

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

Bruno Malavolta e Silva

**O ARGUMENTO DO MILAGRE EM PROL DO
REALISMO CIENTÍFICO**

Porto Alegre

2016

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

Bruno Malavolta e Silva

**O ARGUMENTO DO MILAGRE EM PROL DO
REALISMO CIENTÍFICO**

Dissertação apresentada ao curso de
Mestrado do Departamento de Filosofia
do Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul.

Linha de pesquisa: Filosofia da Ciência

Orientador: Eros Moreira de Carvalho

Porto Alegre

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Malavolta e Silva, Bruno

O Argumento do Milagre em Prol do Realismo Científico / Bruno Malavolta e Silva. -- 2016.
102 f.

Orientador: Eros Moreira de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

1. Realismo Científico. 2. Argumento do Milagre.
3. Meta-abdução. I. Moreira de Carvalho, Eros,
orient. II. Título.

Bruno Malavolta e Silva

O ARGUMENTO DO MILAGRE EM PROL DO REALISMO CIENTÍFICO

Dissertação apresentada ao curso de
Mestrado do Departamento de Filosofia
do Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gisele Dalva Secco (UFRGS)

Prof. Dr. Otávio A. S. Bueno (University of Miami)

Prof. Dr. Paulo Francisco Estrella Faria (UFRGS)

Agradecimentos:

Ao orientador Eros Carvalho, pela confiança, amizade, e inspiração.

A Patrícia de Freitas e Maikon Zimmer, pela companheiragem e por me darem luz em tempos de trevas.

A Vinicius Kosciuk e Maurício Gouvêa, pelo apreço e pela ajuda em minha jornada nômade.

Ao quadrado gaúcho, sucessor do círculo de Viena, Rafael Bittencourt, Rodrigo Sabadin, e Fernando Esteves, pela amizade e motivação.

A Jean Malavolta, por me apresentar à filosofia.

Aos professores, Paulo Faria, Lia Levy, e Sílvia Altmann, pela inspiração e por me cativarem com a filosofia.

A CAPES, pelo financiamento de minhas pesquisas.

- Não tenha medo. – Disse o homem.

- Medo?

- Você está com medo. Um medo como o do vaticano em aceitar a teoria copernicana. Não por considerarem a teoria geocêntrica infalível, mas unicamente por temerem as implicações que a aceitação dessa nova teoria poderia ocasionar e, também, pelo medo de enfrentar uma reorganização de sua própria consciência. (MURAKAMI, 2012).

Resumo:

O Realismo Científico tem sido defendido quase exclusivamente através do Argumento do Milagre, segundo o qual ou assumimos que as teorias científicas são verdadeiras ou tornamos o sucesso da atividade científica em um fenômeno misterioso e inexplicável. No primeiro momento, as principais críticas ao argumento do milagre são reunidas em cinco objeções: (i) apresenta-se uma explicação alternativa para o sucesso da ciência que não assuma a verdade das teorias científicas e que compita com a explicação realista; (ii) defende-se que a hipótese realista não é uma explicação satisfatória para o sucesso da ciência, acusando-a de vacuidade explicativa, ou (iii) acusando-a de não satisfazer os critérios de rigor metodológico científico que ela mesmo impõe à justificação de teorias; (iv) afirma-se que o argumento seja uma petição de princípio, por pressupor uma regra de inferência abduativa aceita apenas pela posição realista; (v) propõe-se que o argumento constitua uma falácia estatística ao ignorar um índice de fundo relevante. Ao replicar às objeções apresentadas, alguns autores propõem distinguir entre uma versão semântica do argumento, baseada no sucesso empírico obtido pelas teorias científicas enquanto entidades semânticas; e uma versão metodológica do argumento, baseada no sucesso pragmático dos cientistas em escolher teorias férteis e descobrir teorias bem sucedidas. Além disso, outros autores propõem uma segunda distinção entre uma versão geral do argumento, baseada estatisticamente no sucesso generalizado das teorias científicas, e uma versão retalhada do argumento, baseada na sua aplicação específica a uma teoria tomada individualmente. Após comparar as vantagens e desvantagens de cada interpretação, critica-se a relevância das distinções propostas e defende-se uma versão do argumento que sintetize suas diferentes interpretações de modo a solucionar as objeções inicialmente apresentadas.

Palavras-Chave: *Realismo Científico; Argumento do Milagre; Meta-abdução.*

Abstract:

Scientific Realism has been defended almost exclusively by the Non-Miracle Argument, which states that either it's assumed that scientific theories are true or the success of the scientific enterprise becomes a mysterious and unexplainable fact. At first, the main criticisms of the Non-Miracle Argument are gathered in five objections: (i) it's presented an alternative explanation to the success of science that competes with the realist explanation and does not assume the truth of the scientific theories; (ii) it's defended that the realist hypothesis is not a satisfactory explanation to the success of science, charging it of being an empty explanation, or (iii) charging its capacities to reach the scientific methodological rigorousness that itself imposes to the warrant of theories; (iv) it's affirmed that the argument is a *petition principii*, on account of presupposing an abductive rule of inference accepted only by the realist perspective; (v) it's proposed that the argument constitutes a statistical fallacy on account of neglecting a relevant base rate; When replying to the presented objections, some authors come up with the distinction between a semantic version of the argument, based on the empiric success reached by scientific theories considered as semantic entities, and a methodological version of the argument, based on the pragmatic success of scientists at choosing fruitful theories and discovering succeeded theories. Furthermore, other authors offer a second distinction between a general version of the argument, statistically based on the generalized success of science, and a retail version of the argument, based on its specific application to an individual theory. After comparing the advantages and drawbacks of each interpretation, the relevance of each distinction is reanalyzed and a new version of the argument by making a synthesis of its different interpretations is defended in a way to answer the five initial objections.

Keywords: *Scientific Realism; Non-Miracle Argument; Meta-abduction.*

Dicionário de Siglas:

Capítulo 1:

IME: Inferência pela Melhor Explicação.

RCE (Realismo Científico Epistêmico): As teorias científicas maduras são aproximadamente verdadeiras.

RCM (Realismo Científico Metafísico): Existe um mundo exterior independente.

RCS (Realismo Científico Semântico): As teorias científicas possuem significado literal.

Capítulo 2:

NMA: Argumento do Milagre (*Non-Miracle Argument*).

NMA1: A atividade científica é empiricamente bem sucedida.

NMA2: A verdade das teorias científicas maduras explica o sucesso da atividade científica.

NMA3: Nenhuma outra hipótese explica o sucesso da atividade científica tão bem quanto a hipótese de que as teorias maduras são verdadeiras. ∴

NMA4: As teorias científicas maduras são aproximadamente verdadeiras.

Capítulo 3:

PSV (Princípio de sucesso verdade): Para toda teoria, se essa teoria é bem sucedida, então provavelmente é verdadeira, tal que $u(S \& V) \gg u(S \& F)$.

STE (Subdeterminação Transitória da Teoria pela Evidência): Para toda teoria bem sucedida, haverá outras teorias igualmente bem sucedidas diante da evidência disponível, tal que $u(S \& V) \ll u(S \& F)$.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Realismo Científico.....	11
1.2 Empirismo Construtivo	17
1.3 Índice Panorâmico	20
2 PROBLEMAS PARA O ARGUMENTO DO MILAGRE	24
2.1 O Argumento do Milagre e o Caráter Explicacionista da Ciência.....	24
2.2 A Explicação Anti-Realista do Sucesso da Ciência	32
2.3 A Acusação de Vacuidade Explicativa	39
2.4 A Objeção Naturalista de Rigor Metodológico	43
2.5 A Acusação de Circularidade	47
2.6 A Falácia da Taxa de Base	49
2.7 Conclusão	53
3 A BASE REALISTA	56
3.1 Quatro Aspectos do Argumento do Milagre	56
3.2 Reduzindo Problemas	71
3.3 Abrindo o Círculo	80
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
5 BIBLIOGRAFIA	97

1. INTRODUÇÃO

A questão central que motiva o debate sobre Realismo Científico é a questão de se ‘está a ciência apta a produzir conhecimento sobre entidades inobserváveis?’. No estado atual do debate, seus dois pólos principais são encontrados no Realismo Científico e no Empirismo Construtivo. Assim, como um ponto de partida, este capítulo introduz a ambas as posições e estabelece alguns pressupostos que serão assumidos no restante desta dissertação. No que se segue, inicio apresentando a posição do Realismo Científico; prossigo para a introdução do Empirismo Construtivo como principal vertente Anti-Realista; e concluo com um índice introdutório do que será desenvolvido nos capítulos 2 e 3.

1.1. Realismo Científico

A definição de realismo científico varia consideravelmente dentro da literatura e entre seus defensores. Apesar disso, é possível encontrar estabilidade em uma definição mais influente (e.g. PSILLOS, 1999; CHAKRAVARTTY, 2015), a qual apresenta a posição realista a partir de três teses principais que caracterizam seus aspectos Metafísico, Semântico, e Epistêmico:

[RCM]: Existe um mundo exterior e independente.

[RCS]: Proposições científicas possuem um valor de verdade determinado por referência putativa a objetos exteriores.

[RCE]: Teorias científicas maduras são aproximadamente verdadeiras.

A tese metafísica afirma que há um mundo de objetos cuja existência é independente de nossas percepções e teorias. Esta tese expressa o realismo metafísico tradicional, opondo-se a posições idealistas e fenomenalistas segundo as quais o mundo é dependente da mente em qualquer sentido. Tais posições são raramente encontradas nos debates atuais de filosofia da ciência e RCM pode, portanto, ser tomada neste contexto como consensual.

