o qual nosso terra-planista é tão racional quanto o melhor cientista. Mas esse problema não é fatal. No voluntarismo, ainda há espaço para argumentar que uma postura é de alguma forma melhor do que outra (mesmo quando ambas são coerentes em seus sistemas de crenças). O ponto a se notar é que a avaliação de qual postura alguém deve adotar não será *apenas* uma questão de *racionalidade*. Escolher mal uma postura epistêmica pode ser *imprudente* ou algo parecido, mas não é irracional. Determinar o que conta como “imprudente ou algo parecido” é algo que há de ser feito internamente a uma postura epistêmica. Mesmo

assim, ainda há espaço para argumentação. Pois se pode buscar um terreno comum entre sistemas de crenças divergentes, a fim de convencer o adepto de uma postura que outra postura seira alguma forma preferível. De fato, não há garantia de que *sempre* haverá um terreno comum suficiente para resolver todas as divergências. Mas, novamente, assim é a vida. E, novamente, se alguém deseja levar o problema mais longe e alegar que terra-planistas coerentes não são apenas insensatos, mas também irracionais, então isso comete uma petição de princípio contra o voluntarismo (para defesas detalhadas da ideia de que o voluntarismo não implica anarquia epistêmica, ver TELLER 2011; SCHOENFIELD 2014; CHAKRAVARTTY 2015; 2017; BOUCHER 2018; ELDER 2019).

A terceira crítica é mais específica. Peter Baumann (2011) insiste na ideia de que a escolha de uma postura epistêmica a partir de considerações pragmáticas coloca o voluntarista em um paradoxo mooreano. Baumann argumenta que, ao escolher uma postura epistêmica com razões não epistêmicas, um agente está afirmando algo como “Eu sou um empirista, mas não tenho razões epistêmicas para ser”. E isso parece equivalente a dizer “Eu acredito que a postura empírica é uma boa maneira de atingir meus fins epistêmicos favoritos, mas reconheço que isso não é mais provável do que o contrário”. Como diz Baumann:

[...] it is very hard if not impossible to see how that person could coherently think of her project and her stance as epistemic [...] while at the same time acknowledging that she has no epistemic reasons in favor of her stance. The person sees herself as directed towards a goal of type *E* and adopts a stance of type *E'* with respect to that goal but admits that she has no reasons for adopting that stance which would be relevant to that kind of goal. Rationality or coherence would demand that the person either gives up her stance or her view that there are no epistemic reasons in favor of it. It would be Moore-paradoxical (in a broader sense, again) and irrational to stick with both (BAUMANN, 2011, p. 23).

A esta acusação, Jamee Elder responde que o problema é resolvido se distinguirmos entre dois níveis de discussão: a justificação interna que *emprega* uma postura, e a justificação transcendente de posturas (ou meta-postura) que avalia as posturas sem se basear nelas (ELDER 2019, 10-16). Se Baumann está afirmando que precisamos de razões epistêmicas no nível intra-postura, então o voluntarista pode concordar e defender sua postura epistêmica preferida com razões internas que se baseiam na própria postura. Mas se Baumann está afirmando que precisamos de razões epistêmicas no nível das meta-posturas, então Baumann comete petição de princípio contra o voluntarismo, que afirma que qualquer posição (coerente) pode ser racionalmente escolhida no nível das meta-posturas. O paradoxo mooreano é resolvido porque um agente não presume que *não possui* razões epistêmicas para endossar sua postura. Em vez disso, ele fornece razões internas à postura para defender sua própria adoção. Se alguém pressiona por razões epistêmicas no nível de meta-posturas, então podemos ter que dizer como

Wittgenstein: “If I have exhausted the justifications, I have reached bedrock, and my spade is turned. Then I am inclined to say, “This is simply what I do.””. Ainda assim, enquanto um agente possui razões epistêmicas internas, a coerência é preservada e o paradoxo mooreano é evitado.

No quadro final, os defensores do voluntarismo se mostraram capazes e defendê-lo perante as três acusações de irracionalismo. Com isso, até aqui o voluntarismo de posturas permanece viável como uma concepção permissiva e tolerante de racionalidade. A escolha de uma postura é determinada pela coerência (incoerência implica irracionalidade) e por preferências de valor (que são permitidas, mas não obrigadas). Condições de coerência incluem também coerência probabilística, a condição por crenças prévias, e que um agente evite a auto-sabotagem de seus objetivos cognitivos. Van Fraassen não aceita que possamos controlar *diretamente* nossas crenças ou que possamos crer apenas com base em razões pragmáticas. Mas podemos exercer controle sobre nossas posturas, e a partir disso guiar nossa vida epistêmica.

7.4 O QUE É VOLUNTÁRIO NO VOLUNTARISMO DE POSTURAS?

O voluntarismo de postura afirmar que podemos controlar nossas posturas epistêmicas, mesmo que não possamos controlar diretamente nossas crenças. Mas as posturas que adotamos – aquilo que admiramos, priorizamos, suspeitamos – parecem estar intimamente ligadas às nossas crenças. Como eu poderia deixar de confiar em inferências abduativas, se acredito que sejam confiáveis?

A discussão sobre o voluntarismo de posturas epistêmicas ainda carece de uma imagem clara sobre como devemos equilibrar, de um lado, a responsabilidade e a liberdade de um agente sobre suas posturas epistêmicas e, de outro, as restrições doxásticas e involuntárias que são impostas pelas crenças prévias de um agente. O reconhecimento mais sensível do problema é feito por Anjan Chakravartty (2011; 2015; 2017; Van Fraassen reconhece o problema em 2011, 265). Van Fraassen apela à coerência e aos valores para orientar as escolhas de postura de cada um. Com isso, ele pretende estar destacando o papel da vontade em nossas vidas cognitivas, rejeitando epistemologias que retratam os agentes cognitivos como meros processadores passivos de informação. No entanto, termos como “vontade”, “escolha” e “valores” desempenham um papel crucial, enquanto são deixados como noções vagas e obscuras. Assim, ele conclui:

Regarding rational epistemic stances, when it comes to understanding the ultimate wellsprings of voluntaristic choice, is there nothing more we can say, or do? That question, and the inspiring, infuriating, enticing yet stultifying mystery of the will, is the puzzle at the heart of stance voluntarism. (CHAKRAVARTTY, 2011, p. 47).

Creio que podemos pelo menos começar a enfrentar esse quebra-cabeça examinando a literatura em filosofia da ação e voluntarismo doxástico. Assim, usarei a teoria de Pamela Hieronymi sobre o involuntarismo doxástico para investigar as questões: É viável tornar o involuntarismo doxástico direto e o voluntarismo de postura direta compatíveis? Que tipo de controle voluntário realmente podemos ter sobre posturas epistêmicas? Argumentarei que alguns elementos associados a posturas epistêmicas estão essencialmente ligados a crenças. Nestes casos, o involuntarismo doxástico implica um involuntarismo de posturas. Mas outros elementos associados a posturas epistêmicas podem ser enquadrados como modos de ação em vez de crenças. Nesses casos, os elementos da postura tornam-se voluntariamente controláveis. No quadro geral, isso sugere que o voluntarismo de posturas pode ser compreendido como uma espécie de teoria de sistemas duais da racionalidade, onde a racionalidade epistêmica é constituída por uma interação entre duas dimensões cognitivas: em um nível, a racionalidade epistêmica consiste no processamento passivo de informações em atitudes involuntárias de formação de crenças; em outro nível, a racionalidade epistêmica opera voluntariamente por meio de ações que interferem na coleta posterior de informações. Ambos os níveis estão em constante interação.

7.4.1 Involuntarismo Doxástico Direto

Na abordagem de Pamela Hieronymi (2005; 2009), crer não é voluntário porque, por si só, não é uma ação intencional. É claro que podemos realizar voluntariamente ações que indiretamente produzem uma crença alvejada. Para acreditar que a luz está acesa, posso agir e acender a luz. Portanto, há um sentido no qual podemos produzir voluntariamente a crença de que a luz está acesa. Mas discussões sobre o voluntarismo doxástico estão preocupadas em saber se alguém pode acreditar “à vontade”, no sentido de produzir crenças meramente por uma decisão mental, e não por meio de ações intermediárias. Para captar esse sentido, Hieronymi adota uma definição de voluntariedade como ação intencional: “an activity is voluntary just in case one engages in the activity by forming and executing an intention to do so” (HIERONYMI, 2009, p. 366). Isso levanta a questão: o que significa formar uma *intenção* de fazer algo? Então Hieronymi também fornece uma definição de intencionalidade: “one forms an intention to engage in the activity in settling the question of whether to engage in it” (HIERONYMI, 2009, p. 366). Ou, como ela também coloca: “One intends to raise one’s right hand in settling the question of whether to raise it” (HIERONYMI, 2009, p. 367).

Portanto, uma ação voluntária é aquela que pode ser feita intencionalmente, e isso equivale a *resolver a questão* de se me engajo nela. Como isso se aplica às crenças? Para crer

voluntariamente, precisaríamos resolver a questão de se nos engajamos em crer em algo. Hieronymi afirma, no entanto, que isso não pode ser feito, porque crer é uma atitude resolvida por um tipo diferente de questão: *crer que P* é (ou implica) resolver a questão "*P?*", e não a questão de se "*me engajo em crer que P?*" (ou a questão de se "seria bom ou desejável me engajar a crer em *P?*"). Hieronymi (2005) captura bem esse ponto ao distinguir entre duas maneiras pelas quais uma razão pode contar a favor de crer em *P*. Essas duas maneiras expressam o que geralmente é entendido como uma distinção entre razões epistêmicas e pragmáticas:

Tipo Correto de Razão: uma razão *R* conta a favor de crer em *P* porque sustenta que *P* é verdadeira, e portanto, concerne à questão de se *P*.

Tipo Errado de Razão: uma razão *R* conta a favor de crer em *P*, porque mostrar que crer em *P* seria bom ou desejável, e portanto, concerne à questão de se crer em *P* seria bom ou desejável.

A proposta de Hieronymi sobre *crer* como *resolver a questão de se P*, juntamente com a distinção entre o tipo certo e errado de razão, implicam uma restrição evidencialista sobre quais razões podem basear uma crença. Isso é mostrado pelo seguinte argumento:

- (1) *Crer que P* é resolver a questão se *P* (ou de se *P* é verdadeira).
- (2) Razões do tipo errado não se relacionam com a questão de se *P* (mas sim com a questão de se crer que *P* é bom ou desejável)
- (3) Você não pode resolver a questão de se *P* com base em considerações que não têm a ver com essa questão.
- : (4) Portanto, você não pode crer em *P* pelo tipo errado de razão.

A partir de então, dada a conclusão (4), e dadas as definições iniciais de voluntariedade (como ação intencional) e de intencionalidade (como resolver a questão de se se engajar em uma ação), podemos ver que tratar uma crença como voluntária seria equivalente a tratá-la como resolvida pela questão errada:

- (1) Fazer uma ação *A* intencionalmente é (ou é a manifestação de) resolver a questão de se fazer *A*.
- (2) Para crer que *P* ser voluntário, crer em *P* teria que ser uma ação intencional: ou seja, teria que ser possível crer em *P* resolvendo a questão de se crer em *P* é bom ou desejável. Isso seria o mesmo que crer em *P* pelo tipo de razão errado.

(3) É impossível crer em P pelo tipo de razão errado (vide o argumento acima).

: (4) Portanto, crer em P não é voluntário.

É claro que o involuntarismo doxástico tem oponentes (cf. VITZ, 2019), e a proposta de Hieronymi está longe de ser consensual (cf. REISNER, 2018). Mas (até onde sei) é justo dizer que o involuntarismo doxástico direto é a visão tradicional sobre o assunto. E, até onde pude ver, as conclusões que irei desenvolver com base na teoria de Hieronymi podem ser igualmente desenvolvidas a partir de outras versões do involuntarismo doxástico. Isso ocorre porque (como vou mostrar) o que realmente importa no contexto do voluntarismo de posturas é: como posturas estão relacionadas a crenças; e se essas crenças são voluntárias ou não. Enquanto as crenças conectadas a uma postura forem involuntárias, a postura também será. A teoria de Hieronymi sobre o voluntarismo doxástico pode nos ajudar a ver essas conexões. Outras formas de voluntarismo doxástico também poderiam servir. Minha predileção por essa teoria é baseada na presunção de que, metodologicamente, temos que partir de algum lugar, e a abordagem de Hieronymi é clara e influente.

7.4.2 Involuntarismo de Posturas Direto: Posturas como Atitudes Avaliativas

Agora, voltemos à questão de saber se posturas epistêmicas são voluntárias. Minha visão é a de que a resposta dependerá de qual concepção de postura assumirmos, porque a relação entre crenças e posturas muda em cada concepção. Com isso, o involuntarismo doxástico tem impactos diferentes para cada abordagem na compreensão de posturas. Começarei concentrando-me na Abordagem das Atitudes Avaliativas sobre posturas. Lembre-se que, nessa abordagem, posturas são compostas por atitudes avaliativas (por exemplo, valorizar, admirar, estar insatisfeito) que expressam um compromisso de se comportar de acordo com determinadas diretrizes.