A tese semântica afirma que devemos interpretar proposições de teorias científicas como dotadas de significado literal, ou seja, que o valor de verdade dessas proposições é determinado por referência putativa a objetos exteriores. Deste modo, proposições verdadeiras sobre entidades não-observáveis terão seu valor de verdade determinado por entidades não-observáveis. Isto distingue o realismo científico de posições redutivistas segundo as quais sentenças científicas teóricas (ou parcialmente teóricas) são redutíveis a sentenças puramente observacionais. Com efeito, para o realista, a existência de proposições irredutíveis sobre entidades não-observáveis é indispensável para o estabelecimento de leis e teorias científicas. RCS foi vividamente debatida desde sua formulação no positivismo lógico até suas críticas na década de 60 (cf. PSILLOS 1999, Cap 1-3. para uma reconstrução dos principais argumentos), mas é consensual no estado atual do debate, e sua menção representa um estágio ultrapassado da discussão.

A tese epistemológica, por fim, afirma que proposições de teorias científicas maduras (incluindo proposições sobre entidades não-observáveis) são verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras. Assim, RCE contrasta o realismo científico com posições céticas que colocam em dúvida o sucesso epistêmico de teorias científicas relativamente a entidades não-observáveis.

A noção de ‘maturidade’ utilizada em RCE visa classificar um grupo de teorias científicas que já atingiram um grau de sucesso empírico suficiente para serem consideradas justificadas e aproximadamente verdadeiras. A proposta é a de que, em algum momento do desenvolvimento de uma ciência, teorias alcançam um grau de sucesso que lhes permite ancorar na realidade como aproximadamente verdadeiras. Este ponto de seu desenvolvimento determina a “maioridade científica” que qualificará a metodologia daquela ciência como confiável e as teorias desenvolvidas por ela como justificadas. Qual exatamente será este ponto é um fator contingente a ser determinado na defesa do realismo científico, e diferentes realistas utilizam diferentes critérios de maturidade. Repare-se que, na medida em que a posição realista restringe RCE às teorias maduras, o realismo científico se compromete com um critério (ou um conjunto de critérios) de sucesso empírico a ser utilizado como um indicador confiável da verdade de uma teoria. Nestes termos, é possível

expressar RCE mais precisamente através de um princípio de sucesso-verdade que prescreva a aceitação de teorias:

Princípio de Sucesso-Verdade: $\forall x (Sx \rightarrow \forall x)$

Assumindo que o condicional acima se aplica a um domínio de teorias, leia-se: ‘para qualquer teoria x, se x é bem Sucedida empiricamente, então x é aproximadamente Verdadeira’. Evidentemente, o predicado “S” deverá ser desenvolvido com a apresentação mais detalhada de indicadores de sucesso empírico, mas na medida em que forem fornecidos critérios para tanto, o realista poderá distinguir entre teorias maduras e imaturas a fim de aplicar RCE devidamente.

Cabe atentar também para a noção de ‘verdade aproximada’ contida em RCE. Assumo que um tratamento informal da noção seja suficiente para justificar seu uso em RCE, embora tratamentos formais existam e possibilitem um desenvolvimento esclarecedor do assunto¹. A ideia básica é qualificar teorias que correspondem aproximadamente aos fatos, ou que seriam verdadeiras em mundos possíveis próximos ao nosso. É o caso, por exemplo, em leis que assumem condições idealizadas de aplicação (distorcendo alguns parâmetros existentes na teoria) e cujas fórmulas não se apliquem com precisão absoluta aos fatos, assumindo uma margem de erro; ou de teorias que prescrevam uma quantidade considerável de hipóteses causais verdadeiras, mas errem em algumas outras. A partir de então, o argumento positivo para o uso da noção é o de que ela possui casos claros de aplicação positiva e negativa, onde sabemos distinguir entre completos absurdos e teorias que possuem asserções verdadeiras, ainda que a diferença entre ambos seja vaga por não possuir um limite de corte bem definido.

Essas três teses constituem o cerne da posição realista (daqui em diante, uso ‘realismo’ para me referir ao realismo científico definido por RCE ao lado de RCM e RCS, e abandono essas siglas). Uma quarta tese amplamente assumida pelos realistas diz respeito à aceitação de Inferências pela Melhor Explicação. Realistas tipicamente se comprometem com o modelo de

¹ Chakravartty (2015, seção 3.4) oferece um mapa da literatura relevante. Psillos (1999, Cap. 11) a apresenta introdutoriamente e a discute. Além disso, a abordagem pela noção de quase-verdade também contribui à discussão (da COSTA, N. et al. 1986; uma introdução à noção é encontrada em SILVESTRINI, 2011).

Inferência pela Melhor Explicação (IME) como uma forma de inferência ampliada confiável (i.e. que preserva verdade na maioria das vezes). A proposta de um modelo de inferência abduativa², segundo o qual considerações explicativas são um guia confiável para a verdade, remonta ao trabalho de Peirce (1983), ganhando influência com seu desenvolvimento por Gilbert Harman (1965), e tendo sua abordagem canônica em Peter Lipton (2004). Durante esse período, variadas críticas foram elaboradas contra a proposta, de modo que, se de um lado alguns consideram o modelo de IME como confiável e como ubiquamente presente na prática inferencial ordinária e científica, de outro lado, outros consideram a confiabilidade de IMEs “so implausible that, finding they cannot shake the belief that our actual methods are pretty reliable, they refuse to accept even the descriptive pretensions of Inference to the Best Explanation” (LIPTON, p. 143). Antes de entrar na questão da justificação do modelo, cabe olhá-lo mais de perto:

[P1]: D é uma coleção de dados (fatos, observações).

[P2]: A hipótese H explica D.

[P3]: Nenhuma outra hipótese explica D tão bem quanto H.

∴ Logo, H é aproximadamente verdadeira.³

Segundo o modelo acima, 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). Notavelmente, as premissas p2 e p3 afirmam a existência de uma relação explicativa entre H e D, tal que nenhuma outra hipótese H' tenha uma relação explicativa tão boa com D. Isso levanta duas questões: o que é necessário para uma hipótese *explicar* algo? E o que torna uma hipótese em uma explicação melhor para os dados do que outras hipóteses?

² O termo abdução é por vezes utilizado em sentido mais amplo para se referir a qualquer inferência baseada no papel explicativo de uma hipótese. A inferência pela melhor explicação, nesse caso, é um entre outros modelos de inferência abduativa. Nas discussões atuais de realismo científico, o único modelo de abdução usado recorrentemente é a própria inferência pela melhor explicação, e as duas noções são seguidamente usadas como intercambiáveis. Via de regra, seguirei a esta mesma convenção e as utilizarei de modo intercambiável.

³ Retiro o modelo de PSILLOS, 2002.

Começando pela primeira questão, a capacidade explicativa de uma hipótese pode ser compreendida em duas partes: primeiro, é necessário que a hipótese provoque uma sensação de *esclarecimento* para com os dados (o que Lipton denomina de “beleza” (*loveliness*) de uma hipótese, LIPTON 2004, p. 59). No caso mais comum de explicações causais, isso é feito na medida em que a hipótese aponta uma causa para o fenômeno explicado (uma causa estatística, se D for uma regularidade; e uma causa particular, se D for um indivíduo). Segundo, é necessário que H seja uma hipótese plausível, i.e. que possua uma probabilidade de fundo razoável (pois se é sabido que H é falsa, então H não explica D).

A segunda questão introduz a capacidade de comparar e avaliar a qualidade de explicações. Em geral, são propostas certas virtudes teóricas que poderão ser utilizadas de modo balanceado como critérios de qualidade explicativa de hipóteses. Porém quais sejam estas virtudes, e qual seja o peso da aplicação de cada uma, é ponto de dissenso. Algumas sugestões presentes na discussão são simplicidade, testabilidade, consonância indutiva, fertilidade preditiva, consistência interna e coerência com conhecimento de fundo (cf. THAGARD 1978 e MCMULLIN 1996).

Como dito, as críticas ao modelo de IME são diversas, no entanto, quero ressaltar dois problemas. O primeiro problema questiona a relevância epistêmica da amabilidade (ou capacidade elucidativa) de uma explicação. Estipule-se haverem duas hipóteses, H e H', igualmente confirmadas pela evidência disponível e com o mesmo grau de virtudes teóricas. No entanto, H possui amabilidade explicativa sobre D, e H' não o possui. Por que a capacidade elucidativa de H a tornaria mais provável? É razoável assumir que o mundo seja um lugar belo (explicativamente), tal que hipóteses elucidativas sejam mais prováveis? (cf. LIPTON, 2004, Cap. 9).

O segundo problema - o problema do lote ruim - questiona a capacidade de um agente avaliar todas as hipóteses relevantes. Uma vez que o comprometimento com P3 exige que a melhor explicação seja fornecida, torna-se necessário que o conjunto de hipóteses comparadas em P3 inclua a melhor a explicação. Mas como saber que a melhor explicação está dentro do conjunto

de alternativas consideradas? Se a explicação verdadeira e melhor não for concebida, então a comparação feita só estabelecerá qual a melhor explicação dentre um lote ruim. Assim, o uso do modelo acima pressupõe algum privilégio epistêmico em assumir que a melhor explicação seja concebível e acessível para o agente. O que justifica assumir esse privilégio? (cf. van FRAASSEN, 1989, p.142).

Ambos os problemas acima podem ser respondidos indutivamente. A ideia básica aqui é a de que cada instância bem sucedida de inferência pela melhor explicação “adds further support to the hypothesis that abduction is a reliable rule of inference, in the way in which every newly observed black raven adds some support to the hypothesis that all ravens are black” (DOUVEN, 2011, 3.2). Atente-se para a ubiquidade de IMEs. IMEs são amplamente utilizadas não só pela ciência, mas também em situações cotidianas, e.g., como em quando um falante esquece uma palavra em seu discurso, e o ouvinte é capaz de automaticamente inferir a palavra considerando que ela explique melhor a intenção do falante (para exemplos cotidianos e científicos, cf. DOUVEN, 2011, 3.2). A partir de então, a existência ampla de usos paradigmáticos de IMEs justifica crer em sua confiabilidade, tanto por mostrar que *seguidamente o mundo é um lugar explicativamente belo*, como por mostrar que *em boa parte das vezes conseguimos conceber a melhor explicação*. Evidentemente, isso não significa que estas duas conclusões deverão ser assumidas sempre. Assim como não é razoável fazer induções diante de qualquer regularidade (cf. GOODMAN, 1983), também a crença na razoabilidade de IMEs não pode ser afirmada irrestritamente. Mas a existência ampla de usos paradigmáticos, nos quais IMEs conduzem a conclusões bem sucedidas, justifica uma postura otimista sobre o uso de IMEs quando se está em contextos adequados, nos quais essas duas conclusões são razoáveis dentro do conhecimento de fundo disponível.

No restante desta dissertação, assumirei como estabelecida essa postura otimista para com a confiabilidade de inferências pela melhor explicação. Ao passo que existem outras críticas relevantes de IME na literatura, tomo que elas já tenham satisfatoriamente resolvidas (cf. LIPTON, 2004; DOUVEN, 2002). Como mencionado, essa postura geral não impede que

a aplicação de IMEs seja contestada dentro de certos domínios especificados. Isto será especialmente o caso no uso de IMEs em domínios inobserváveis, que será o ponto de litígio entre realismo e anti-realismo.

O argumento do milagre é o argumento central em prol da posição realista. Sua formulação canônica é dada pelo slogan de Putnam de que “[o realismo] é a única filosofia que não faz do sucesso da ciência um milagre (PUTNAM, 1975, p. 73). O modo mais direto e aceito de compreendê-lo é através de uma inferência pela melhor explicação, que alveje o sucesso da ciência como dado, e ofereça a posição realista como a melhor explicação para ele. Posto de modo tão sumário, o argumento levanta uma série de questões: no que consiste o assumido sucesso da ciência? Em que sentido o realismo científico oferece uma *explicação* para ele? Qual a relação do argumento com a defesa científica de uma teoria? O argumento pretende apenas expressar a evidência científica existente em favor de uma teoria, ou pretende fornecer evidência filosófica adicional para as teorias? Que ônus justificativo o argumento coloca para a posição anti-realista? Essas são algumas das questões iniciais que espero esclarecer nesta dissertação.

1.2 Empirismo Construtivo

Na medida em que o debate atual tem seu foco em RCE, a principal alternativa anti-realista torna-se o Empirismo Construtivo. Uma definição inicial dada por Van Fraassen é a seguinte:

Empirismo Construtivo: “Science aims to give us theories which are empirically adequate; and acceptance of a theory involves as belief only that it is empirically adequate” (van FRAASSEN, 1980, p. 12).

Primeiramente, a noção de adequação empírica é o centro da definição acima. Van Fraassen apresenta uma definição inicial e temporária da noção afirmando que “a theory is empirically adequate exactly if what it says about the observable things and events in the world is true — exactly if it ‘saves the phenomena” (van FRAASSEN, 1980, 12). No entanto, o empirismo construtivo pretende distanciar-se tanto do realismo científico quanto do positivismo lógico

e seus problemas tradicionais, de modo que a posição aceite a dimensão semântica e metafísica do realismo, e rejeite somente a tese realista-epistêmica central. 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. Ao invés 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, 1980, p. 88). Nesse caso, modelos são introduzidos como estruturas estipuladas que satisfaçam os teoremas e axiomas assumidos pela teoria, possuindo a função de mostrar a coerência desses teoremas e/ou axiomas na medida em que mostra a existência de uma estrutura que os satisfaça simultaneamente.

Diferentemente, 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 passando a constituir as estruturas representativas centrais da 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” (ibid.).

Uma vez que uma família de estrutura 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 com as estruturas empíricas da teoria. Isto é, se “the structures which can be described in experimental and measurement reports” (van FRAASSEN, 1980, p. 64) forem similares às estruturas empíricas da teoria. Grosso modo, “the theory is empirically adequate if the observable phenomena

can “find a home” within the structures described by the theory” (MONTON & MOHLER, 2012)⁴.

Repare-se que, tal como definido acima, o empirismo construtivo é uma tese axiológica sobre os objetivos da ciência, e não uma tese epistêmica sobre o que é razoável acreditar. Nesse ponto, é importante distinguir entre os objetivos pessoais de um cientista ou grupo de cientistas (e.g. prestígio, renda, felicidade) e os objetivos da ciência. Tal como van Fraassen propõe, o objetivo da ciência é o determinante do que conta como sucesso dentro do desenvolvimento da ciência (1980, p. 8).

Assim definido, o empirismo construtivo é estritamente compatível com a posição realista. Van Fraassen reconhece essa compatibilidade, afirmando que “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, 1998, pp. 213–214). Essa e outras considerações podem ser invocadas para sugerir que o empirismo construtivo seja uma posição adotável pelo realismo científico a fim de explicar certos aspectos da atividade científica. No entanto, abordarei o empirismo construtivo alinhando-o com a seguinte perspectiva anti-realista:

Anti-realismo: As teorias científicas são empiricamente adequadas, e não temos justificção para afirmar razoavelmente que as teorias científicas sejam (aproximadamente) verdadeiras em domínios inobserváveis.

Mesmo que van Fraassen não pretenda que sua posição seja lida para além do âmbito axiológico, ainda assim será proveitoso discutir o empirismo construtivo em conjunção com o anti-realismo. Pois, em primeiro, a quantidade de literatura existente em defesa dos argumentos da Subdeterminação da Teoria pela Evidência, da Indução Pessimista (cf. LAUDAN, 1984b), e do Problema das Alternativas Inconcebidas (cf. STANFORD, 2004), além das críticas diretas ao argumento do milagre, deixa claro que a perspectiva anti-realista é uma posição viva e relevante a ser discutida. E em segundo, dentro

⁴ Para um desenvolvimento e reformulação do empirismo construtivo através da noção de quase-verdade, cf BUENO, 1999. Para uma análise e reformulação do conceito de observação utilizado no empirismo construtivo, cf. GAVA, 2015.

dessa perspectiva anti-realista, o empirismo construtivo representa o modo estabelecido de compreender a operacionalidade da atividade científica, por permitir fazê-lo sem se comprometer com o realismo científico nem com perspectivas positivistas ultrapassadas.

Assim, ao defender o realismo nos capítulos seguintes, tomarei como oponente a perspectiva epistêmica anti-realista indicada acima, e todas as menções ao empirismo construtivo ou ao anti-realismo serão utilizadas como representativas desta perspectiva.

1.3 Índice panorâmico

Há uma impressão disseminada de que “Realism debates are often perceived as boring and unproductive” (KITCHER, 2001, p. 153). As vezes, essa impressão é tão forte que se torna tentador aderir a tentativas de dissolver o debate e deixar a questão da verdade de uma teoria apenas para os cientistas resolverem (e.g. FINE, 1986; BLACKBURN, 1993). Presumivelmente, uma das causas dessa impressão é o insistente impasse encontrado na discussão do argumento do milagre: de um lado, realistas alegam ser intuitivo que certas conquistas da atividade científica (e.g. sucesso preditivo elevado, realização de novas previsões) só possam ser explicadas assumindo a verdade das teorias científicas; de outro lado, empiristas, motivados por argumentos anti-realistas, não compartilham as intuições realistas, e contestam a necessidade ou a razoabilidade de explicar o sucesso da ciência através da verdade das teorias. Nesse ponto, o impasse se torna insistente porque é difícil determinar de quem é o ônus da prova na discussão. Essa dificuldade pode ser apreciada a partir de dois pontos.

Em primeiro, repare-se que há certa circularidade no argumento do milagre: ao propor que “o realismo é a única posição que não torna o sucesso da ciência em um milagre”, o realista assume que certos padrões de sucesso empírico só são alcançáveis através de teorias verdadeiras, tal que seria extremamente improvável as teorias científicas obterem esses sucessos sendo falsas. Nesse sentido, o argumento do milagre parece pressupor justamente o que é a tese central da posição realista: o princípio de sucesso-verdade,

segundo o qual teorias bem sucedidas são aproximadamente verdadeiras. Diante disso, mesmo alguns realistas concedem que o argumento do milagre contenha certa circularidade e por isso seja dialeticamente ineficiente, embora tentem mostrar que o apelo intuitivo do argumento, junto com algumas particularidades relevantes, o torne em uma justificação virtuosamente circular e razoável da posição realista (e.g. BOYD 1984; PSILLOS, 1999; 2007;).

Em segundo, note-se que a discussão do argumento do milagre seguidamente assume um contexto dialético no qual o oponente anti-realista, ao qual o argumento pretende convencer, já possui evidência positiva em favor do anti-realismo. Nessa perspectiva, o papel normativo esperado do argumento do milagre é o de fornecer evidência mais forte em favor do realismo, que supere a evidência possuída em favor do anti-realismo; ou de oferecer intuições mais apelativas e convincentes do que as oferecidas pelos argumentos anti-realistas. Ou, no mínimo, de oferecer uma evidência que sirva de anomalia para a posição anti-realista.