O ponto principal para iniciar esta análise é notar que o argumento de Hieronymi para o involuntarismo não se aplica apenas a crenças, mas também a outros tipos de atitudes mentais. Como ela diz:

Importantly, believing is not the only attitude that is in this way not voluntary. Resenting, caring, fearing, being grateful, being angry, are none of them voluntary, in this sense – and all for the same reason. Each of these attitudes, like belief, expresses its subject's take on, opinion about, or orientation to, some object. When one resents, or is grateful, or cares, or is angry, one is understood to have a certain take on the object of one's resentment, gratitude, care, or anger, a take for which one is answerable. One is understood, we might say, to have settled for oneself some range of questions about that object. But, just as we could not understand you as answering for yourself a question about whether p for reasons that you take only to show

believing good to do, so we cannot understand you as answering the range of questions involved in resenting or being grateful or caring or being jealous or angry, for reasons that you take to bear only on whether the attitude is good to have. (HIERONYMI, 2009, p. 367)

Hieronymi denomina esse conjunto de atitudes de *atitudes constituídas por compromisso* (*commitment-constituted attitudes*), uma vez que expressam uma opinião ou orientação de seu agente, o que equivale a *ter resolvido uma questão de uma certa maneira*. Ao nos ressentirmos de alguém, estabelecemos alguma opinião ou impressão sobre o sujeito ressentido. Portanto, assim como não se pode crer voluntariamente, resolvendo uma questão epistêmica com o tipo errado de razão, também não se pode ressentir-se voluntariamente, estabelecendo uma opinião (ou impressão) pelo tipo errado de razão. Não consigo crer em *P* só porque alguém me ofereceu um milhão de dólares para fazê-lo. Da mesma forma, não podemos realmente nos ressentir de algo só porque alguém me ofereceu um milhão de dólares, e me deu uma excelente razão *do tipo errado*. Como as atitudes constituídas por compromisso estão essencialmente conectadas a uma opinião (ou impressão), elas não são voluntárias.

Podemos entender melhor as atitudes avaliativas associadas a posturas epistêmicas, considerando-as também como atitudes constituídas por compromisso. Essas atitudes avaliativas são chamadas de epistêmicas porque expressam uma opinião ou orientação sobre seu objeto (que pode ser uma atividade ou uma propriedade teórica) é condutivo à verdade (ou condutivo ao conhecimento, ou condutivo ao entendimento, ou condutivo ao "insira seu objetivo epistêmico preferido aqui"). Usando o exemplo principal de Van Fraassen, a atitude de "avaliar negativamente explicações por postulado" equivale a resolver ceticamente a questão de se considerações explicativas são condutivas à verdade, ou ao menos equivale a uma *disposição* para resolver a questão dessa forma. Do mesmo modo, ter uma "admiração por práticas científicas como modelo de racionalidade" parece essencialmente conectado a um compromisso ou disposição para resolver a questão de se as práticas científicas são uma forma confiável de progredir na busca por conhecimento (mesmo que estejamos falando apenas de conhecimento *observável*, como antirrealistas fariam). Não consigo ver como compreender essas atitudes avaliativas epistêmicas se elas forem completamente dissociadas desses compromissos e orientações (ver Mohler 2007 e Jauernig 2007 para críticas semelhantes à ideia de Van Fraassen de que posturas podem ser dissociadas de crenças).

Na Abordagem das Atitudes Avaliativas, posturas epistêmicas são essencialmente constituídas por atitudes avaliativas (por exemplo, valorizar, desprezar). Se interpretarmos as atitudes avaliativas epistêmicas como atitudes constituídas por comprometimento, teremos também uma aplicação da distinção entre os tipos certo e errados de razões que contar a favor

dessas atitudes. Especificamente, o tipo errado de razão serão as razões que motivam essas atitudes avaliativas, mas que não dizem respeito à questão de se a postura relevante é condutiva a um fim epistêmico (por exemplo, eu pago a você um milhão de dólares se você se tornar um empirista). Sendo assim, podemos recriar o argumento de Hieronymi para o evidencialismo, aplicando-o a posturas epistêmicas. Considere P como expressando qualquer propriedade teórica específica considerada como evidencialmente relevante (por exemplo, poder explicativo, simplicidade teórica, escopo preditivo, coerência externa, poder unificador e assim por diante), ou qualquer atividade considerada cognitivamente relevante (por exemplo, qualquer prática experimental científica; refletir sobre um tema a partir de certas premissas teóricas). Então nós temos:

(1) Compreensão de Posturas Epistêmicas como Atitudes Constituídas de Compromisso: Valorizar P epistemicamente é resolver a questão de se P é condutivo à verdade (ou condutivo ao entendimento, etc).

(2) Razões do tipo errado não concernem à questão de se P é condutivo à verdade, mas sim à questão de se é bom ou desejável (para mim) tratar P como condutivo à verdade.

(3) Você não pode resolver a questão de se P é condutivo à verdade com base em considerações que não têm relação com essa questão.

: (4) Portanto, você não pode valorizar epistemicamente P pelo tipo de razão errado.

A partir da conclusão (4), se assumirmos as definições de Hieronymi de voluntariedade e intencionalidade, podemos recriar o argumento para o involuntarismo no âmbito das atitudes epistêmicas avaliativas. Por que as posturas epistêmicas avaliativas não são voluntárias:

(1) Fazer uma ação A intencionalmente é (ou é a manifestação de) resolver a questão de se fazer A .

(2) Para que a valorização epistêmica de P fosse voluntária, teria que ser uma ação intencional: isto é, teria que ser possível valorizar epistemicamente P resolvendo a questão de se é bom ou desejável que P seja condutivo à verdade. Isso seria equivalente a valorizar epistemicamente P pelo tipo de razão errado.

(3) Valorizar epistemicamente P pelo tipo de razão errado é impossível (vide o argumento acima).

: (4) Portanto, a valorizar epistemicamente P não é voluntário.

Observe que há um sentido em que esse involuntarismo sobre posturas avaliativas é uma consequência do involuntarismo doxástico: se alguém pudesse controlar suas crenças voluntariamente, então poderia crer em qualquer coisa necessária para resolver a questão de "se P é condutiva à verdade". Dessa forma, o controle voluntário sobre as crenças implicaria um controle sobre as posturas avaliativas. Ver esta conexão é interessante porque sugere que, se um pragmatista sobre razões (i.e. um não-evidencialista sobre razão para crer) conseguir sustentar um caso onde uma crença é voluntária por ser legitimamente baseada no tipo errado de razão (o que exigiria encontrar uma exceção para a teoria de Hieronymi), então haverá um caso paralelo para uma defesa de uma postura avaliativa *voluntária* baseada no tipo errado de razão. Isso pode ser relevante para determinar se o voluntarismo sobre posturas avaliativas se torna viável em alguns contextos específicos, uma vez que alguns argumentos contra o voluntarismo doxástico as vezes são baseados a tipos específicos de crenças, como crenças autoaléticas (isto é, crenças que asseguram sua própria verdade, cf. REISNER, 2018). Havendo um tipo específico de crença que seja mostrada voluntária, poderá haver um tipo específico de postura epistêmica voluntária. Mas por ora, desconheço tais exceções.

7.4.3 Voluntarismo de Posturas Indireto: Estilos de Raciocínio e Modos de Engajamento

Posturas epistêmicas são tipicamente discutidas como coisas sobre as quais se pode "exercer um considerável grau de controle". (ROWBOTTON, 2005, p. 214; cf. também ROWBOTTON & BUENO, 2011, pp. 12-16). O argumento acima sustentou que, a menos que tenhamos uma explicação mais clara sobre como atitudes avaliativas podem ser completamente dissociadas de crenças e opiniões, o involuntarismo doxástico implica um involuntarismo de posturas para atitudes avaliativas. No entanto, além de atitudes avaliativas, as posturas epistêmicas também são frequentemente associadas a estilos de raciocínio e modos de engajamento, conforme expresso pela Abordagem do Modo de Engajamento. Portanto, para determinar se as posturas são voluntárias, devemos também olhar para esses dois elementos. Esta dimensão das posturas é bem capturada pela exemplificação de Rowbotton & Bueno das posturas como estados disposicionais que se adaptam ao ambiente:

[...] one is often able to change one's behavior in different contexts. When visiting a new partner's family for the first time, or talking to a police officer, one is (often) able to behave in a polite and measured fashion that one would not—on pain of ridicule—adopt when conversing with one's closest friends. Sometimes, the change can be remarkably swift and seamless. Consider how you change your way of thinking when listening to a (stimulating) philosophy paper; the way that you choose, mentally, to *engage* with what is being said. This is quite different than listening to the talk only with a view to finding something appropriate to say in order to impress the crowd (ROWBOTTON & BUENO, 2011, p. 12).

Temos controle dos modos de engajamento e estilos de raciocínio que adotamos? Até certo ponto, sim, uma vez que os modos de engajamento e estilos de raciocínio podem expressar ações em vez de estados mentais (ao contrário de atitudes avaliativas). Mas em certo ponto não, uma vez que estilos de raciocínio e modos de engajamento às vezes expressam processos cognitivos relacionados à formação de crenças, e a formação de crenças sofre restrições epistêmicas involuntárias.

Considere estilos de raciocínio. A voluntariedade dos estilos de raciocínio dependerá do que os consideramos. Em alguns casos, o que chamamos de raciocínio não é uma ação intencional, mas um processamento reativo de informações que forma crenças automaticamente beliefs (KAHNEMAN, 2011; KORNBLITH, 2012). Por exemplo, imagine que, estando sozinho em casa, você ouve a porta de entrada sendo aberta abruptamente. Indiscutivelmente, você percebeu a porta sendo aberta. Mas em certo sentido, você não percebeu ninguém cruzando-a, pois é possível que quem abriu a porta não a tenha cruzado. Ainda assim, nas circunstâncias apropriadas, você rápida e automaticamente infere que há uma boa chance de alguém ter entrado em casa. Em casos como este, uma vez que formar crenças não é voluntário ou intencional, o raciocínio envolvido também não é. Mas noutros casos, o raciocínio é uma questão de realizar certas ações (manipular modelos mentais) que permitem formar uma. Por exemplo, quando nos engajamos em um ato de deliberação ou em um cálculo matemático que leva a uma inferência. Se considerarmos essas ações como parte do raciocínio, então, em certo sentido, esses raciocínios são voluntários: as ações que levam a eles são voluntárias. Podemos refletir se é relevante se engajar em uma deliberação, ou realizar o cálculo, e a partir dessa reflexão tomamos a decisão intencional de raciocinar sobre algo. Por extensão, pode-se decidir adotar um *estilo* de raciocínio engajando-se nas ações específicas que caracterizam tal estilo. Por exemplo, alguém pode decidir aplicar regras inferenciais intuicionistas em seu cálculo lógico, em vez das regras da lógica clássica; alguém pode optar por empregar diferentes ferramentas estatísticas dentro de uma determinada análise (CROMBIE, 1994); ou pode optar por investigar uma questão sob uma abordagem teórica específica, dentre um pluralismo de outras perspectivas teóricas para o mesmo domínio científico (BOUCHER, 2014).

Dada a compreensão que vimos de atitudes avaliativas como atitudes constituídas de compromisso, serão as atitudes avaliativas que determinarão quais estilos de raciocínio um agente pode empregar. Segundo tal compreensão de atitudes avaliativas, valores epistêmicos são a expressão da opinião de alguém sobre se uma atividade (ou uma propriedade teórica) é condutiva à verdade. Por isso, em última análise, um agente só poderá raciocinar *e efetivamente formar crenças* usando estilos de raciocínio apoiados por seus valores epistêmicos. Se alguém

age tentando empregar um estilo de raciocínio sem nenhum embasamento em suas atitudes avaliativas epistêmicas, não haverá inferência e nem formação de crenças. Pois a formação de crença em *P* expressaria opinião de um agente em como resolver a questão de se *P*, e um agente não poderia resolver tal questão como procedimentos de raciocínio aos quais não atribui valor epistêmico, isto é, que não avalia como relevantes para decidir a verdade de *P*. Por isso, posturas enquanto estilos de raciocínio expressam possíveis modos de ação para orientar uma investigação epistêmica. Mas posturas enquanto atitudes avaliativas determinarão quais estilos de raciocínio poderão efetivamente formar crenças em um agente.