Quando os dois pontos acima são combinados, torna-se difícil determinar se o ônus da prova é de quem aceita ou de quem recusa o argumento do milagre. Pois de um lado, a intuição central do argumento (de que certas conquistas científicas seriam muito improváveis se as teorias fossem falsas) é forte o suficiente para justificar a posição para os realistas. Mas de outro lado, o aspecto circular do argumento torna-o dialeticamente inócuo para os anti-realistas: na medida em que a perspectiva anti-realista questiona se apenas teorias verdadeiras podem obter as conquistas mencionadas pelo realista (novas predições, sucesso empírico elevado, etc), o argumento do milagre não consegue sequer introduzir uma anomalia a ser explicada, e muito menos superar evidências positivas em favor do anti-realismo. Diante desse impasse, o objetivo geral desta dissertação é o de apresentar uma análise mais aprofundada do argumento do milagre que esclareça sua estrutura normativa, e diagnostique que justificação ele pode fornecer à posição realista, ou que ônus argumentativos ele pode impor ao anti-realista.

Uma delimitação metodológica importante que farei é a de não desenvolver ou criticar os argumentos da Indução Pessimista, Subdeterminação da Teoria pela Evidência, e Problema das Alternativas Inconcebidas. Além de serem os três argumentos mais influentes em favor do anti-realismo, todos estão diretamente relacionados ao argumento do milagre, e por isso um tratamento completo do assunto certamente terá de abordá-los. A exclusão dos três argumentos é feita somente para possibilitar um foco maior no argumento do milagre e na compreensão de sua estrutura normativa.

No capítulo 2 – Problemas para o Argumento do Milagre – introduzo uma formulação inicial do argumento do milagre, e apresento cinco principais linhas de objeção apontadas a ele: (i) propõe-se uma explicação alternativa para o sucesso da ciência compatível com a posição anti-realista; (ii) contesta-se a legitimidade explicativa da hipótese realista diante do sucesso da ciência; (iii) questiona-se a coerência da posição realista, tendo em vista que o realismo científico não satisfaz os critérios de maturidade que ele próprio exige para a justificação de teorias científicas; (iv) acusa-se que o argumento seja uma petição de princípio por pressupor uma versão do princípio de sucesso-verdade, que é uma tese central do realismo; (v) critica-se o argumento de cometer uma falácia estatística por ignorar a taxa de base de teorias verdadeiras dentro do domínio analisado. A resposta a essas objeções será postergada para o capítulo 3.

No capítulo 3 – A Base Realista - apresento e defendo o que considero ser a melhor interpretação do argumento do milagre. O capítulo será dividido em três partes principais: na primeira, apresento quatro interpretações diferentes do argumento, a partir das quais introduzo minha interpretação; na segunda parte, trato das cinco objeções ao argumento do milagre que compilei no capítulo 2, mostrando como a discussão de todas elas tem seu ponto central na acusação de circularidade; por fim, na terceira parte formulo uma resposta a acusação de circularidade, argumentando que os critérios de sucesso empírico utilizados em casos paradigmáticos de inferências abduativas devem ser projetados para inferências em domínios inobserváveis, concluindo que uma postura cética restrita ao domínio do inobservável só será razoável se houverem razões positivas para assim o crer.

Minha posição final será a de que, em um primeiro nível, o argumento do milagre somente indica a evidência colhida pelos cientistas em favor das teorias. Ao fazê-lo, o argumento do milagre é capaz de justificar a posição realista desde que não haja derogadores em favor da posição anti-realista. Assim, nesse primeiro nível, o argumento é incapaz de superar evidências positivas em favor do anti-realismo. No entanto, se os argumentos em favor do anti-realismo forem minados e as intuições céticas em favor do anti-realismo forem devidamente explicadas, o primeiro nível do argumento do milagre será suficiente para justificar o realismo. Assim, abre-se a possibilidade de defender o realismo através do desarme dos argumentos anti-realistas.

No segundo nível, o sucesso das inferências abduativas em domínios inobserváveis poderá ser avaliado a partir de métodos de confirmação indireta (e.g. novas predições, consonâncias indutivas, *bootstrap theory*, análises estatísticas) que coincidam com o resultado dessas inferências. Com isso, as evidências colhidas através desses métodos poderão ser utilizadas como evidência de segunda ordem em favor das IMEs realizadas pelos cientistas. Além disso, essa evidência poderá ser pesada contra a evidência disponível em favor do anti-realismo, de modo a superá-la ou de levantar ônus para a posição anti-realista.

De todo modo, espero mostrar que, com todas as sofisticções e novas intuições que o argumento do milagre tem recebido, o debate está longe de ser “tedioso e improdutivo”.

2 PROBLEMAS PARA O ARGUMENTO DO MILAGRE

Este capítulo será dedicado à apresentação inicial do argumento do milagre e ao desenvolvimento de suas principais objeções. Na sessão 2.1 introduzo o argumento e esboço a noção de ‘sucesso empírico’ que serve de base ao argumento; nas seções seguintes, de 2.2 à 2.6, em cada sessão será reconstruída uma das cinco principais linhas de objeção apontadas a ele. Concluo na sessão 2.7. Tentativas de respostas a estas objeções, tal como uma interpretação mais sofisticada do argumento do milagre, serão postergadas para o capítulo 3. Apresentando seguidamente as diversas críticas levantadas contra o argumento do milagre, pretendo construir a problemática na qual o argumento se encontra, mostrando a dificuldade mais ampla de defender coerentemente uma interpretação do argumento capaz de lidar simultaneamente com as suas diversas objeções.

2.1. O Argumento do Milagre e o Caráter Explicacionista da Ciência

O realismo científico⁵ tem sido defendido quase que exclusivamente através do “argumento do não-milagre” (*non-miracle argument*), também conhecido como argumento do milagre (*miracle argument*) ou ainda argumento último para o realismo científico (*ultimate argument for scientific realism*). Embora o argumento seja antigo e tenha sido independentemente desenvolvido por diversos autores, o NMA (*non-miracle argument*) é canonicamente referido a Hilary Putnam:

[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 se 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. A tradução é retirada de CHIBENI, 2006).

⁵ Assumo aqui a definição introduzida no capítulo 1, onde realismo científico é a posição segundo a qual ‘teorias científicas maduras descrevem o mundo de maneira aproximadamente verdadeira’.

O argumento do milagre constitui uma defesa do realismo científico a partir de uma *Inferência pela Melhor Explicação*, a qual afirma que se uma hipótese for não só uma boa, mas também a *melhor* explicação para algum dado (comparativamente a qualquer outra hipótese), então é razoável aceitá-la como provavelmente verdadeira. Assim, o argumento afirma que o único modo de explicar o fato de que as teorias científicas são preditiva e explicativamente bem sucedidas é assumindo que as proposições de teorias científicas maduras sejam verdadeiras e, se não assumirmos isso, estaremos diante de um fenômeno anômalo e sem explicação. Nestes moldes, o NMA pode ser representado pelo seguinte modelo:

[NMA1]: A atividade científica é empiricamente bem sucedida.

[NMA2]: A verdade das teorias científicas maduras explica o sucesso da atividade científica.

[NMA3]: Nenhuma outra hipótese explica o sucesso da atividade científica tão bem quanto a hipótese de que as teorias maduras são verdadeiras.

∴ [NMA4]: As teorias científicas maduras são aproximadamente verdadeiras.

Em primeiro lugar, devemos atentar para a noção de sucesso empírico empregada em NMA1. Citando Malcolm Forster, “a questão simples – o que é sucesso empírico? – acaba por ter uma resposta surpreendentemente intrincada” (2006). Isto é assim mesmo que nos limitemos ao contexto do argumento do milagre: a resposta básica aponta para o sucesso *preditivo* e *explicativo* das teorias científicas; mas para além disso, a noção de *novas predições* tem sido recorrentemente abordada por realistas científicos, e subdividida entre predições de *novas descobertas* e predições com *novidade teórica*; paralelamente, alguns autores introduzem a noção de *consonância indutiva* como uma forma de sucesso empírico distinta das predições temporalmente novas; além disso, casos de sucesso e avanço *tecnológico* são frequentemente invocados como uma faceta importante do sucesso da ciência, o que levanta a questão epistêmica de que tipo de confirmação isso atesta em favor de uma teoria. Ainda que não seja o momento de entrarmos a fundo em cada um destes tópicos, o sucesso da ciência é o fenômeno básico que o

realismo científico se propõe a explicar e que baseia o argumento do milagre, por isso a compreensão inicial destas diferentes noções de sucesso será fundamental para a análise posterior do argumento.

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)⁶. Essa proposta inicial é vaga e levanta uma série de questões. Quantos fatos uma teoria precisa acomodar, quanto precisa ela há de ser e quantas anomalias são toleráveis para uma teoria ser bem sucedida preditivamente? Essas devem ser, é claro, questões empíricas. Realistas às vezes expressam este ponto adicionando à sua posição uma cláusula de *maturidade* que indique a aceitação da teoria por sua comunidade de cientistas (cf. PSILLOS, 1999, Cap. 5). O realista não pretende defender a verdade de teorias que não eram 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. defendidas por uma comunidade científica). Novas questões podem surgir a partir daí: o que constitui uma comunidade e o que a define como científica? No entanto, para o propósito deste capítulo, fica suficientemente claro o que é sucesso preditivo e como essa noção inicialmente vaga poderá ser precisada quando necessário.

A noção de sucesso explicativo está ligada à capacidade das teorias em apontar a causa regular de fenômenos. Como vimos no capítulo 1, o uso de considerações explanatórias como um guia para inferências (nossa prática abdutiva) depende do manuseio balanceado de uma série de virtudes teóricas (e.g. simplicidade, testabilidade, consonância indutiva, poder preditivo, 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 afirma que as teorias possuem um bom grau dessas virtudes na medida em que explicam fenômenos. (DOPPELT, 2007, desenvolve este ponto, chamando a atenção para o fato de a noção de sucesso explicativo ter sido amplamente negligenciada pela

⁶ Tomo essa formulação de CARRIER, 1991, p. 25, embora ele atribua-a a LAUDAN, 1981, e eu concorde com Carrier que ela esteja ubiquamente assumida no debate.

literatura do NMA, ficando eclipsada atrás do sucesso preditivo). O uso preciso dessas 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 no parágrafo acima.

Alguns autores têm trabalhado com a noção de *consonância indutiva* (*inductive consilience*) para ressaltar um aspecto justificativo mais forte do sucesso empírico alcançado pela ciência⁷. Carrier (1991) oferece uma definição de consonância indutiva partir de duas cláusulas (as quais ele refere aos escritos de WHEWELL, 1858, p. 154-5):

“Consilience of inductions is characterized by the following two features:

(1) Laws that are thought to describe different kinds of phenomena are unified by a theory. After the formulation of the theory the phenomena appear related, i.e. as results of a common cause or process.

(2) The theoretical unification has not been brought about deliberately. A theory designed to accommodate one class of phenomena was later found to accommodate another and apparently different class in addition. That is, the successful unification did not result from modifying and adjusting the theory for that purpose; rather, it came out as an unexpected and surprising coincidence” (CARRIER, 1991, p. 26).

Em suma, consonância ocorre quando uma teoria (i) unifica dois domínios, ou engloba um novo fato para além de seu domínio original, e (ii) o faz de modo não ad hoc. Ao lado da noção de consonância, a introdução de *novas predições* como um critério mais forte de sucesso empírico tem sido amplamente utilizada pelos defensores do realismo científico (por exemplo, PSILLOS, 1999; LEPLIN, 1997; MUSGRAVE, 1986). A constatação de sua relevância remonta aos escritos de Duhem:

“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. And when the experiment is made and confirms the predictions obtained from our theory, we feel strengthened in our conviction that the relations established by our reason among abstract notions truly correspond to relations among things” (DUHEM, 1906, p. 28. Devo a citação à CARRIER, 1991).

⁷ Alguns autores tratam consonância indutiva como um dos tipos de nova predição, e utilizam a expressão “predição com *novo uso*” ao invés de “consonância” (e.g. PETERS, 2014, Cap. 2; PSILLOS, 1999, p. 101-2;). Eu prefiro manter o termo para preservar a referência à Whewell e ao histórico de discussão que a noção já possui.

O ponto principal pode ser capturado pela definição de Leplin (1997, p. 77), segundo a qual uma predição é *nova* quando satisfaz conjuntamente dois critérios: independência e exclusividade. A predição de um fenômeno O é nova para uma teoria T se nenhuma informação sobre O foi utilizada na construção de T (independência de T relativamente a O), e se quando T prediz O nenhuma outra teoria fornece qualquer razão plausível para que se espere por O (exclusividade), de modo que T descubra um novo fato ou uma nova lei empírica.

A primeira cláusula da definição, que afirma independência entre o desenvolvimento da teoria e o novo fato, é equivalente à noção de consonância indutiva recém apresentada, apontando novamente para a unificação não ad-hoc de diferentes domínios. A noção de nova predição é portanto logicamente mais forte que a noção de consonância (nova predição implica consonância, mas não o contrário).

Repare-se também que a definição acima de novas predições está voltada principalmente para casos onde teorias *descobrem* novos fatos. No entanto, sua aplicação estrita se estende também a casos onde *fatos já conhecidos* passam a ganhar uma nova compreensão a partir da teoria, desde que a teoria não tenha sido construída a partir deste fato (independência) e que outras teorias científicas disponíveis não abordem este mesmo fato (exclusividade). Novas predições deste tipo são cunhadas como *novidades teóricas*, em contraposição aos casos de *novas descobertas* (cf. PETERS, 2014, Cap. 2).

Nestes termos, a realização de novas predições e de consonâncias indutivas pela ciência é colocada como um fenômeno surpreendente e misterioso caso as teorias que as orientaram sejam falsas. Por trás dessa ideia, é possível invocar o princípio de que ‘se derivamos uma conclusão a partir de premissas falsas, então provavelmente a conclusão será falsa’. Assim, se derivássemos predições de uma teoria falsa para além do domínio usado em sua construção, o resultado provável seria o de não obtermos novas descobertas ou conclusões consonantes com outros fatos já conhecidos.

Por um lado, esse princípio possui validade meramente provável, devido à existência dos conhecidos casos *Gettier*, onde por acaso obtemos uma conclusão verdadeira a partir de premissas falsas. E com isso a existência de alguns casos de nova predição e de consonância pode parecer natural na ampla escala da atividade científica, mesmo se as teorias fossem falsas.

Por outro lado, mesmo que o princípio seja falível, ainda assim a realização de novas predições ou de consonâncias por teorias científicas falsas constituiria um mistério por dois motivos. Em primeiro, pela precisão científica envolvida nestes casos. A chance de adivinharmos um número ao acaso é cada vez menor quanto maior for o intervalo de números possíveis dentro do qual temos de adivinhar o correto. Do mesmo modo, a existência de casos *Gettier* parece particularmente improvável em casos como o da predição do momento magnético do elétron feita pela eletrodinâmica quântica, a qual acertou um valor nove casas após a vírgula; Feita fora de contexto, seria uma adivinhação de uma em um bilhão (cf. HOWSON, 2000, p.35), embora a existência de uma margem de erro aumente um pouco esta chance. Em segundo, a realização de novas predições e de consonâncias por teorias falsas seria um mistério devido à freqüência com que estes casos ocorrem na história da ciência, que caracterizam assim um aspecto regular do sucesso alcançado pela atividade científica. Segundo Psillos, não só existem demasiados casos⁸ como a ciência já está familiarizada com sua existência:

“[...] teorias implicam muitas afirmações novas, muitas das quais sobre não-observáveis (e.g, que existem elétrons, que a luz se curva perto corpos de grande massa). Não é surpresa que alguns dos novos fatos não-observáveis previstos por uma teoria revelem novos fenômenos observáveis ou conexões até então desconhecidas entre fenômenos conhecidos.” (PSILLOS, 1999, p. 74. Tradução minha).

⁸ Sílvio Chibeni compila exemplos de novas predições comumente citados na discussão: “As predições da diminuição da aceleração de queda com a distância do centro de atração pela teoria newtoniana da gravitação; do “ponto” de Poisson pela teoria ondulatória da luz de Fresnel; dos experimentos de Hertz pela teoria eletromagnética de Maxwell; da equivalência massa-energia pela teoria da relatividade especial; das observações astronômicas de Eddington do desvio da luz pelo Sol pela teoria da relatividade geral; da difração de elétrons pela hipótese de de Broglie; da maior densidade das galáxias distantes e da radiação cósmica de fundo pela hipótese do *big bang* são apenas alguns dos muitos casos importantes, especialmente abundantes na ciência contemporânea” (CHIBENI, 2006).

Esta caracterização de sucesso expressa a base empírica que serve de pilar ao argumento do milagre. A partir dela, NMA2 afirma que a hipótese realista é capaz de explicar o sucesso da atividade científica. De modo simples, isto ocorre: (i) no caso do sucesso preditivo, porque se há teorias descrevendo quais propriedades existem em uma entidade e descrevendo quais leis causais governam o comportamento de entidades com estas propriedades, então a verdade dessas teorias e leis consiste em que esta entidade seja e se comporte conforme as leis causais da teoria. Se for assim, então evidentemente as previsões da teoria corresponderão com o comportamento posterior da entidade⁹. Os casos de novas predições e consonância podem ser vistos como tipos de sucesso preditivo e explicados pelo mesmo modelo. E (ii) no caso do sucesso explicativo, o sucesso das teorias de explicar fenômenos e em possuir virtudes teóricas pode ser explicado pelo fato de que as teorias rastreiam corretamente as relações de causa e efeito entre os fenômenos, e pelo fato de que teorias com estas virtudes teóricas *espelham* características estruturais da realidade¹⁰.

Diante desta apresentação inicial ao argumento do milagre, desenvolverei no restante deste capítulo as principais objeções colocadas ao NMA. Com exceção da premissa NMA1, que é consensualmente aceita na

⁹ É interessante atentar para a definição de verdade pressuposta na explicação realista do sucesso da ciência: a explicação só funciona se 'verdade' for compreendida como correspondência com a realidade. Tal como apresentamos a posição realista no capítulo 1, a afirmação de que as teorias científicas são verdadeiras geralmente é apresentada como assumindo a definição de verdade por *correspondência com a realidade*. Até onde sei, porém, raramente realistas *argumentam* explicitamente pela necessidade de assumir esta definição, seja porque a tomam como óbvia ou porque pressupõe um histórico de discussão sobre o assunto. Um dos poucos autores a tentar algo nessa direção é John Wright. (WRIGHT, 2002). Em suma, Wright mostra que quando interpretamos a hipótese de que 'as teorias são verdadeiras' com uma teoria epistêmica da verdade (ou coerentista, ou pragmatista), tornamos a relação entre o sucesso da ciência e a verdade das teorias em uma relação de necessidade lógica. No entanto, para que a hipótese realista seja uma explicação satisfatória, esta relação deve ser causal, e portanto logicamente contingente. Do que se segue que uma interpretação de 'verdade' que não a por correspondência inviabilizaria o caráter abduutivo do NMA.