O mesmo se aplica a modos de engajamento, como ser mais dogmático ou mente-aberta, ou como ser mais ativo ou contemplativo em uma investigação. Estas são formas de agir, e certamente podemos escolher voluntariamente como agir. Nesse caso, adotar intencionalmente uma forma de engajamento equivale a definir se adotá-la seria desejável ou bom. Por isso, aqui não há distinção entre os tipos certo e errado de razão. Por exemplo, pode-se raciocinar se será bom se envolver em uma deliberação. Esse raciocínio pode considerar se o tópico da deliberação é uma informação relevante para o agente (há coisas que não nos importamos o suficiente em saber), pode considerar se a deliberação é produtiva (há coisas que seriam fúteis tentar saber por pura deliberação, por exemplo, quantos grãos de areia existem?), ou pode considerar se a deliberação é vantajosa de alguma forma não epistêmica (talvez eu ame a contemplação, talvez esteja apenas entediado e queira me distrair). Em qualquer desses casos, razões pragmáticas para deliberar serão relevantes para a *decisão* de deliberar, pois concernem a questão de se me engajo em deliberar. Por extensão, pode-se decidir *como* se envolver em tais deliberações. Pode-se decidir se é melhor empregar uma postura mais “mente-aberta”, agindo de modo a considerar ideias opostas com mais atenção, ou empregar uma postura mais dogmática, procurando ativamente por razões que desafiam a visão do oponente, ou simplesmente recusando-se a deliberar sobre um assunto.

No geral, o controle exercido sobre estilos de raciocínio e modos de engajamento contará como um controle indireto sobre nossas crenças. Eles podem determinar as informações que acessaremos, e por isso podem ser tão cruciais quanto as atitudes avaliativas na determinação de nossa formação de crenças. Desse modo, a Abordagem dos Modos de Engajamento complementa a Abordagem das Atitudes Avaliativas, porque destaca uma dimensão diferente da racionalidade epistêmica. A abordagem dos modos de engajamento captura a dimensão ativa e controlável das posturas epistêmicas, por meio das quais guiamos nossas práticas cognitivas. A importância deste tipo de controle doxástico indireto é bem apresentada por Levy & Mandelbaum em sua discussão sobre obrigações epistêmicas:

Suppose you want to watch *Fox News* because you are interested in seeing how certain types of media portray certain events. Even though this is a benign enough endeavor, you are putting yourself at risk of catching certain beliefs not because the beliefs are worth acquiring epistemically speaking, but rather simply because you encounter them; you run the risk of catching these beliefs in a similar way in which one catches a cold. And just as you can control whether or not you catch a cold to a certain degree—for example, by not kissing someone who has a cold—so too can you control whether or not you encounter, and hence believe, certain propositions. (LEVY; MANDELBAUM, 2014, p. 28).

As ações que fazemos ao interagir com nosso ambiente podem modificar as informações às quais estaremos “expostos” e, assim, controlar indiretamente as crenças que formamos. Empregar certos estilos de raciocínio ou modos de engajamento cognitivos pode ter o mesmo papel. Assim, eles nos lembram que ações mentais como refletir, prestar atenção, lembrar e calcular, também estão na esfera da agência cognitiva voluntária, capaz de exercer controle doxástico indireto mesmo sem alterar ativamente nosso ambiente. A noção de posturas epistêmicas como modos de engajamento ajuda a expressar a dimensão mental e internalista do controle doxástico indireto.

7.5 CONCLUSÃO

O argumento principal em defesa da epistemologia voluntarista é sua vantagem para explicar revoluções científicas e mudanças radicais de crença. Um dos principais problemas das revoluções científicas é o da incomensurabilidade metodológica, segundo a qual cientistas de paradigmas diferentes empregam diferentes padrões metodológicos para avaliar qual teoria aceitar: a metodologia é carregada de teoria e não há algoritmo neutro para a escolha de paradigmas. Nesse contexto, a transição entre paradigmas torna-se mais difícil de explicar porque não há um conjunto de argumentos que seja suficiente para *obrigar* a transição (KUHN, 1998). O voluntarismo destaca o papel da vontade na agência epistêmica, rejeitando epistemologias que retratam os agentes cognitivos como processadores meramente passivos de informação. A concepção voluntarista de racionalidade pretende ajudar a resolver o problema, uma vez que sua dimensão permissiva implica que os cientistas podem escolher fazer a transição, mesmo que ela não seja racionalmente obrigatória. A transição entre paradigmas não é *forçada* pela evidência sobre os cientistas, é o resultado de uma *escolha* em mudar suas posturas epistêmicas. No entanto, termos como “vontade”, “escolha” e “valores” desempenham um papel crucial, enquanto são deixados como noções vagas e obscuras. Assim, pode-se suspeitar se a tarefa explicativa do voluntarismo foi cumprida, e em que medida as posturas epistêmicas podem realmente ser voluntárias.

O problema é agravado pela tensão entre a voluntariedade de posturas e a involuntariedade de crenças. Dizer que as posturas são escolhidas implica que elas sejam

voluntárias. Mas atos voluntários são feitos intencionalmente. E ações intencionais estão essencialmente ligadas à resolução da questão de se fazer elas ou não. Para que posturas sejam voluntárias, elas devem ser conectadas à resolução da questão de se as adotamos. Mas isso não é possível quando as posturas expressam atitudes avaliativas epistêmicas, apenas quando expressam estilos de raciocínio ativos e modos de engajamento. Assim, discutir o voluntarismo de posturas requer separar entre as posturas na Abordagem das Atitudes Avaliativas e na Abordagem dos Modos de Engajamento.

O empirismo construtivo é defendido como uma interpretação antirrealista da atividade científica, na qual aceitar uma teoria é aceitá-la como bem-sucedida para os propósitos da atividade científica: obter teorias empiricamente adequadas. Tal a defesa do empirismo construtivo é feita sob o pano de fundo de uma epistemologia voluntarista, onde a escolha de qual teoria aceitamos é subdeterminada pelas posturas epistêmicas que escolhemos manter. A postura *empírica*, endossada por van Fraassen, caracteriza-se principalmente por uma admiração à empreitada científica como modelo de investigação empírica, e por uma recusa de demandas explicativas e inferências baseadas em especulação abdutiva. Tal postura favorece o empirismo construtivo enquanto interpretação da ciência, pois nele temos a expressão da atividade científica como uma investigação empírica racional, sem qualquer compromisso com a ontologia inobservável e a dimensão abdutiva da atividade científica (em pleno contraste com a defesa explicativista do realismo).

Uma das vantagens iniciais do voluntarismo era a de tentar esclarecer a natureza do impasse entre realistas e antirrealistas. Por trás do antirrealismo do empirista construtivo, encontramos a postura *empírica*. Por trás do realismo científico, podemos presumir uma postura *materialista* que se inclina a aceitar o conteúdo ontológico de teorias científicas (maduras), tal como a confiabilidade de inferências abduativas e outros métodos científicos ampliativos. Em ambos os casos, as posturas indicadas por van Fraassen enquadram-se como posturas enquanto atitudes avaliativas epistêmicas, e não enquanto modos de engajamento. Por isso, a divergência permanece como uma diferença de atitudes avaliativas epistêmicas fundamentalmente diferentes, e as atitudes avaliativas de um agente expressam suas *opiniões* e *inclinações*. Se realistas e antirrealistas discordam em adotar a postura empírica ou materialista, é porque possuem opiniões fundamentalmente diferentes sobre a confiabilidade de inferências abduativas e o valor epistêmico de considerações explicativas, ou da ciência em geral. Não podemos falar que a divergência entre realistas e antirrealistas seja uma questão de *escolha* ou de *vontade*, exceto se algum deles estiver escolhendo se expor propositalmente a evidências enviesadas para *indiretamente* formar uma postura materialista ou empírica. Não creio que seja o caso.

When the facts change, I change my mind, Sir. What do you do?
(KEYNES, J. M., apud. MCINTYRE, 2018, p. 17).

8 CONCLUSÃO: REALISMO CIENTÍFICO E PARTICULARISMO

A defesa explicativista do realismo baseia-se no sucesso empírico da atividade científica. Em sua formulação mais ampla, o argumento do milagre possui quatro dimensões distintas. No argumento da teoria miraculosa, o sucesso empírico das teorias científicas é explicado pela verdade destas teorias. No argumento do milagre metodológico, o sucesso das escolhas de teorias por parte dos cientistas é explicado pela confiabilidade de tais métodos, implicando a verdade das teorias de fundo que os orientam (além da aptidão dos cientistas para tomar decisões autônomas). Em ambas as versões, o argumento possui uma dimensão local e uma global. Na dimensão local, o sucesso de uma teoria ou método particular é vinculado à sua verdade. Na dimensão global, o sucesso geral e interconectado da prática científica é vinculado à sua autoridade epistêmica.

Uma crítica recorrente à tal defesa realista é a acusação de circularidade: o argumento emprega um modelo de inferência abductiva para defender a confiabilidade de tais inferências; logo, é circular e normativamente inócuo. Em resposta, Stathis Psillos baseia o argumento em uma epistemologia conservadorista, na qual estamos *prima facie* justificados a manter as crenças que temos, até nos seja dada uma razão para abandoná-las. Com tal pano de fundo, inferências com circularidade de regras são permitidas como provedoras de justificação pela perspectiva interna a um sistema. A circularidade do argumento do milagre cria uma limitação *dialética* ao argumento, mas não elimina seu valor normativo enquanto justificação interna à postura realista.

A geração mais recente de realistas científicos são os realistas locais. Baseando-se em uma teoria material da indução, realistas locais afirmam que a postura realista deve ser justificada de modo contextual, considerando individualmente a evidência científica para cada teoria. A maneira mais comum de definir o realismo local é como uma exaltação de argumentos locais (i.e. cujo escopo seja uma única teoria) e uma rejeição de argumentos globais (i.e. cujo escopo seja um conjunto plural de teorias). Mas quando podemos aplicar a defesa local a todas as teorias de um conjunto, a distinção entre argumentos locais e globais colapsa, virando um mero formalismo sobre a formulação dos argumentos.

Para evitar o colapso entre argumentos locais e globais, defendi que o realismo local é melhor entendido como uma postura particularista. O ponto a ser destacado na defesa local é o de que uma postura realista não depende de um critério geral de sucesso empírico, pois inferências indutivas não são baseadas um modelo formal, são baseadas em postulados materiais específicos a cada contexto de investigação. Se é assim, então a justificação de teorias

particulares precede a formulação de um critério geral de justificação epistêmica, conforme propõe o particularismo.

A apreciação do realismo local como uma atitude particularista permite reavaliar sua relação para com a defesa explicativista do realismo científico. Realistas locais têm rejeitado a defesa explicativista como incompatível com a postura local. Mas segundo o particularismo, nossa atribuição de conhecimento à casos particulares é feita de modo *prima facie*, que pode ser ponderado e aprimorado através da formulação e avaliação de normas epistêmicas. A função dos critérios epistêmicos não é a de provar que temos conhecimento, mas a de revelar a natureza de tal conhecimento. Podemos formular critérios de justificação inspecionando casos particulares de conhecimento. E podemos avaliar empiricamente a adequação de nossos critérios ajustando-os às nossas atribuições particulares de conhecimento, seguindo o processo de equilíbrio reflexivo. Numa interpretação particularista, isso é precisamente o que argumento do milagre faz.

Com isso, a formulação particularista do realismo local, unida à defesa explicativista tradicional do realismo, possui duas vantagens em relação à definição tradicional de localismo. Primeiro, permite entender reflexivamente a natureza epistêmica da atividade científica, impactando em nossa compreensão de sua objetividade e de sua autoridade em relação à outras fontes de informação. Em segundo, a sistematização epistemológica dos procedimentos e cânones de justificação científica nos aprimora a avaliar criticamente tais procedimentos. Uma parte integral de nossa vida epistêmica é a consideração de evidências de segunda ordem, i.e. evidências que afetam *indiretamente* nossa crença em *P*, porque fornecem evidência para reavaliarmos os procedimentos usados na justificação de *P*. Por exemplo, quando nossa crença em *P* é baseada em um testemunho e recebemos evidência de qual tal testemunho foi desonesto ou coagido. Dado que evidências de segunda ordem são uma parte comum de nossa vida epistêmica, realistas locais devem estar abertos à possibilidade de criticarmos teorias científicas com evidências de segunda ordem que concirnam a confiabilidade das normas epistêmicas da ciência. A defesa explicativista do realismo oferece uma compreensão epistêmica de tais normas, a partir da qual podemos processar tais evidências de segunda ordem. Com isso, argumentos de segunda ordem baseados na história da ciência não precisam ser rejeitados dogmaticamente pelo realista local, mas podem ser avaliados a partir da defesa explicativista e da ponderação via equilíbrio reflexivo. Se sabemos de modo sistemático o *porquê* de a ciência atual ser mais confiável que a ciência passada, tornamos nosso conhecimento das teorias atuais mais estável, pois ficamos aptos a responder à indução pessimista e outras evidências de segunda ordem de modo não-dogmático.

Paralelamente, a defesa particularista também possui vantagens em relação às interpretações tradicionais do argumento do milagre. Primeiro, permite adequar a defesa explicativista do realismo à diversidade ontológica e metodológica da ciência, enfatizada pelos localistas. Segundo, ao abandonar o conservadorismo epistêmico invocado por Psillos, a defesa particularista do realismo permite explicar o sucesso de escolhas revolucionárias de teorias. Em tais processos, as teorias e normas metodológicas previamente aceitas por um agente não são suficientes para justificar a transição para um novo paradigma. Assim, a justificação provida pelo conservadorismo não legitima tal escolha de teorias. Alternativamente, no particularismo podemos escolher entre sistemas de normas epistêmicas (ou paradigma) avaliando não apenas os argumentos circulares que cada sistema apresenta em sua defesa. Podemos escolher entre argumentos circulares pesando também nossas intuições *prima facie* acerca de atribuições de conhecimento, avaliando quais teorias particulares estão adequadamente justificadas perante a evidência.