¹⁰ Como já apontei (seguindo DOPPELT, 2007), este é um ponto que tem sido bastante negligenciado e pobremente desenvolvido pelos realistas. Acho interessante registrar que embora esta explicação do sucesso explicativo possa ser aplicada mais intuitivamente a algumas virtudes teóricas como simplicidade, consistência interna e externa, e consonância (fazendo crer que a estrutura da realidade seja consistente, unificadora e simples em certos sentidos), por outro lado, algumas outras virtudes parecem não se encaixar tão bem nesta explicação realista, como parece ser o caso de 'testabilidade' e 'poder preditivo', que à primeira vista são noções essencialmente heurísticas. Assim, um trabalho de explicação mais minucioso fica por ser feito.

maior parte do tempo, serão alvo de críticas recorrentes as premissas NMA2 e NMA3, e também a confiabilidade da inferência de NMA1-3 para NMA4. Neste esquema, as críticas podem ser classificadas em três estratégias: (i) apresenta-se uma explicação alternativa para o sucesso da ciência que compete com a explicação realista, questionando NMA3; as críticas deste tipo serão compiladas na sessão 2.2; (ii) uma segunda linha de ataques busca mostrar que a hipótese realista não é uma explicação satisfatória para o sucesso da ciência, questionando NMA2. Enquadram-se nesta estratégia a acusação de vacuidade explicativa colocada à explicação realista, defendida na sessão 2.3, e também a crítica naturalista de que a hipótese realista não satisfaz os critérios de rigor metodológico científico, analisada na sessão 2.4; (iii) a terceira estratégia proeminente propõe que, mesmo concedendo a verdade das premissas NMA1-3, a confiabilidade da inferência abductiva realizada pelo argumento do milagre é questionável. Encaixam-se neste tipo a acusação de circularidade segundo a qual o NMA cai em petição de princípio por pressupor a confiabilidade de inferências abductivas envolvendo inobserváveis, problematizada na sessão 2.5, e também a afirmação de que o NMA realiza uma falácia estatística ao ignorar um índice de fundo relevante (“*base rate fallacy*”), à qual darei voz na sessão 2.6.

Para além dessa miríade de objeções colocadas ao NMA, os argumentos anti-realistas da Indução Pessimista, da Subdeterminação da Teoria pela Evidência, e da Nova Indução de Stanford, todos representam ameaças ao realismo que impactam na compreensão do argumento do milagre. Não analisarei esses argumentos neste capítulo. Mas não quero de modo algum endossar a visão de que é possível discutir estes argumentos em separado, encarando-os como ataques independentes ao realismo científico, ao invés de como objeções ao argumento do milagre. Ao longo desta dissertação, apontarei para a existência de uma relação intrínseca entre estes argumentos, de modo que qualquer análise isolada de um deles será incompleta. Portanto, a ausência destes argumentos neste capítulo sobre objeções ao NMA é feita apenas expositivamente pela complexidade maior destes argumentos e dos obstáculos que eles levantam, o que demandará um maior espaço de análise.

Por agora, as objeções a seguir demandarão uma série de esclarecimentos a respeito da posição realista e do argumento do milagre. Assim, sua discussão servirá de base para o estabelecimento de uma posição realista mais clara e plausível que esculperei no capítulo 3.

2.2 A Explicação Anti-realista do Sucesso da Ciência

Uma das estratégias de ataque mais comum ao argumento do milagre consiste em oferecer explicações alternativas do sucesso da ciência que sejam compatíveis com o anti-realismo, atacando a premissa NMA3 que afirma a superioridade da explicação realista. Propostas de explicações anti-realistas que sigam nesta estratégia são abundantes na literatura, no entanto, não há perdas em simplificar a discussão e focar em duas abordagens principais. Como será visto, as diferentes tentativas de explicação anti-realista podem ser compreendidas como diferentes formulações de duas abordagens principais, a “explicação darwinista” e a “explicação pela adequação empírica” do sucesso da ciência.

Começo pelas formulações da explicação darwinista:

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 re-articuladas (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 bem sucedidas.

Uma reação realista inicial à explicação darwinista é a de atacá-la com a existência de novas predições. John Wright, por exemplo, afirma que “the

evolutionary explanation perhaps does satisfactorily explain *familiar* empirical success. But it provides no explanation at all of *novel* empirical success” (WRIGHT, 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 de que E foi selecionada justamente por possuir tal coerência. Como não é surpresa nenhuma que exista *alguma* teoria compatível com E1, e como T foi selecionada justamente por este critério, fica parecendo que a explicação darwinista é satisfatória. Quando, porém, incluimos *novas* predições no sucesso de T, e observamos a coerência de T com uma nova evidência E2 distinta de E1, então a explicação darwinista falharia, pois E2, sendo uma nova predição, extrapola o critério inicial pelo qual T foi selecionada.

No entanto, 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 tendam a ser abandonadas em troca das teorias que o fazem. Se for assim, então a realização de novas predições deve ser incluída nos critérios de seleção darwinista operantes naquele contexto. O fato de que uma teoria T fez novas predições pode ser explicado via seleção natural pelo fato de que T foi a teoria escolhida a partir de um processo cujo critério de seleção consistia justamente na capacidade de fazer novas predições. Até aqui, a explicação darwinista se mantém satisfatória.

Uma segunda reação tradicional à explicação darwinista é a de apontar que o alvo da explicação darwinista não é o mesmo alvo da explicação realista pelo argumento do milagre (cf. LAUDAN, 1984a, p. 92; LIPTON, 1991, p. 170; MUSGRAVE, 1986 e PSILLOS, 1999, pp. 96-97). Estritamente, cada uma delas trata de um aspecto diferente do sucesso da ciência. Um primeiro aspecto é o fato de que uma teoria (ou diversas teorias tomadas isoladamente) é bem sucedida *em termos de evidência empírica*, no sentido de acomodar um número considerável de predições, possuir poucas anomalias, e de explicar adequadamente fatos observados. Esta é uma relação objetiva (independente de nós) entre a teoria tomada como entidade semântica e um conjunto de fenômenos observacionais fixados. Um segundo aspecto do sucesso da atividade científica é o fato de que o processo de seleção de teorias existente

na atividade científica é eficiente em escolher teorias bem sucedidas (no sentido recém mencionado de evidência empírica) ao invés de outras teorias quaisquer. Este segundo fato não diz respeito somente à relação entre a teoria e os fatos conhecidos, mas também diz respeito à posse de conhecimento dos cientistas, *ao acesso epistêmico dos cientistas a estas teorias*. A distinção marcada, portanto, é entre o sucesso das teorias em serem bem suportadas por um conjunto de evidência e o sucesso dos cientistas em escolher corretamente teorias que se mostram bem suportadas pelo conjunto de evidência.

Assim, quando o realista invoca a explicação realista, ele explica o sucesso empírico de uma teoria (ou de diversas teorias consideradas uma a uma), explica a relação peculiar entre aquela teoria e os fatos conhecidos através de uma propriedade mais básica daquela teoria (sua verdade). Diferentemente, ao invocar o processo darwinista de seleção de teorias usado pela ciência, o anti-realista explica como os cientistas *escolhem* teorias que são bem sucedidas e, portanto, explica como a ciência obtém *acesso* a essas teorias, mas não fala diretamente sobre a relação peculiar entre cada teoria e os fatos conhecidos que a tornam bem sucedida empiricamente.

Repare-se que, se tentássemos aplicar estritamente a explicação darwinista ao sucesso empírico das teorias, ao invés de aplicá-la ao sucesso dos cientistas em escolher as teorias corretas (bem sucedidas), então a explicação não seria satisfatória. Isso é mostrado pela crítica de Park à explicação darwinista:

It is granted that the use of the robust method is a prior condition for a theory to be successful. But it is also a prior condition for a theory to be unsuccessful. Suppose that scientists use a robust method in an experiment, and that a theory fails the test. In such a case, the use of the robust method is a prior condition that contributed to the failure of the theory. After all, unless scientists had used the robust method, the theory would not have failed the test. [...] an event that is responsible for both an explanandum and an event that is in contrast with the explanandum do not give rise to explanatory force. Citing such an explanatory factor is not illuminating (PARK, 2014, p.7).

Se nós lêssemos a explicação darwinista como afirmando que o sucesso de uma teoria pode ser explicado pela submissão desta teoria a testes rigorosos, então a explicação não faria sentido, pois a submissão a testes

rigorosos não garante o sucesso daquela teoria. Poderia ser o caso dos testes rigorosos mostrarem justamente o fracasso da teoria.

A partir de então, é importante firmar que cada um dos aspectos do sucesso da atividade científica – o sucesso empírico das teorias e o sucesso na escolha de teorias – possui uma demanda explicativa distinta e legítima. Leplin (1997, p. 9) usa uma analogia esclarecedora para mostrar que assim seja:

If someone observes the two Wimbledon finalists on television and asks why they are such great tennis players, there are two ways to take this question: we may either take it as a request to explain why *Wimbledon Finalists* are great players, in which case it is appropriate to note the difficult hurdles which must be surmounted in order to reach the finals of Wimbledon, or we may take it as a request to explain why these *particular individuals* are such great players, in which case our explanation must cite relevant features of *those players* (like their training and their native athletic abilities) which enable them to surmount those hurdles where less gifted players failed (a citação é de STANFORD, 2000, p. 271-2, que resume de modo conveniente a analogia de Leplin).

Uma vez esclarecido que a explicação darwinista e a realista, além de serem compatíveis entre si, visam demandas explicativas diferentes (a demanda do sucesso das teorias e a demanda do sucesso da escolha de teorias), a explicação darwinista não compete mais com a explicação realista. Ambas as explicações se complementam para lidar com aspectos diferentes, ainda que relacionados, da atividade científica. E, portanto, a explicação darwinista não é nenhum obstáculo para a inferência a partir da explicação realista, para o argumento do milagre¹¹.

Afirmei no início da seção que é possível reduzir as diversas propostas de explicação anti-realista do sucesso da ciência a essencialmente duas abordagens. A primeira delas era a explicação darwinista do acesso às teorias, analisada acima. Passo agora à segunda proposta, a explicação pela *adequação empírica*:

[...] 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

¹¹ Uma intuição anti-realista que pode vir à tona aqui é a de que, uma vez explicado o sucesso na escolha de teorias, não há mais a necessidade de explicar o sucesso empírico das teorias. Essa é uma objeção interessante, mas que é melhor expressa pela afirmação de que o que explica o sucesso das teorias é a sua adequação empírica. Por isso deixarei para discuti-la adiante ao tratar da explicação pela adequação empírica.

the observable phenomena are as if the theory were true (FINE, 1986).

The mechanisms postulated by the theory and its auxiliaries would, if actual, bring about all relevant phenomena thus far observed and some yet to be observed at time t ; and these phenomena are brought about by actual mechanisms in the world (LYONS, 2003, p. 900).

Fine (1991) argues that antirealists could explain the success of science in terms of instrumental reliability. A scientific theory is successful because it is instrumentally reliable. He claims that a theory is instrumentally reliable just in case it is useful: Hence being reliable amounts to no more than being useful for getting things to work (or work out). (FINE, 1991, p. 95, apud PARK, 2014, p.11)

[...] 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).

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

Alguns autores tratam essas explicações como propostas anti-realistas distintas (cf. PARK, 2014; Stanford chega a dizer que enquanto as outras propostas citadas falham, a sua explicação por similaridade preditiva é bem sucedida), mas a despeito das diferenças de formulação, é possível reduzir a análise de todas estas propostas voltando-se para a ideia principal de que é possível explicar o sucesso de uma teoria a partir de sua adequação empírica. É razoável reduzir a discussão deste modo, pois a única maneira clara de compreender cada uma das propostas é através da adequação empírica¹².

Nas propostas de Fine e de Lyon, as teorias são bem sucedidas porque se comportam como se fossem verdadeiras, mas o que significa que elas ‘se comportem como se fossem verdadeiras’, senão que elas sejam ‘verdadeiras dentro do nível observável’? Na segunda proposta de Fine, as teorias são bem sucedidas porque são instrumentos confiáveis, mas novamente, o que significa ser um ‘instrumento confiável’ e ‘ser útil para fazer as coisas funcionarem’, senão ser uma teoria ‘verdadeira dentro do nível observável’? Na proposta de

¹² A razão de Stanford para tratar sua explicação como superior é a de que, em certos casos de teorias bem sucedidas e abandonadas historicamente, realistas explicam o sucesso destas teorias por sua similaridade preditiva com as teorias atuais (cf. STANFORD, 2000, p. 173). Enquanto a introdução destes casos é algo interessante por mostrar que a explicação anti-realista cumpre um papel mesmo na defesa realista, Stanford simplesmente não considera a possibilidade de usar estes mesmos casos em favor da explicação formulada em termos de adequação empírica. Por isso, reconheço a relevância destes casos para a discussão, mas não considero a explicação pela similaridade preditiva como superior à proposta anti-realista tradicional via adequação empírica.

Stanford, uma teoria é bem sucedida porque faz previsões similares à teoria verdadeira. Mas afirmar que uma teoria faz previsões similares à teoria verdadeira é equivalente a afirmar que o mundo é tal *como se* a teoria fosse verdadeira, o que é a mesma ideia de adequação empírica.

Se há alguma diferença entre a explicação básica pela adequação empírica, e as outras explicações anti-realistas, é somente a de que algumas dessas formulações parecem não se comprometer *por inteiro* com a ideia de adequação empírica, mas com uma ideia epistemicamente mais fraca¹³. Por exemplo, a proposta de Stanford afirma que as teorias são bem sucedidas porque fazem previsões *similares* à teoria verdadeira. Dado que as previsões não são idênticas, mas somente similares, as teorias não precisam se mostrar empiricamente adequadas em todos os casos, mas somente na maior parte do tempo. A partir de então, ao invés de invocar a noção de adequação empírica simples, teríamos de dizer que as teorias são bem sucedidas porque são *aproximadamente* empiricamente adequadas, onde a noção de “adequação empírica aproximada” significa que “T is (approximately) empirically equivalent to a true theory” (KUKLA, 1996, p. 300), ou que “most of its observational consequences are true” (PARK, 2014).

Em suma, não creio que qualquer um dos autores das explicações acima tenha deixado minimamente claro como sua explicação pode funcionar se não interpretada pela ideia de adequação empírica. E embora em alguns casos a proposta possa ser a de que “uma teoria é bem sucedida porque é aproximadamente adequada empiricamente”, também não creio que a diferença entre ‘adequação empírica’ e ‘adequação aproximada’ vá ser relevante no debate a seguir (embora possa ser em outros contextos). Desse modo, lidarei apenas com a ideia principal da explicação por adequação empírica.

A reação realista tradicional à explicação pela adequação empírica é a de afirmar que ela é compatível com a explicação realista. 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

¹³ Devo esta observação a PARK, 2014.

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. E a explicação anti-realista não bloqueia, mas complementa a explicação realista. Leplin, nessa linha, afirma que “as an explanation either of what is observed or of how a theory manages to predict what is observed, empirical adequacy is an attribute that itself cries out for explanation” (LEPLIN, 1997, p. 23).

Diante da proposta de Leplin, porém, anti-realistas simplesmente negam a necessidade de seguir a cadeia explicativa até o fim, sugerindo que nos conformemos com a explicação pela adequação empírica. Assim, Ladyman rejeita que a adequação empírica precise ser explicada, e replica que a afirmação de Leplin “needs to be argued rather than merely stated...” (LADYMAN, 1999, p. 186; cf. também KUKLA, 1996, pp. 303-305).

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 que rivalize com a explicação realista; e anti-realistas rejeitam que a explicação realista seja a única, pois assumem que a explicação anti-realista por si só seja uma alternativa rival. Há uma discordância de premissas aqui, e não é claro apontar quem tem o ônus da prova. Para seguir adiante é preciso perguntar: 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?

Por fim, é importante ressaltar que se essa questão – a questão de se a explicação pela adequação empírica constitui ou não uma explicação independente ao sucesso da ciência – resulta em um impasse dialético, isso é uma desvantagem para o realismo. Pois esse impasse não diz respeito ao debate geral sobre realismo científico, mas especificamente sobre a relevância do argumento do milagre. Na medida em que o NMA resulta neste impasse, torna-se menos eficaz retoricamente e os oponentes do realismo estarão confortáveis em recusar o argumento insistindo no lado anti-realista do

impasse. Além disso, o NMA é tomado como o argumento central para o realismo, enquanto, por outro lado, continuam havendo argumentos independentes a favor do anti-realismo científico (indução pessimista, nova indução de Stanford). O desafio colocado pela explicação pela adequação empírica é, portanto, o de como justificar que a cadeia explicativa deva ser inferida até a verdade das teorias, a fim de reabilitar a força dialética do argumento do milagre.

2.3 Acusação de vacuidade explicativa

Uma segunda linha de objeção ao NMA busca questionar o valor explicativo da hipótese realista. À primeira vista, pode parecer claro e intuitivo que a explicação realista possui valor explicativo legítimo, e por isso esta não é uma objeção tradicional. No entanto, diversos autores têm questionado o valor explicativo da explicação pela adequação empírica (por exemplo, LEPLIN, 1997, p. 23; MUSGRAVE, 1988, p. 242; PARK, 2014, p. 8), e ao fazê-lo, negligenciam a possibilidade de aplicar a mesma objeção, motivada pelas mesmas razões, contra a explicação realista. Mostrar como a explicação realista escapa da acusação de vacuidade explicativa permitirá compreender simultaneamente como a explicação pela adequação empírica pode também fazê-lo, além de fornecer uma possibilidade de esclarecer como a explicação realista deve ser entendida para que funcione enquanto explicação. Começarei esta seção, portanto, apresentando como a acusação de vacuidade é inicialmente colocada à explicação pela adequação empírica, para depois recolocar o problema aos realistas.

Antes de tudo, cabe apontar preventivamente para um modo ilegítimo de acusar de vacuidade explicativa a explicação pela adequação empírica. Psillos, por exemplo, critica a sugestão de Arthur Fine de explicar o sucesso da ciência pela sua confiabilidade instrumental (o que equivale à explicação pela adequação empírica), argumentando que:

Even if we assume that there is some other *pragmatic* notion of reliability to be interpolated between approximate truth and empirical success, and even if we equate this notion with Fine's instrumental reliability, that it has any real explanatory import would be open to

doubt. Instrumental reliability is nothing but a summary statement of the fact that the theory performs successfully practical tasks. If we then try to explain the theory's empirical success by saying that background theories are instrumentally reliable, we simply paraphrase what needs to be explained. It is immaterial whether we phrase the explanandum as 'Theories are successful' or as 'Theories are instrumentally reliable'. No explanation is thereby offered, only a paraphrase of theories' success in terms of theories' instrumental reliability. The situation here is totally analogous with an attempt to 'explain' the fact that hammers are successful in driving nails into a wall by saying that hammers are instrumentally reliable for nail-driving. Recall that what is at stake is whether an instrumentalist explanation is better than the realist one. It turns out that, despite all the manoeuvring, it is not an explanation at all (PSILLOS, 1999, p. 90).

A crítica de Psillos comete um deslize comum ao interpretar indevidamente a noção de 'adequação empírica' (ou de 'confiabilidade instrumental'). Se 'adequação empírica' for interpretada de modo temporalmente transitório, como se referindo aos sucessos preditivos e práticos da teoria diante da evidência disponível em um dado momento, então a explicação pela adequação empírica meramente reafirmaria o fato que busca explicar. No entanto, a noção de adequação empírica tradicionalmente invocada por anti-realistas (*à la* van Fraassen) inclui não somente a evidência observada em um dado instante, mas qualquer fato observável em princípio. De modo que quando se explica o sucesso de uma teoria (que é relativo a um grupo de evidência) invocando a hipótese de adequação empírica, a hipótese vai além do mero sucesso da teoria, na medida em que afirma a compatibilidade geral da teoria com todos os fatos observáveis incluindo os ainda não observados. Se falarmos em termos de confiabilidade instrumental, isto significa que afirmar que uma teoria seja instrumentalmente confiável inclui afirmar uma *disposição* da teoria para se manter bem sucedida preditivamente mesmo diante de nova evidência (o que extrapola o sucesso empírico a ser explicado). Isto sugere que, porque a hipótese explicativa da adequação empírica extrapola o fato a ser explicado (o sucesso empírico da teoria), então a hipótese não é uma mera paráfrase do fato que pretende explicar e não é vacuamente explicativa.