A partir de então, busquei mostrar como a defesa particularista do realismo pode se manter sustentável perante os argumentos tradicionais da discussão.

Em relação a indução pessimista, baseio minha postura realista principalmente na defesa de Fahrbach: podemos entender que a ciência atual é mais confiável que a evidência passada atentando para o avanço exponencial da atividade científica. Tal avanço é acompanhado de uma explosão na quantidade e precisão de evidências em favor de uma dada teoria científica, diferenciando categoricamente as normas de justificação invocáveis para a ciência atual e passada.

Em relação a nova indução, procurei mostrar que o problema pode ser resolvido por razões derivadas. É plausível associar a capacidade de imaginação de cientistas para um domínio ao seu grau de informação e conhecimento de fundo acerca de tal domínio. É mais difícil conceber e avaliar explicações para um domínio que entendemos menos. Assim, o avanço no entendimento e na quantidade de evidências disponíveis a cada disciplina científica reflete também um aprimoramento na capacidade dos cientistas para conceber hipóteses relevantes. Além disso, propus um modelo de confirmação para atenuar o problema das alternativas inconcebidas. Ele ataca o problema por um novo ângulo: o modelo não desafia a Nova Indução, mas defende que uma teoria inconcebida é menos provável de ser verdadeira do que uma teoria concebida e aceita: os cientistas podem não ter pensado em todas as hipóteses relevantes, mas as que não conceberam são provavelmente falsas. Não apenas porque há uma chance inicial de as alternativas inconcebidas serem falsas e inofensivas, mas porque as

alternativas concebidas formaram um grupo amplo de alternativas individualmente escrutinadas por investigação científica, e apenas as teorias atualmente aceitas passaram e sobreviveram a tal risco de refutação, enquanto alternativas inconcebidas se mantiveram escondidas de testes e não foram submetidas a este mesmo risco. Tal assimetria cria uma diferença de confirmação entre teorias atualmente aceitas e teorias relevantes que ainda não foram investigadas.

Por fim, mostrei como o problema da subdeterminação vira um problema empírico e meramente contextual a partir de uma postura particularista. Formulação gerais do problema extraem conclusões antirrealistas globais apenas pressupondo uma teoria da confirmação caracteristicamente antirrealista. Tais teorias podem ser rejeitadas pelo realista como inadequadas para acomodar nossas atribuições particulares de conhecimento. Uma formulação alternativa do problema é baseada na tese da incomensurabilidade metodológica, extraíndo conclusões cétricas ou relativistas. Tal versão é similarmente respondível pelo particularismo, acompanhada de concepção de racionalidade que reconheça a autonomia intelectual dos cientistas para reformular suas normas epistêmicas via equilíbrio reflexivo. Tal autonomia é expressa na formação de crenças e atitudes avaliativas diretamente involuntárias, ainda que indiretamente controláveis.

No cenário final, a defesa particularista do realismo científico ainda possui a limitação de não oferecer uma *prova* definitiva ao antirrealista persistente, porque contem certa circularidade normativa. Mas isso é inteiramente compatível com legitimidade da justificação particularista.

What few philosophers have had the courage to recognize is this: we can deal with the problem only by begging the question. It seems to me that, if we do recognize this fact, as we should, then it is unseemly for us to try to pretend that it isn't so.

One may object: "Doesn't this mean, then, that the sceptic is right after all?" I would answer: "Not at all. His view is only one of the three possibilities and in itself has no more to recommend it than the others do. And in favor of our approach there is the fact that we do know many things after all. (CHISHOLM, 1973, pp. 37-8)

REFERÊNCIAS

- ACHINSTEIN, P. Jean Perrin and Molecular Reality. **Perspectives of Science**, [s. l.], v. 2, p. 396–427, 1994.
- ACHINSTEIN, Peter. On the Meaning of Scientific Terms. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 61, n. 17, p. 497, 1964. Disponível em: <http://www.pdcnet.org/oom/service?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=&rft.imuse_id=jphil_1964_0061_0017_0497_0509&svc_id=info:www.pdcnet.org/collection>
- ACHINSTEIN, Peter. Is There a Valid Experimental Argument for Scientific Realism? **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 99, p. 470–495, 2002.
- ACUÑA, Pablo; DIEKS, Dennis. Another look at empirical equivalence and underdetermination of theory choice. **European Journal for Philosophy of Science**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 153–180, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s13194-013-0080-3>>
- ALSPECTOR-KELLY, M. Constructive Empiricism Revisited. **Metascience**, [s. l.], v. 21, p. 187–191, 2012.
- ALSPECTOR-KELLY, Marc. Constructive Empiricism and Epistemic Modesty: Response to van Fraassen and Monton. **Erkenntnis**, [s. l.], v. 64, n. 3, p. 371–379, 2006. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10670-006-0003-1>>
- ANÔNIMO. **Monty Hall Problem**. 2021. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Monty_Hall_problem#External_links>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- ASAY, Jamin. Going local: a defense of methodological localism about scientific realism. **Synthese**, Cambridge, v. 196, n. 2, p. 587–609, 2019. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511487330/type/book>>
- BAIN, Jonathan. Theories of Newtonian gravity and empirical indistinguishability. **Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 345–376, 2004. Disponível em: <10.1016/j.shpsb.2003.10.004>
- BARNES, Barry. **Interests and the Growth of Knowledge**. London, Boston: Routledge & Kegan Paul, 1977.
- BARNES, Barry; BLOOR, David. Relativism, Rationalism and the Sociology of Knowledge. **Rationality and Relativism**, [s. l.], 1982.
- BARNES, Eric. The Miraculous Choice Argument for Scientific Realism. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 111, p. 97–120, 2002.
- BARNES, Eric Christian. **The Paradox of Predictivism**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511487330/type/book>>
- BARNES, Eric Christian. Prediction versus Accommodation. In: **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2018.
- BAUMANN, Peter. Empiricism, Stances, and The Problem of Voluntarism. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 27–36, 2011.

- BELOT, D. Down to Earth Underdetermination. **Philosophy and Phenomenological Research**, [s. l.], v. 91, n. 1, p. 456–464, 2015.
- BIRD, A. **Thomas Kuhn**. [s.l.: s.n.].
- BIRD, A. Thomas Kuhn. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2018.
- BLACKBURN, Simon. **Essays in Quasi-Realism**. New York: Oxford University Press, 1993.
- BLOOR, D. **Knowledge and Social Imagery**. 2nd Editio ed. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1991.
- BLOOR, David. Essay Review: Two Paradigms for Scientific Knowledge? **Science Studies**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 101–115, 1971. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631277100100108>>
- BLOOR, David. Wittgenstein and Mannheim on the sociology of mathematics. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 173–191, 1973. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0039368173900034>>
- BLOOR, David. **Knowledge and Social Imagery**. Chicago, Illinois: University of Chicago Press, 1976.
- BLOOR, David; BARNES, Barry; HENRY, John. **Scientific Knowledge: A Sociological Analysis**. Chicago: Athlone and Chicago University Press, 1996.
- BOGHOSSIAN, P. Knowledge of Logic. In: BOGHOSSIAN, P. & PEACOCKE, C. (Ed.). **New Essays on the A Priori**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- BOGHOSSIAN, P. **Medo do Conhecimento: Contra o Relativismo e o Construtivismo**. São Paulo: Senac, 2012.
- BOUCHER, Sandy. Stances and Epistemology. **Metaphilosophy**, [s. l.], v. 49, n. 4, 2018.
- BOUCHER, Sandy C. What is a philosophical stance? Paradigms, policies and perspectives. **Synthese**, [s. l.], v. 191, n. 10, p. 2315–2332, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-014-0400-y>>
- BOYD, Richard N. Realism and Scientific Epistemology. **Unpublished Manuscript**, [s. l.], 1971.
- BOYD, Richard N. Realism, Underdetermination, and a Causal Theory of Evidence. **Noûs**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1, 1973. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/2216179?origin=crossref>>
- BOYD, Richard N. Scientific Realism and Naturalistic Epistemology. In: PSA: PROCEEDINGS OF THE BIENNIAL MEETING OF THE PHILOSOPHY OF SCIENCE ASSOCIATION 1980, **Anais...** [s.l.: s.n.]
- BOYD, Richard N. On the Current Status of Scientific Realism. In: LEPLIN, Jarret (Ed.). **Scientific Realism**. Berkely: University of California Press, 1984. p. 41–82.
- BOYD, Richard N. Realism, Approximate Truth and Philosophical Method. In: PAPINEAU, D. (Ed.). **The Philosophy of Science**. Oxford: Oxford University Press, 1996. p. 215–255.
- BOZZO, Alexander Paul. On What Empiricism Cannot Be. **Metaphilosophy**, [s. l.], v. 47, n. 2, 2016.

- BRAITHWAITE, R. **Scientific Explanation**. New York: Harper Torchbooks, 1960.
- BRIDGMAN, Percy W. **The Logic of Modern Physics**. New York: Macmillan, 1927.
- BRODY, E. & BRODY, A. **The Science Class You Wish You Had: The Seven Greatest Scientific Discoveries in History of Science and the People Who Made Them**. New York: The Berkeley Publishing Group, 1997.
- BRUSH, S. G. Dynamics of Theory Change: The Role of Predictions'. In: PROCEEDINGS OF THE BIENNIAL MEETING OF THE PHILOSOPHY OF SCIENCE ASSOCIATION, PSA, VOL 2 1994, **Anais...** [s.l: s.n.]
- BUENO, Otavio. **O Empirismo Construtivo: uma reformulação e defesa**. Campinas: CLE/Unicamp, 1999.
- BUSCH, J. No New Miracles, Same Old Tricks. **THEORIA**, [s. l.], v. 74, p. 102–114, 2008.
- CALLENDER, Craig. Taking Thermodynamics Too Seriously. **Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics**, [s. l.], v. 32, n. 4, p. 539–553, 2001. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1355219801000259>>
- CARLSON, Shawn. A double-blind test of astrology. **Nature**, [s. l.], v. 318, n. 6045, p. 419–425, 1985. Disponível em: <<http://www.nature.com/articles/318419a0>>
- CARLTON, Matthew. Pedigrees, Prizes, and Prisoners: The Misuse of Conditional Probability. **Journal of Statistics Education**, [s. l.], v. 13, n. 2, 2005. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2005.11910554>>
- CARNAP, R. **The Logical Structure of the World**. London: Routledge, 1928. a.
- CARNAP, R. **Pseudoproblems in Philosophy**. London: Routledge, 1928. b.
- CARNAP, Rudolf. Testability and Meaning. **Philosophy of Science**, [s. l.], 1936.
- CARNAP, Rudolf. The Methodological Character of Theoretical Concepts. In: **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**. [s.l: s.n.].
- CARNAP, Rudolf. Observation Language and Theoretical Language. In: HINTIKKA, J. (Ed.). **Rudolf Carnap, Logical Empiricist**. Dordrecht: Reidel, 1975.
- CARRIER, Martin. What is wrong with the miracle argument?? **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 23–36, 1991. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/003936819190013I>>
- CARTWRIGHT, Nancy. **How the laws of physics lie**. Oxford: Oxford University Press, 1983.
- CARTWRIGHT, Nancy. Entity Realism versus Phenomenological Realism versus High Theory Realism. In: LONDON SCHOOL OF ECONOMICS: SCIENTIFIC REALISM REVISITED CONFERENCE 2009, London. **Anais...** London
- CARVALHO, Eros Moreira De. Kuhn e a Racionalidade da Escolha Científica. **Principia**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 439–458, 2013.
- CHAKRAVARTTY, Anjan. Semirealism. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 391–408, 1998. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039368198000132>>

CHAKRAVARTTY, Anjan. **A metaphysics for scientific realism: Knowing the unobservable**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

CHAKRAVARTTY, Anjan. What you don't know can't hurt you: realism and the unconceived. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 137, n. 1, p. 149–158, 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11098-007-9173-1>>

CHAKRAVARTTY, Anjan. A Puzzle About Voluntarism About Rational Epistemic Stances. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 37, p. 37–48, 2011.

CHAKRAVARTTY, Anjan. Suspension of Belief and Epistemologies of Science. **International Journey for the Study of Skepticism**, [s. l.], v. 5, p. 168–192, 2015.

CHAKRAVARTTY, Anjan. Scientific Realism. In: **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2017. a.

CHAKRAVARTTY, Anjan. **Scientific Ontology: Integrating Naturalized Metaphysics and Voluntarist Epistemology**. Oxford: Oxford University Press, 2017. b.

CHALMERS, A. Drawing Philosophical Lessons from Perrin's Experiments on Brownian Motion: A Response to van Fraassen. **The British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 62, n. 4, p. 711–732, 2011. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bjps/article-lookup/doi/10.1093/bjps/axq039>>

CHANG, Hasok. Preservative Realism and Its Discontents: Revisiting Caloric. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 70, n. 5, p. 902–912, 2003. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/377376>>

CHISHOLM, Roderick M. **The Problem of the Criterion**. Milwaukee: Marquette University Press, 1973.

CHUN, Y. H. Game Show Problem. **OR/MS Today**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 9, 1991.

CLELAND, Carol E. Methodological and Epistemic Differences between Historical Science and Experimental Science*. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 447–451, 2002. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/342455>>

CLING, A. D. Posing the Problem of the Criterion. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 75, p. 261–92, 1994.

COLLINS, H. M. Son of Seven Sexes: The Social Destruction of a Physical Phenomenon. **Social Studies of Science**, [s. l.], 1981.

COOPER, Neil. The Aims of Science. **The Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 57, p. 328–333, 1964.

CORDERO, Alberto. Scientific Realism and the Divide et Impera Strategy: The Ether Saga Revisited. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 78, n. 5, p. 1120–1130, 2011. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/662566>>

Hilda, Episódio 1, Temporada 1. Direção: COYLE, Andy. Reino Unido: Netflix, 2020.

CRAIG, W. Replacements of Auxiliary Assumptions. **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 65, p. 38–55, 1956.

CRUPI, Vincenzo. Confirmation. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2020.

CUMMISKEY, D. Reference Failure and Scientific Realism: a Response to the Meta-

- induction. **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 43, p. 21–40, 1992.
- CUNHA, A. R.; RIBEIRO, A.; MENEZES, L. F.; FREITAS, A.; FÁVERO, B. **Todas as Declarações de Bolsonaro**. 2019. Disponível em: <<https://aosfatos.org/todas-as-declarações-de-bolsonaro/>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- DE SOLLA PRICE, D. J. **Little Science, Big Science**. New York: Columbia University Press, 1963.
- DEPAUL, M. The Problem of the Criterion and Coherence Methods in Ethics. **Canadian Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 18, p. 67–86, 1988.
- DEPAUL, M. Pyrrhonian Moral Skepticism and the Problem of the Criterion. **Philosophical Issues**, [s. l.], v. 19, p. 38–56, 2009.
- DEVITT, Michael. **Realism and Truth**. Oxford: Blackwell, 1984.
- DEVITT, Michael. Scientific Realism. In: JACKSON, Frank; SMITH, Michael (Eds.). **The Oxford Handbook of Contemporary Philosophy**. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- DEVITT, Michael. Are unconceived alternatives a problem for scientific realism? **Journal for General Philosophy of Science**, [s. l.], v. 42, p. 285–293, 2011.
- DEWEY, John. Propositions, Warranted Assertibility and Truth. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 38, p. 169–86, 1941.
- DICKEN, P. **Constructive Empiricism: Epistemology and Philosophy of Science**. London: Palgrave Macmillan, 2010.
- DICKEN, P. Normative Naturalism, the Base-Rate Fallacy and some problems for Retail Realism. **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 44, p. 563–570, 2013.
- DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. **The American Biology Teacher**, [s. l.], v. 35, n. 3, p. 125–129, 1973. Disponível em: <<http://abt.ucpress.edu/cgi/doi/10.2307/4444260>>
- DOPPELT, Gerald. Reconstructing Scientific Realism to Rebut the Pessimistic Meta-induction*. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 74, n. 1, p. 96–118, 2007. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/520685>>
- DOPPELT, Gerald. Best theory scientific realism. **European Journal for Philosophy of Science**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 271–291, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s13194-014-0090-9>>
- DOUVEN, I. Abduction. In: **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2011.
- DUHEM, P. **The Aim and Structure of a Physical Theory**. New York: Atheneum, 1906.
- DUHEM, P. **To Save the Phenomena**. [s.l.] : University of Chicago Press, 1969.
- DUMMETT, Michael. The Justification of Deduction. In: **British Academy Lecture**. Oxford: Oxford University Press, 1974.
- DUMMETT, Michael. **Truth and Other Enigmas**. London: Duckworth, 1978.
- DUPRÉ, John. The Disunity of Science. **Mind (New Series)**, [s. l.], v. 92, p. 921–346, 1983.
- DUPRÉ, John. **The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science**. Cambridge: Harvard University Press, 1993.

EARMAN, John. Underdetermination, Realism, Reason. **Midwest Studies in Philosophy**, [s. l.], v. 18, p. 19–38, 1993.

EGG, Matthias. **Scientific Realism in Particle Physics**. Berlin, Boston: DE GRUYTER, 2014. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/view/books/9783110354409/9783110354409/9783110354409.xml>>

EGG, Matthias. Expanding Our Grasp: Causal Knowledge and the Problem of Unconceived Alternatives. **The British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 67, n. 1, p. 115–141, 2016. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bjps/article-lookup/doi/10.1093/bjps/axu025>>

ELDER, Jamee. Defending stance voluntarism. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 176, n. 11, p. 3019–3039, 2019. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11098-018-1161-0>>

ELLIOT, K. **A Tapestry of Values: An Introduction to Values in Science**. Oxford: Oxford University Press, 2017.

ELLIS, B. What Science Aims to Do. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, C. A. (Eds.). **Images of Science**. Chicago: Chicago University Press, 1985.

ELSAMAHI, M. A Critique of Localized Realism. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 72, n. 5, p. 1350–1360, 2005.

ENFIELD, Patrick. Review of P. Kyle Stanford's *Exceeding Our Grasp: Science, History, and the Problem of Unconceived Alternatives*. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 881–895, 2005.

ENGEL, Pascal. Volitionism and Voluntarism about Belief. In: MEIJERS, Anthonie (Ed.). **Belief, Cognition and the Will**. Tilburg: Tilburg University Press, 1999. p. 9–25.

ERNST, E. A systematic review of systematic reviews of homeopathy. **British Journal of Clinical Pharmacology**, [s. l.], v. 54, n. 6, p. 577–582, 2002. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2125.2002.01699.x>>

FAHRBACH, Ludwig. How the growth of science ends theory change. **Synthese**, [s. l.], v. 180, n. 2, p. 139–155, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-009-9602-0>>

FAHRBACH, Ludwig. Scientific revolutions and the explosion of scientific evidence. **Synthese**, [s. l.], v. 194, n. 12, p. 5039–5072, 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-016-1193-y>>

FEIGL, H. Sense and Nonsense in Scientific Realism. In: **Langage et Pseudo-problèmes (Actes du Congrès international de philosophie scientifique: Volume 3)**. Paris: Herman, 1936. p. 50–56.

FEIGL, H. Logical Reconstruction, Realism and Pure Semiotic. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 17, p. 186–195, 1950. a.

FEIGL, Herbert. Existential Hypotheses. Realistic versus Phenomenalistic Interpretations. **Philosophy of Science**, [s. l.], 1950. b.

FEYERABEND, Paul. Problems of Empiricism. In: COLODNY, R. G. (Ed.). **Beyond the Edge of Certainty: Essays in Contemporary Science and Philosophy**. New Jersey: Prentice-Hall, 1965. p. 145–260.

- FEYERABEND, Paul. **Science in a Free Society**. London.
- FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. 2 edição ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011.
- FINE, Arthur. The Natural Ontological Attitude. In: LEPLIN, Jarrett (Ed.). **Scientific Realism1**. Berkeley: University of California Press, 1984. p. 83–107.
- FINE, Arthur. Unnatural Attitudes: Realist and Instrumentalist Attachments to Science. **Mind**, [s. l.], v. XCV, n. 378, p. 149–179, 1986. a. Disponível em: <<https://academic.oup.com/mind/article-lookup/doi/10.1093/mind/XCV.378.149>>
- FINE, Arthur. **The Shaky Game: Einstein, Realism, and the Quantum Theory**. Chicago: University of Chicago Press, 1986. b.
- FINE, Arthur. Piecemeal Realism. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 61, n. 12, p. 79–96, 1991.
- FINE, Arthur. **The Shaky Game**. 2nd. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- FITZPATRICK, Simon. Doing Away with the No Miracles Argument. In: **EPSA11 Perspectives and Foundational Problems in Philosophy of Science**. Cham: Springer International Publishing, 2013. p. 141–151.
- FODOR, J.; LEPORE, E. **Holism: A Shopper's Guide**. Oxford: Blackwell Publishers, 1992.
- FORBER, P. Forever beyond our grasp? **Biology and Philosophy**, [s. l.], v. 23, p. 135–141, 2008.
- FRANK, P. **The Law of Causality and It's Limits**. Dordrecht: Kluwer, 1932.
- FRASER, D. Quantum Field Theory: Underdetermination, Inconsistency and Idealization. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 56, n. 4, p. 536–567, 2009.
- FRIEDMAN, Michael. Explanation and Scientific Understanding. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. LXXI, p. 1–19, 1974.
- FRIEDMAN, Michael. **Foundations of Space-Time Theories**. [s.l.] : Princeton University Press, 1983.
- FRIGG, Roman; VOTSIS, Ioannis. Everything you always wanted to know about structural realism but were afraid to ask. **European Journal for Philosophy of Science**, [s. l.], 2011.
- GAVA, Aléssio. **Por uma reformulação do empirismo construtivo a partir de uma reavaliação do conceito de observabilidade**. 2015. Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], 2015.
- GHINS, M. Defending Scientific Realism Without Relying on Inference to the Best Explanation. **Axiomathes**, [s. l.], v. 27, n. 6, p. 635–651, 2017.
- GIERE, R. Scientific Rationality as Instrumental Rationality. **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 20, p. 377–84, 1989.
- GILLIES, D. **Philosophy of Science in the Twentieth Century: Four Central Themes**. Oxford: Blackwell Publishers, 1993.
- GODFREY-SMITH, P. Recurrent transient underdetermination and the glass half full. **Philosophical Studies2**, [s. l.], v. 137, p. 141–148, 2008.
- GOODMAN, Nelson. **Fact, Fiction and Forecast**. Cambridge: Harvard University Press, 1955.

- GRANBERG, D.; BROWN, T. A. The Monty Hall Dilemma. **Personality and Social Psychology Bulletin**, [s. l.], v. 21, n. 7, p. 711–729, 1995.
- GREGORY, J. **Fred Hoyle's Universe**. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- GRINSTEAD, C.; SNELL, J. L. **Introduction to Probability**. [s.l.] : American Mathematical Society, 2006.
- GRÜNBAUM, Adolf. The Duhemian Argument. **Philosophie of Science**, [s. l.], v. 27, p. 75–87, 1959.
- GUYER, P.; HORSTMANN, R. Idealism. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2015.
- HACKING, Ian. **Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- HACKING, Ian. Paradigms. In: RICHARDS, Robert J.; DASTON, Lorraine (Eds.). **Kuhn's "Structure of Scientific Revolutions" at Fifty: Reflections on a Science Classic**. Chicago and London: University of Chicago Press, 2016.
- HARAWAY, D. J. **Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature**. New York: Routledge, 1991.
- HARDIN, C. L.; ROSENBERG, A. In defense of convergent realism. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 604–615, 1982. a.
- HARDIN, Clyde L.; ROSENBERG, Alexander. In Defense of Convergent Realism. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 604–615, 1982. b.
- HARDING, Sandra. **The Science Question in Feminism**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1986.
- HARDING, Sandra. **Whose Science? Whose Knowledge?** Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991.
- HARDING, Sandra. **Is Science Multicultural? Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies: Race, Gender, and Science**. Bloomington: Indiana University Press, 1998.
- HARMAN, Gilbert. **Reasoning, Meaning and Mind**. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- HARMAN, Gilbert H. The Inference to the Best Explanation. **The Philosophical Review**, [s. l.], 1965.
- HAUSMAN, D. M. Constructive Empiricism Contested. **Pacific Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 63, p. 21–28, 1982.
- HEMPEL, Carl. Problems and changes in the empiricist criterion of meaning. **Revue internationale de philosophie**, [s. l.], 1950.
- HEMPEL, Carl. **Aspects of Scientific Explanation**. New York: Free Press, 1965.
- HENDERSON, L. Global Versus Local Arguments for Realism. In: SAATSI, Juha (Ed.). **The Routledge Book of Scientific Realism**. London & New York. p. 151–163.
- HESSE, Mary. Truth and the Growth of Scientific Knowledge. **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association**, [s. l.], 1976.
- HIERONYMI, Pamela. The Wrong Kind of Reason. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 102, n. 9, p. 437–57, 2005.

- HIERONYMI, Pamela. Believing at Will. *Canadian Journal of Philosophy*, [s. l.], v. 35, p. 149–187, 2009.
- HO, D. Farewell to Empiricism. In: MONTON, B. (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford, New York: Oxford University Press, 2007. p. 319–334.
- HOEFER, C.; ROSEMBERG, A. Empirical Equivalence, Underdetermination, and Systems of the World. *Philosophy of Science*, [s. l.], v. 61, p. 592–607, 1994.
- HOWSON, C. **Hume's Problem: Induction and the Justification of Belief**. Oxford: Clarendon Press, 2000.
- HOWSON, C. Exhuming the No-Miracles Argument. *Analysis*, [s. l.], v. 73, n. 2, p. 205–222, 2013.
- HOYNINGEN-HUENE, P. Reconsidering the Miracle Argument on the Supposition of Transient Underdetermination. *Synthese*, [s. l.], v. 180, p. 173–187, 2011.
- HOYNINGEN-HUENE, P.; SANKEY, H. **Incommensurability and Related Matters**. Kluwer: Dordrecht, 2001.
- HUTCHISON, Keith. Miracle or Mystery? Hypotheses and Predictions in Rankine's Thermodynamics. In: **Recent Themes in the Philosophy of Science**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2002. p. 91–120.
- JAMES, William. The Will to Believe. *The New World*, [s. l.], v. 5, p. 327–347, 1896.
- JAMES, William. **Pragmatism: A New Name for Some Old Ways of Thinking**. New York: Longmans, Green & Co, 1907.
- JAUERNIG, Anja. Must Empiricism Be a Stance, and Could It Be One? How to Be an Empiricist and a Philosopher at the Same Time. In: MONTON, Bradley (Ed.). **Images of Empiricism**. New York: Oxford University Press, 2007. a. p. 272–318.
- JAUERNIG, Anja. Must Empiricism Be a Stance, and Could it Be One? How to Be an Empiricist and a Philosopher at the Same Time. In: MONTON, B. (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford, New York: Oxford University Press, 2007. b. p. 271–318.
- KAHNEMAN, D. **Thinking, Fast and Slow**. [s.l.] : Penguin Books, 2011.
- KAISER, M. Progress and Rationality: Laudan's Attempt to Divorce a Happy Couple. *Inquiry*, [s. l.], v. 34, p. 433–55, 1991.
- KASHYAP, Abhishek; SIROLA, Vikram S. The Plausibility and Significance of Underdetermination Arguments. *Journal of Indian Council of Philosophical Research*, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 339–356, 2019. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s40961-018-0167-5>>
- KELLER, Evelyn Fox. **Making Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines**. Cambridge: Harvard University Press, 2002.
- KENNICUTT, Robert C. Sloan at Five. *Nature*, [s. l.], v. 450, n. November 22, p. 488–89, 2007.
- KHALIFA, Kareem. **Understanding, Explanation, and Scientific Knowledge**. [s.l: s.n.].
- KITCHER, Philip. **Science, Truth, and Democracy**. [s.l: s.n.].

- KITCHER, Phillip. Theories, Theorists and Theoretical Change. **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 87, n. 4, p. 519–547, 1978.
- KITCHER, Phillip. **The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions**. New York: Oxford University Press, 1993.
- KNORR-CETINA, Karin. **The Manufacture of Knowledge**. Oxford: Pergamon Press, 1981.
- KOOLAGE, W. Miraculous Consilience? Constraints on formulations of the No-Miracles Argument. **European Scientific Journal**, [s. l.], v. 2, 2013.
- KORNBLITH, H. **On Reflection**. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- KRIPKE, Saul. **O Nomear e a Necessidade**. Lisboa: Gradiva Publicações, 2012.
- KUHN, Thomas. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- KUHN, Thomas. Reflection on My Critics. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, Alan (Eds.). **Criticism and The Growth of Knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- KUHN, Thomas. **The Essential Tension**. Chicago: University of Chicago Press, 1977.
- KUHN, Thomas. Rationality and Theory Choice. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 80, p. 563–70, 1983.
- KUHN, Thomas. **The Structure of Scientific Revolutions**. 3. ed. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5 Edição ed. São Paulo: Editora Perspectiva S. A., 1998.
- KUHN, Thomas. Racionalidade e Escolha de Teorias. In: **O Caminho Desde a Estrutura**. São Paulo: Editora UNESP, 2003.
- KUHN, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 9. Ed. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- KUKLA, Andre. Laudan, Leplin, Empirical Equivalence, and Underdetermination. **Analysis**, [s. l.], v. 53, p. 1–7, 1993. a.
- KUKLA, Andre. Laudan, Leplin, Empirical Equivalence and Underdetermination. **Analysis**, [s. l.], 1993. b.
- KUKLA, Andre. Laudan, leplin, empirical equivalence and underdetermination. **Analysis (United Kingdom)**, [s. l.], 1993. c.
- KUKLA, Andre. Antirealist Explanations of the Success of Science. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 63, n. 3, p. 298–305, 1996. a.
- KUKLA, Andre. Does every theory have empirically equivalent rivals? **Erkenntnis**, [s. l.], 1996. b.
- KUKLA, Andre. **Studies in Scientific Realism**. New York: Oxford University Press, 1998.
- KUSCH, M. Scientific Realism and Social Epistemology. In: SAATSI, Juha T. (Ed.). **Routledge Handbook of Surveillance Studies**. New York: Routledge, 2018. p. 261–75.
- LACEY, H. Is there a significant distinction between cognitive and social values? In: **Science**,

Values and Objectivity. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2004. p. 24–51.

LADYMAN, J. Review of Leplin's A Novel Defense of Scientific Realism. **British Journal for Philosophy of Science**, [s. l.], v. 50, n. 1, p. 181–88, 1999.

LADYMAN, J. Discussion: Empiricism versus Metaphysics. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 121, p. 133–145, 2004.

LADYMAN, J. The Epistemology of Constructive Empiricism. In: MONTON, B. (Ed.). **Images of Empiricism.** Oxford, New York: Oxford University Press, 2007. p. 46–61.

LADYMAN, J. Structural realism versus standard scientific realism: the case of phlogiston and dephlogisticated air. **Synthese**, [s. l.], v. 180, n. 2, p. 87–101, 2011.

LAKATOS, I. Falsification and The Methodology of Scientific Research Programs. In: **Criticism and The Growth of Knowledge.** [s.l.] : Cambridge University Press, 1970. p. 91–196.

LAKATOS, I. **The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers Volume I.** Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

LANGE, M. The Apparent Superiority of Prediction to Accommodation as a Side Effect: A Reply to Maher. **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 52, p. 575–588, 2001.

LANGE, M. Baseball, pessimistic inductions and the turnover fallacy. **Analysis**, [s. l.], v. 62, p. 281–285, 2002.

LATOUR, Bruno. Give Me a Laboratory and I Will Move the World. In: KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michael (Eds.). **Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science.** London: Sage, 1983. p. 141–70.

LATOUR, Bruno. **Science In Action.** Milton Keynes: Open University Press, 1987.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts.** Beverly Hills: Sage, 1979.

LAUDAN, Larry. **Progress and Its Problems.** London: Routledge & Kegan Paul, 1977.

LAUDAN, Larry. A Confutation of Convergent Realism. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 19–49, 1981. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/288975>>

LAUDAN, Larry. Explaining the Success of Science: Beyond Epistemic Realism and Relativism. In: **Science and the Quest for Reality.** London: Palgrave Macmillan UK, 1984. a. p. 137–161.

LAUDAN, Larry. Realism Without the Real. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 156–162, 1984. b.

LAUDAN, Larry. **Science and Values.** Berkeley: University of California Press, 1984. c.

LAUDAN, Larry. Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism. **The Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 19–31, 1987.

LAUDAN, Larry. Demystifying Underdetermination. In: **Scientific Theories, Vol 14 of Minnesota Studies in Philosophy of Science.** Minneapolis: University of Minnesota Press, 1990.

- LAUDAN, Larry; LEPLIN, Jarrett. Empirical Equivalence and Underdetermination. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 88, n. 9, p. 449, 1991. Disponível em: <http://www.pdcnet.org/oom/service?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=&rft.imuse_id=jphil_1991_0088_0009_0449_0472&svc_id=info:www.pdcnet.org/collection>
- LEAKEY, R.; LEWIN, R. **The Sixth Extinction: Patterns of Life and the Future of Humankind**. New York: Double Day and Company, 1996.
- LEPLIN, Jarrett. The Underdetermination of Total Theories. **Erkenntnis**, [s. l.], v. 47, p. 203–215, 1977.
- LEPLIN, Jarrett. **A Novel Defense of Scientific Realism**. New York: Oxford University Press, 1997. a.
- LEPLIN, Jarrett. The Underdetermination of Total Theories. **Erkenntnis**, [s. l.], v. 47, p. 203–215, 1997. b.
- LEVI, I. **Gambling with Truth: An Essay on Induction and the Aims of Science**. New York: Harper & Row, 1967.
- LEVY, N.; MANDELBAUM, E. The Powers that Bind: Doxastic Voluntarism and Epistemic Obligation. In: MASON, J.; VITZ, R. (Eds.). **The Ethics of Belief**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 15–32.
- LEWIS, P. Why the Pessimistic Induction Is a Fallacy. **Synthese**, [s. l.], v. 129, n. 3, p. 371–380, 2001.
- LIPTON, Peter. Quests of a Realist. **Metascience**, [s. l.], v. 10, p. 347–353, 2001.
- LIPTON, Peter. **Inference to the Best Explanation**. 2nd. ed. London: Routledge, 2004.
- LONGINO, H. **Science as Social Knowledge**. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- LONGINO, Helen E. **The Fate of Knowledge**. Princeton: Princeton University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctv2tvzv0>>
- LOWE, E. J. **A Survey of Metaphysics**. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- LUPSKI, J. R. Human genome at ten: The sequence explosion. **Nature**, [s. l.], v. 464, p. 670–671, 2010.
- LYONS, Timothy D. Scientific Realism and the Pessimistic Meta-Modus Tollens. In: **Recent Themes in the Philosophy of Science**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2002. p. 63–90.
- LYONS, Timothy D. Scientific Realism and the Stratagema de Divide et Impera. **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 57, p. 537–560, 2006.
- MACH, E. **Popular Scientific Lectures**. Chicago: Open Court, 1910.
- MACH, E. The Science of Mechanics. **The Mathematical Gazette**, [s. l.], 1961.
- MACH, E. **The Analysis of Sensations**. London: Routledge/Thoemmes Press, 1996.
- MADDY, Penelope. **Second Philosophy: A Naturalistic Method**. New York: Oxford University Press, 2007.
- MAGNUS, P. D. Inductions, red herrings, and the best explanation for the mixed record of science. **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 61, p. 803–819, 2010.

MAGNUS, P. D.; CALLENDER, C. The Realist Ennui and the Base Rate Fallacy. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 71, p. 320–338, 2003.

MAKEEVA, Lolita B. Scientific Realism, Truth, and the Underdetermination of Theories by Empirical Data. **Russian Studies in Philosophy**, [s. l.], v. 49, n. 3, p. 58–71, 2010. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2753/RSP1061-1967490304>>

MANCHAK, J. B. Can We Know the Structure of Spacetime? **Studies In History and Philosophy of Modern Physics**, [s. l.], v. 40, p. 53–56, 2009.

MCCAIN, Kevin; ROWLEY, W. Pick Your Poison: Beg the Question or Embrace Circularity. **International Journey for the Study of Skepticism**, [s. l.], p. 125–40, 2014.

MCINTYRE, Lee. **Post-Truth**. Cambridge, MA: MIT Press, 2018.

MCLEISH, C. Scientific realism bit by bit: Part I. Kitcher on reference'. **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 36, p. 667–685, 2005.

MCMULLIN, Ernest. Comment: Selective Anti-Realism. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 61, n. 1, p. 97–108, 1991.

MCMULLIN, Ernest. Epistemic Virtue and Theory Appraisal. In: DOUVEN, I.; HORSTEN, L. (Eds.). **Realism in the Sciences**. Leuven: Leuven University Press, 1996. p. 13–34.

MEDAWAR, P. **Pluto's Republic**. Oxford: Oxford University Press, 1984.

MELLOR, A.; OLIVER, A. **Properties**. Oxford: Oxford University Press, 1997.

MENKE, C. Does the miracle argument embody a base rate fallacy? **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 45, p. 103–108, 2014.

MIZRAHI, Moti. Why the Ultimate Argument for Scientific Realism Fails. **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 43, p. 132–138, 2011.

MIZRAHI, Moti. The pessimistic induction: a bad argument gone too far. **Synthese**, [s. l.], v. 190, n. 15, p. 3209–3226, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-012-0138-3>>

MOHLER, C. The Dilemma of Empiricist Belief. In: MONTON, B. (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford, New York: Oxford University Press, 2007. p. 209–229.

MONTON, B.; MOHLER, C. Constructive Empiricism. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 2017.

MORRISON, M. A. One Phenomenon, Many Models: Inconsistency and Complementarity. **Studies in History and Philosophy of Science**, [s. l.], v. 42, p. 342–351, 2011.

MOSER, P. K. **Knowledge and Evidence**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

MUSGRAVE, Alan. Realism vs Constructive Empiricism. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, C. A. (Eds.). **Images of Empiricism**. Chicago: University of Chicago Press, 1985. p. 197–221.

MUSGRAVE, Alan. The Ultimate Argument for Scientific Realism. In: **Relativism and Realism in Science**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1988. p. 229–252.

MUSGRAVE, Alan. Noa's Ark--Fine for Realism. **The Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 39, n. 157, p. 383, 1989. Disponível em: <<https://academic.oup.com/pq/article->

lookup/doi/10.2307/2219825>

NAGEL, E. Review of Reichenbach's Experience and Prediction. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 35, p. 270–272, 1938.

NAGEL, E. **The Structure of Science**. 2nd. ed. Indianapolis: Hackett, 1979.

NEUBER. Realism and Logical Empiricism. In: **The Routledge Handbook of Scientific Realism**. [s.l: s.n.]. p. 8–19.

NEWMAN, A. **The Correspondency Theory of Truth: An Essay on The Metaphysics of Predication**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

NEWTON-SMITH, W. H. The Underdetermination of Theory by Data. **Proceedings of the Aristotelian Society**, [s. l.], v. 52, p. 71–91, 1978.

NEWTON, I. **Principia**. 6. ed. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1687.

NICKLES, Thomas. Historicist Theories of Scientific Rationality. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2017.

NIINILUOTO, Ilkka. **Critical Scientific Realism**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

NORTON, John D. A material theory of induction. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 70, p. 647–670, 2003. a.

NORTON, John D. **Must Evidence Underdetermine Theory**, 2003. b.

NORTON, John D. A material dissolution of the problem of induction. **Synthese**, [s. l.], v. 191, n. 4, p. 671–690, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-013-0356-3>>

O'SHAUGHNESSY, Brian. **The Will: A Dual Aspect Theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

OBERHEIM, E.; HOYNINGEN-HUENE, P. The Incommensurability of Scientific Theories. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2018.

ODDIE, Graham. Truthlikeness. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2014.

OKASHA, Samir. Underdetermination, Holism and the Theory/Data Distinction. **The Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 52, n. 208, p. 303–319, 2002.

OLIVEIRA, Tiago Luís Teixeira. Algumas razões para levar a sério a metaindução pessimista. **Principia: an international journal of epistemology**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 269, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/principia/article/view/1808-1711.2014v18n2p269>>

OWENS, David. Epistemic Akrasia. **The Monist**, [s. l.], v. 85, p. 381–397, 2002.

PARK, Seungbae. A Confutation of the Pessimistic Induction. **Journal for General Philosophy of Science**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 75–84, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10838-010-9130-0>>

PARK, Seungbae. On the Evolutionary Defense of Scientific Antirealism. **Axiomathes**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 263–273, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10516-013-9225-4>>

PARK, Seungbae. Why Should We Be Pessimistic About Antirealists and Pessimists?

Foundations of Science, [s. 1.], v. 22, n. 3, p. 613–625, 2017. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10699-016-9490-y>>

PARK, Seungbae. Localism vs. Individualism for the Scientific Realism Debate. **Philosophical Papers**, [s. 1.], p. 1–19, 2019. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/05568641.2018.1500144>>

PARK, Seungbae. Formulation vs. Epistemological Debates Concerning Scientific Realism. **Dialogue**, [s. 1.], v. Forthcomin, 2020.

PASHBY, T. Dirac's Prediction of the Positron: A Case Study for the Current Scientific Realism Debate. **Perspectives of Science**, [s. 1.], v. 20, n. 4, p. 440–475, 2012.

PEIERLS, R. **More Surprises in Theoretical Physics**. Princeton: Princeton University Press, 1991.

PETERS, Dean. **How to be a Scientific Realist (if at all): a study of partial realism**. 2012. London School of Economics, [s. 1.], 2012.

POINCARÉ, Henri. Sur les Rapports de la Physique Expérimentale et de la Physique Mathématique. In: **Rapports Présentés au Congrès International de Physique, Vol XCVI**. [s.l.: s.n.]. p. 245–263.

POINCARÉ, Henri. **La Science et L'Hypothese**. Paris: Flammarion, 1992.

POPPER, Karl. **Realism and the Aim of Science**. New York: Routledge, 1983.

POPPER, Karl R. **The Logic of Scientific Discovery**. London: Hutchinson, 1959.

POPPER, Karl R. Normal Science and Its Dangers. In: **Criticism and The Growth of Knowledge**. [s.l.]: Cambridge University Press, 1970. p. 51–8.

POSTON, T. Explanationist Plasticity & The Problem of the Criterion. **International Studies in the Philosophy of Science**, [s. 1.], v. 11, n. 3, p. 395–419, 2011.

PSILLOS, S. **Scientific Realism: How Science Tracks Truth**. London: Routledge, 1999. a.

PSILLOS, Stathis. Kitcher on Reference. **International Studies in the Philosophy of Science**, [s. 1.], v. 11, n. 3, p. 259–272, 1997.

PSILLOS, Stathis. **Scientific Realism: How Science Tracks Truth**. London: Routledge, 1999. b.

PSILLOS, Stathis. Thinking about the Ultimate argument for Scientific Realism. In: CHEYNE, C.; WORRAL, J. (Eds.). **Rationality and Reality: Conversations with Alan Musgrave**. [s.l.]: Springer, 2006. p. 133–156.

PSILLOS, Stathis. Putting a Bridle on Irrationality: An Appraisal of Van Fraassen's New Epistemology. In: MONTON, B. (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford: Oxford University Press, 2007. p. 134–164.

PSILLOS, Stathis. **Knowing the Structure of Nature**. New York: Palgrave Macmillan, 2009.

PSILLOS, Stathis. Choosing the Realist Framework. **Synthese**, [s. 1.], v. 190, p. 301–316, 2011. a.

PSILLOS, Stathis. Moving Molecules above the Scientific Horizon: On Perrin's Case for Realism. **Journal for General Philosophy of Science**, [s. 1.], v. 42, n. 2, p. 339–363, 2011. b.

- PSILLOS, Stathis. The Scope and Limits of the No Miracles Argument. In: D., Dieks et al. (Eds.). **Explanation, Prediction, and Confirmation. The Philosophy of Science in a European Perspective, vol 2**. Dordrecht: Springer, 2011. c.
- PSILLOS, Stathis. The Realist Turn in Philosophy of Science. In: **The Routledge Handbook of Scientific Realism**. [s.l: s.n.]. p. 20–34.
- PSILLOS, Stathis. Realism and Theory Change in Science. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2018. b.
- PUTNAM, Hilary. What Theories Are Not. In: NAGEL, E.; SUPPES, Patrick (Eds.). **Logic, Methodology and Philosophy of Science**. Cambridge: Stanford University Press, 1962.
- PUTNAM, Hilary. Craig's Theorem. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 62, 1965.
- PUTNAM, Hilary. **Meaning and the Moral Sciences**. Boston: Routledge & Kegan Paul, 1978.
- PUTNAM, Hilary. **Reason, Truth and History**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- PUTNAM, Hilary. A Defense of Internal Realism. In: CONANT, J. (Ed.). **Realism With a Human Face**. [s.l: s.n.]. p. 30–42.
- PUTNAM, Hilary. **Words and Life**. Cambridge and London: Harvard University Press, 1994.
- PUTNAM, Hilary. O Significado de Significado. **Philosophy Eletronic Journal**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 280–326, 2013.
- PUTNAM, HILARY. **Mind, Language and Reality Philosophical papers**. [s.l: s.n.].
- PYLE, A. The rationality of the chemical revolution. In: NOLA, R.; SANKEY, H. (Eds.). **After Popper, Kuhn and Feyerabend**. Dordrecht: Kluwer, 2000. p. 99–124.
- QUINE, W. V. Two Dogmas of Empiricism. **The Philosophical Review**, [s. l.], v. 60, n. 1, p. 20–43, 1951.
- QUINE, W. V. **Word and Object**. [s.l.] : MIT Press, 1960.
- QUINE, W. V. Posits and Reality. In: **The Ways of Paradox and Others Essays**. Cambridge: Harvard University Press, 1966. p. 246–254.
- QUINE, W. V. Epistemology Naturalized. In: **Ontological Relativity and Other Essays**. New York: Columbia University Press, 1969. a. p. 69–90.
- QUINE, W. V. **Ontological Relativity and Other Essays**. New York: Columbia University Press, 1969. b.
- QUINE, W. V. On Empirically Equivalent Systems of the World. **Erkenntnis**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 313–328, 1975.
- QUINE, W. V. **Pursuit of Truth**. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- QUINE, W. V. **From Stimulus to Science**. Cambridge: Harvard University Press, 1995.
- REICHENBACH, H. Review of Carnap's Der Logische Aufbau der Welt. **Kant-Studien**, [s. l.], v. 38, p. 199–201, 1931.
- REICHENBACH, Hans. **Experience and Prediction: An Analysis of the Foundation and Structure of Knowledge**. Chicago: University of Chicago Press, 1938.

- REICHENBACH, Hans. **The Philosophy of Space and Time**. New York: Dover Publications, 1958.
- REISNER, A. Pragmatic Reasons for Belief. In: STAR, D. (Ed.). **The Oxford Handbook of Reasons and Normativity**. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- RESCHER, N. **Introduction to Value Theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1969.
- RESCHER, N. **The Coherence Theory of Truth**. Oxford: Oxford University Press, 1973. a.
- RESCHER, N. **The Primacy of Practice**. Oxford: Basil Blackwell, 1973. b.
- RESCHER, N. **Scepticism**. Totowa: Rowman & Littlefiend Publishers, 1980.
- RORTY, R. The World Well Lost. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 69, p. 649–665, 1972.
- RORTY, R. **Objectivity, Relativism, and Truth, Philosophical Papers, vol. i**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- ROSEN, Gideon. What is Constructive Empiricism? **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 74, n. 2, p. 143–178, 1994.
- ROSENTHAL, J. S. Monty Hall, Monty Fall, Monty Crawl. **Math Horizons**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 5–7, 2008.
- ROUSH, Sheerilyn. Optimism about the Pessimistic Induction. In: MAGNUS, P. D.; BUSCH, J. (Eds.). **New Waves in Philosophy of Science**. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.
- ROWBOTTOM, Darrel P. Models in biology and physics: what’s the difference? **Foundations of Science**, [s. l.], v. 14, p. 281–294, 2009.
- ROWBOTTOM, Darrel P. Approximations, idealizations and ‘experiments’ at the physics-biology interface. **Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, [s. l.], v. 42, p. 145–154, 2011. a.
- ROWBOTTOM, Darrel P. Aimless science. **Synthese**, [s. l.], v. 191, n. 6, p. 1211–1221, 2014.
- ROWBOTTOM, Darrell P. Stances and paradigms: a reflection. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 111–119, 2011. b. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-009-9524-x>>
- ROWBOTTOM, Darrell P. Instrumentalism. In: **The Routledge Handbook of Scientific Realism**. [s.l.: s.n.].
- ROWBOTTOM, Darrell P. **The Instrument of Science: Scientific Anti-Realism Revitalised**. New York: Routledge, 2019. a.
- ROWBOTTOM, Darrell P. Extending the argument from unconceived alternatives: observations, models, predictions, explanations, methods, instruments, experiments, and values. **Synthese**, [s. l.], v. 196, n. 10, p. 3947–3959, 2019. b. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-016-1132-y>>
- ROWBOTTOM, Darrell P.; BUENO, Otávio. How to change it: modes of engagement, rationality, and stance voluntarism. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 7–17, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-009-9521-0>>
- ROWBOTTOM, Darrell Patrick. The Empirical Stance vs. The Critical Attitude. **South African Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 200–223, 2005. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.4314/sajpem.v24i3.31427>>

- RUHMKORFF, S. Global and local pessimistic meta-inductions. **International Studies in the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 875–886, 2014.
- SAATSI, Juha T. On the Pessimistic Induction and Two Fallacies. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 72, p. 1088–1098, 2005.
- SAATSI, Juha T. Scientific Realism and Historical Evidence: Shortcomings of the Current State of Debate. In: **EPSA Philosophy of Science**. Amsterdam.
- SAATSI, Juha T. Replacing Recipe Realism. **Synthese**, [s. l.], v. 9, n. 194, p. 3233–3244, 2017.
- SAATSI, Juha T.; VICKERS, P. Miraculous Success? Inconsistency and Untruth in Kirchhoff's Diffraction Theory. **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 62, n. 1, p. 29–46, 2011.
- SALMON, W. C. **Scientific Explanation and the Causal Structure of the World**. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- SANKEY, H.; NOLA, R. **Theories of Scientific Method**. Acumen.
- SANKEY, Howard. Scientific Realism: An Elaboration and Defense. In: CARRIER, M. et al. (Eds.). **Knowledge and the World: Challenges Beyond the Science Wars**. [s.l.: s.n.].
- SANKEY, Howard. Methodological Incommensurability and Epistemic Relativism. **Topoi**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 33–41, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11245-012-9139-6>>
- SANKEY, Howard. Relativism, Particularism and Reflective Equilibrium. **Journal for General Philosophy of Science**, [s. l.], v. 45, n. 2, p. 281–292, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10838-014-9253-9>>
- SANKEY, Howard. The Demise of the Incommensurability Thesis. In: MIZRAHI, M. (Ed.). **The Kuhnian Image of Science: Time for a Decisive Transformation?** London & New York: Rowman & Littlefield, 2016. p. 75–91.
- SCHEFFLER, I. **Science and Subjectivity**. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1967.
- SCHEFFLER, I. **Science and Subjectivity**. [s.l.: s.n.].
- SCHINDLER, Samuel. **Theoretical Virtues in Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9781108381352/type/book>>
- SCHLICK, M. The Philosophical Significance of the Principle of Relativity. In: MULDER, H.; VAN DE VELDE-SCHLICK, B. (Eds.). **Collected Philosophical Papers Vol. 1**. Dordrecht: Reidel, 1915. p. 153–189.
- SCHLICK, Moritz. Positivismus und Realismus. **Erkenntnis**, [s. l.], 1932.
- SCHLICK, Moritz. Meaning and Verification. **The Philosophical Review**, [s. l.], 1936.
- SCHOENFIELD, M. Permission to Believe: Why Permissivism is True and What It Tell Us About Irrelevant Influences on Belief. **Noûs**2, [s. l.], v. 48, p. 193–218, 2014.
- SCHUMMER, J. Scientometric Studies on Chemistry I: The Exponential Growth of Chemical Substances 1800-1995. **Scientometrics**, [s. l.], v. 39, p. 107–123, 1997.
- SCHURZ, G. Structural correspondence, indirect reference, and partial truth: phlogiston theory

and Newtonian mechanics. **Synthese**, [s. l.], v. 180, n. 2, p. 103–120, 2011.

SELLARS, Wilfrid. Science, Perception, and Reality. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 63, n. 10, p. 266, 1966. Disponível em: <http://www.pdcnet.org/oom/service?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=&rft.imuse_id=jphil_1966_0063_0010_0266_0277&svc_id=info:www.pdcnet.org/collection>

SEVERO, Rogério Passos. “Plausible insofar as it is intelligible”: Quine on underdetermination. **Synthese**, [s. l.], v. 161, n. 1, p. 141–165, 2008. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-006-9150-9>>

SHANG, Aijing et al. Are the clinical effects of homoeopathy placebo effects? Comparative study of placebo-controlled trials of homoeopathy and allopathy. **The Lancet**, [s. l.], v. 366, n. 9487, p. 726–732, 2005. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673605671772>>

SHAPERRE, D. **Reason and the Search for Knowledge**. Dordrecht: Kluwer, 1984.

SHOMAR, T. **Phenomenological Realism, Superconductivity and Quantum Mechanics**. 1998. University of London, [s. l.], 1998.

SHOMAR, T. Phenomenologism vs fundamentalism: The case of superconductivity. **Current Science**, [s. l.], v. 94, n. 10, p. 1256–1264, 2008.

SIEGEL, D. Justification, Discovery and the Naturalizing of Epistemology. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 297–321, 1980.

SIEGEL, D. **Relativism Refuted**. Dordrecht: Reidel, 1987.

SIEGEL, Harvey. Instrumental rationality and naturalized philosophy of science. **Philosophy of Science**, [s. l.], 1996.

SILVA, Bruno Malavolta e. Qual o argumento para a Atitude Ontológica Natural? **Principia: an international journal of epistemology**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 175–205, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/principia/article/view/1808-1711.2019v23n2p175>>

SILVA, Bruno Malavolta e. The Anti-Realist Explanation for Science’s Success: Semantics, Method and Attitude. **Kriterion - Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 15–44, 2020.

SILVA, Bruno Malavolta e. What You Don’t Know Hurts You Less. **Unpublished Manuscript**, [s. l.], 2021.

SMART, J. J. C. **Philosophy and Scientific Realism**. London: Routledge & Kegan Paul, 1963.

SOBER, E. Two Corner Realisms: moral and scientific. **Philos Stud.**, [s. l.], v. 172, n. v, p. 905–924, 2015.

SOSA, E. **Reflective Knowledge: Apt Belief and Reflective Knowledge, Volume II**. New York: Oxford University Press, 2009.

STANFORD, Kyle. **Exceeding Our Grasp: Science, History, and the Problem of Unconceived Alternatives**. Oxford, New York: Oxford University Press, 2006. a.

STANFORD, Kyle P. An Antirealist Explanation of the Success of Science. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 67, n. 2, p. 266–284, 2000.

STANFORD, Kyle P. Refusing the Devil’s Bargain: What Kind of Underdetermination Should We Take Seriously? **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 68, n. 3, p. 1–12, 2001.

STANFORD, P. Kyle. Pyrrhic Victories for Scientific Realism. **The Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 100, n. 11, p. 553–572, 2002.

STANFORD, P. Kyle. **Exceeding Our Grasp**. Oxford: Oxford University Press, 2006. b. Disponível em: <<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/0195174089.001.0001/acprof-9780195174083>>

STANFORD, P. Kyle. Catastrophism, Uniformitarianism, and a Scientific Realism Debate That Makes a Difference. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 82, p. 867–878, 2015.

STANFORD, P. Kyle. The Underdetermination of Theories By Data. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2017.

STEUP, Matthias. Empiricism, metaphysics, and voluntarism. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 19–26, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-009-9518-8>>

STOLJAR, Daniel; DAMNJANOVIC, Nic. The Deflationary Theory of Truth. In: **Stanford Encyclopedia of Philosophy**., 2010.

SZALAY, A.; GRAY, J. 2020 Computing: Science in an exponential world. **Nature**, [s. l.], v. 440, p. 413–414, 2006.

TANNEHILL, J.; ANDERSON, D.; PLETCHER, R. **Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer**. [s.l.] : CRC Press, 1997.

TELLER, Paul. Learning to live with voluntarism. **Synthese**, [s. l.], v. 178, n. 1, p. 49–66, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-009-9517-9>>

THAGARD, P. The Best Explanation: Criteria for Theory Choice. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 75, p. 76–92, 1978.

TULODZIECKI, Dana. Underdetermination. In: **The Routledge Handbook of Scientific Realism**. New York: Routledge, 2018. p. 60–71.

TUOMELA, R. **Science, Action and Reality**. Dordrecht: Reidel, 1985.

TURNER, Derek. Local underdetermination in historical science. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 72, p. 209–230, 2005.

VALLÍN, Pedro. **Comentário em Twitter, @pvallin, 16/03/2020**Twitter, , 2020.

VAN DYCK, Maarten. Constructive Empiricism and The Argument from Underdetermination. In: MONTON, Bradley (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford: Oxford University Press, 2007. p. 11–31.

VAN FRAASSEN, Bas C. **The Scientific Image**. Oxford: Clarendon Press, 1980.

VAN FRAASSEN, Bas C. Glymour on Evidence and Explanation. In: EARMAN, John (Ed.). **Testing Scientific Theories: Minnesota Studies in Philosophy of Science, Vol 10**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983. p. 165–176.

VAN FRAASSEN, Bas C. Belief and The Will. **Journal of Philosophy**, [s. l.], v. 81, p. 235–256, 1984.

VAN FRAASSEN, Bas C. Empiricism in the Philosophy of Science. In: CHURCHLAND, P.; HOOKER, C. (Eds.). **Images of Science**. Chicago: Chicago University Press, 1985.

- VAN FRAASSEN, Bas C. **Laws and Symmetry**. Oxford: Oxford University Press, 1989.
- VAN FRAASSEN, Bas C. Gideon Rosen on Constructive Empiricism. **Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition**, [s. l.], v. 74, n. 2, p. 179–192, 1994.
- VAN FRAASSEN, Bas C. The False Hopes of Traditional Epistemology. **Philosophy and Phenomenological Research**, [s. l.], v. 60, p. 253–80, 2000.
- VAN FRAASSEN, Bas C. Constructive Empiricism Now. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 106, p. 151–170, 2001.
- VAN FRAASSEN, Bas C. **The Empirical Stance**. New Have & London: Yale University Press, 2002.
- VAN FRAASSEN, Bas C. Précis of The Empirical Stance. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 121, p. 127–132, 2004.
- VAN FRAASSEN, Bas C. **A Imagem Científica**. São Paulo: Editora UNESP/Discurso Editorial, 2007. a.
- VAN FRAASSEN, Bas C. From a View of Science to a New Empiricism. In: MONTON, Bradley (Ed.). **Images of Empiricism**. Oxford, New York: Oxford University Press, 2007. b. p. 337–384.
- VAN FRAASSEN, Bas C. The Perils of Perrin, in the Hands of Philosophers. **Philosophical Studies**, [s. l.], v. 143, p. 5–24, 2009.
- VAN FRAASSEN, Bas C. Misdirection and Misconception in the Scientific Realism Debates. In: AGAZZI, E. (Ed.). **Varieties of Scientific Realism: Objectivity and Truth in Science**. [s.l.] : Springer, Cham, 2017. p. 95–108.
- VASSALLO, Nicla; AMORETTI, M. Cristina. Underdetermination and Theory-Ladenness Against Impartiality: A Defence of Value-Free Science and Value-Laden Technology. **ProtoSociology**, [s. l.], v. 32, p. 216–234, 2015.
- VICKERS, Peter. Historical Magic in Old Quantum Theory? **European Journal for Philosophy of Science**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 1–19, 2012.
- VICKERS, Peter. **Understanding Inconsistent Science**. Oxford: Oxford University Press, 2013. a.
- VICKERS, Peter. A Confrontation of Convergent Realism. **Philosophy of Science**, [s. l.], v. 80, n. 2, p. 189–211, 2013. b. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/670297>>
- VICKERS, Peter. Scientific theory eliminativism. **Erkenntnis**, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 111–126, 2014.
- VICKERY, B. C. **Scientific Communication in History**. Mariland: The Scarecrow Press, 2000.
- VITZ, R. Doxastic Voluntarism. In: **The Internet Encyclopedia of Philosophy**., 2019.
- VOS SAVANT, M. Ask Marilyn. **Parade Magazine**, [s. l.], v. 12, 1991.
- VOS SAVANT, M. Ask Marilyn. **Parade Magazine**, [s. l.], v. 6, 2006.

VOTSIS, Ioannis. Review of Kyle Stanford's *Exceeding our Grasp: Science, History and the Problem of Unconceived Alternatives*. **International Studies in the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 103–106, 2007.

WAISMANN, F. Verifiability. In: **How I See Philosophy**. [s.l: s.n.].

WHEWHELL, W. *Novum Organon Renovatum*. In: BUTTS, R. (Ed.). **William Whewell's Theory of Scientific Method**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1858. p. 103–249.

WILLIAMS, Bernard. Deciding to Believe. In: **Problems of the Self: Philosophical Papers 1956-72**. Cambridge: Cambridge University Press, 1973. p. 136–151.

WORRAL, John. Underdetermination, Realism and Empirical Equivalence. **Synthese**, [s. l.], v. 180, n. 2, 1983.

WORRAL, John. Structural Realism: The Best of Both Worlds? **Dialectica**, [s. l.], v. 43, p. 99–124, 1989.

WORRAL, John. How to Remain (Reasonably) Optimistic: Scientific Realism and the "Luminiferous Ether". In: HULL, D.; FORBES, M.; BURIAN, R. M. (Eds.). **PSA 1994, vol.1**. MI: Philosophy of Science Association, 1994.

WORRAL, John. Miracles and Models: Why reports of the death of Structural Realism may be exaggerated. **Royal Institute of Philosophy Supplements**, [s. l.], v. 82, n. 61, p. 125–154, 2007.

WORRALL, JOHN. The Value of a Fixed Methodology. **The British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 263–275, 1988. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1093/bjps/39.2.263>>

WRAY, K. Brad. Success and truth in the realism/anti-realism debate. **Synthese**, [s. l.], v. 190, n. 9, p. 1719–1729, 2013. a. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-011-9931-7>>

WRAY, K. Brad. The pessimistic induction and the exponential growth of science reassessed. **Synthese**, [s. l.], v. 190, n. 18, p. 4321–4330, 2013. b. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11229-013-0276-2>>

WRAY, K. Brad. Method and Continuity in Science. **Journal for General Philosophy of Science**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 363–375, 2016. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10838-016-9338-8>>

WRAY, K. Brad. **Resisting Scientific Realism**. New York: Cambridge University Press, 2018.

WRAY, K. Brad. Kuhn and the Contemporary Realism/Anti-realism Debates. **HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science**, [s. l.], p. 712945, 2020. Disponível em: <<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/712945>>

WRIGHT, J. The Explanatory Role of Realism. **Philosophia**, [s. l.], v. 29, n. 1–4, p. 35–56, 2002.

WYLIE, A. Arguments for Scientific Realism: the Ascending Spiral. **American Philosophical Quarterly**, [s. l.], v. 23, p. 287–297, 1986.

YOUNG, J. O. A Defense of the Coherency Theory of Truth. **Journal of Philosophical Research**, [s. l.], v. 26, p. 89–101, 2001.

ZAHAR, E. Why Did Einstein's Program Supersede Lorentz'? **British Journal for the Philosophy of Science**, [s. l.], v. 24, p. 95–124, 1973.