No entanto, mesmo cedendo que a explicação pela adequação empírica não seja uma mera reafirmação do fato a ser explicado, há uma razão para pensar que ela não é uma explicação legítima. A analogia com o martelo é poderosa nesse ponto. Tentar explicar o fato de que um martelo foi bem

sucedido em pregar na parede uma série de pregos oferecendo como explicação a hipótese de que o martelo tem uma disposição geral para pregar de modo bem sucedido certamente parece inadequado e não esclarecedor (o caso parece análogo ao caso de Molière, onde se “explica” que um pó faz dormir porque tem uma *virtus dormitiva*). A intuição trazida pela analogia com o martelo é mais bem expressa por uma segunda tentativa de acusar de vacuidade a explicação pela adequação empírica, que se reformula na seguinte crítica:

P1: A explicação pela adequação empírica aplicada ao sucesso empírico de uma teoria é um caso de generalização sendo invocada para explicar suas instâncias.

P2: Generalizações não explicam suas instâncias.

∴ A hipótese da adequação empírica não explica o sucesso empírico de uma teoria.

Ao invés de considerar a explicação como uma mera paráfrase do fato a ser explicado, Musgrave compara a afirmação de que “uma teoria é bem sucedida porque é empiricamente adequada” com a afirmação de que “some crows are black because all crows are” (MUSGRAVE, 1988, p. 242), tendo em vista que “a theory is empirically adequate when *all* of its observational consequences are true, and to say that a theory is successful implies that *some* of its observational consequences are true” (PARK, 2014, p.8). A premissa 1, nestes termos, parece se sustentar como mera conseqüências das definições de sucesso preditivo (conseqüências *observadas* são verdadeiras) e de adequação empírica (conseqüências *observáveis* são verdadeiras). A partir de então, a premissa 2 afirma que “empirical adequacy is a poor explanatory property for success because generalizations “do not explain their instances”” (LEPLIN, 1997, p. 23, apud PARK, 2014, p. 8). A evidência para P2 provém de sua intuição *prima facie* diante de casos como o dos corvos ou da analogia do martelo sugerida por Psillos. Além disso, Park propõe ainda uma espécie de experimento mental a fim de demonstrar por que a afirmação de que “alguns corvos são pretos porque todos são” é explicativamente vácuca:

[...] What is wrong with such explanations? Imagine that in the world there are five crows: c1, c2, c3, c4, and c5. All of them are black except the last one, c5, which is white. Consider the following exchange between a realist and an antirealist:

-Realist: Why are some crows black? Why are, say c1 and c2, black?
 -Antirealist: They are black because most crows are black, i.e., because c1, c2, c3, and c4 are black.
 -Realist: Why are c3 and c4 black?
 -Antirealist: They are black because most crows are black, i.e., because c1, c2, c3, and c4 are black.

In a nutshell, the antirealist claims that c1 and c2 are black because c3 and c4 are black, and that c3 and c4 are black because c1 and c2 are black. Such explanations are circular, casting no light on why c1 and c2 are black, or why c3 and c4 are black. Analogously, [...] Imagine the following dialogue between a realist and an antirealist:

-Realist: Why is the theory successful? Why are, say o1 and o2, true?
 -Antirealist: They are true because most of the observational consequences are true, i.e., because o1, o2, o3, and o4 are true.
 -Realist: Why are o3 and o4 true?
 -Antirealist: They are true because o1, o2, o3, and o4 are true.
 (PARK, 2014, p.13-14)¹⁴.

O diálogo acima é revelador por mostrar que a generalização não adiciona nenhuma nova informação suficientemente relevante ao que pretende explicar, na medida em que (i) mostra que a apresentação de uma generalização só faz remeter a outras instâncias da mesma generalização, e (ii) essas outras instâncias, por si só e só por serem instâncias da generalização, não nos fornecem nenhuma informação esclarecedora sobre o evento a ser explicado, o que é visualizado no fato de que poderíamos aplicar invariavelmente a explicação às suas outras instâncias, recorrendo circularmente de umas instâncias para outras. Submeter a uma generalização só mostra que o fato é regular, mas não o explica.

Finalmente, cabe levantar a possibilidade de recolocar a objeção para a explicação realista. Afinal, dizer que uma teoria é empiricamente adequada é equivalente a dizer que uma parte dela é verdadeira (a saber, suas afirmações e conseqüências observáveis); e dizer que uma teoria é verdadeira é dizer que ela é verdadeira por completo, no nível observável e inobservável. Portanto, a diferença entre ‘empiricamente adequada’ e ‘verdadeira’ também é uma diferença de ‘alguns’ para ‘todos’, e usar ‘verdade’ para explicar ‘adequação empírica’ ou ‘sucesso preditivo’ será igualmente vácuo; podemos, assim, reformular P1 de modo a redirecioná-la para a explicação realista (seja quando

¹⁴ Para o leitor atento que se pergunte por que Park introduziu um corvo branco (c5) no diálogo: Park introduz um corvo que escape à generalização (todos os corvos são negros) para mostrar que o ponto da analogia não se aplica apenas à noção de adequação empírica (compatível com todos os fatos observáveis), mas também à noção de adequação empírica *aproximada*: onde ‘a maioria dos corvos são negros equivaleria’ equivaleria à ‘a teoria é compatível com a maioria dos fatos observáveis’.

usada para explicar o sucesso preditivo de teorias ou quando usada para explicar a adequação empírica), e com isso estender a crítica de vacuidade ao realismo.

Com isso tudo, o desafio criado pela acusação de vacuidade é o de (i) tornar mais preciso como a explicação realista se relaciona com os fatos que pretende explicar, de modo a não cair no modelo falacioso de generalização-explica-instância; ou de (ii) desenvolver uma teoria sobre abduções que esclareça como o ato de explicar uma instância pela sua generalização pode ser algo relevante e capaz de justificar uma inferência abductiva.

2.4 A Objeção Naturalista de Rigor Metodológico

Um aspecto comumente enfatizado da defesa realista pelo argumento do milagre é o seu caráter empírico, dependente do fato de que a ciência é um empreendimento bem sucedido. Ora, se a avaliação reflexiva da metodologia científica há de ser uma investigação empírica, parece razoável que ela adote padrões metodológicos rigorosos similares aos de outros empreendimentos empíricos bem sucedidos. Nessa perspectiva, alguns autores parecem afirmar que o realismo é uma hipótese *científica*. Por exemplo, Putnam afirma que:

That science succeeds in making true predictions, devising better ways of controlling nature, etc., is an undoubted empirical fact. If realism is an *explanation* of this fact, realism must itself be an overarching scientific *hypothesis* (PUTNAM, 1978, p. 18).

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 se 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) (tradução de CHIBENI 2006)¹⁵.

À primeira vista, há razões para se querer tratar o realismo como uma hipótese científica, e pode parecer que tratá-lo dessa forma seja a única

¹⁵ Como já nota Laudan (1984b, p. 48-9, nota), a posição de Putnam quanto a isso é bastante enigmática. Enquanto em passagens como as citadas ele repetidamente afirma que o realismo seja uma hipótese empírica e científica, em outras ele nega isso explicitamente (cf. 1978, p. 78-79).

alternativa para sua defesa plausível. Afinal, por um lado é difícil imaginar como o realismo científico poderia ser defendido a priori e, por outro lado, se for tratado como uma hipótese empírica, então como defender uma hipótese empírica senão através do tratamento científico? Se a evidência científica em favor de uma teoria já não é capaz de convencer um anti-realista a crer nesta teoria, como uma evidência empírica não científica poderia ser capaz de fazê-lo? Laudan expressa este ponto:

The non-realist refuses to admit that a *scientific* theory can be warrantedly judged to be true simply because it has some true consequences. Such non-realists are not likely to be impressed by the claim that a *philosophical* theory like realism can be warranted as true because it arguably has some true consequences" (LAUDAN, 1984b, p. 48).

Assim, a tentação de defender o realismo como uma hipótese científica advém da dificuldade em ver de que outra forma razoável seu tratamento empírico poderia ser feito. Mas, uma vez adotado o tratamento científico, o realismo entra em apuros:

I am aware of no realist who is willing to say that a *scientific* theory can be reasonably presumed to be true or even regarded as well confirmed just on the strength of the fact that its thus far tested consequences are true. Realists have long been in the forefront of those opposed to *ad hoc* and *post hoc* theories. Before a realist accepts a scientific hypothesis, he generally wants to know whether it has explained or predicted more than it was devised to explain; he wants to know whether it has been subjected to a battery of controlled tests; whether it has successfully made novel predictions; whether there is independent evidence for it. [...] No proponent of realism has sought to show that realism satisfies those stringent empirical demands which the realist himself minimally insists on when appraising scientific theories. The latter-day realist often calls realism a 'scientific' or 'well-tested' hypothesis, but seems curiously reluctant to subject it to those controls which he otherwise takes to be a *sine qua non* for empirical well-foundedness (LAUDAN, 1984b, p. 48-9).

A definição de 'sucesso empírico' usada pelo NMA coloca aqui a posição realista entre dois pontos de pressão. De um lado, o realismo não pode adotar uma concepção muito fraca de sucesso empírico (e.g. sucesso preditivo ordinário) como evidência para o argumento do milagre, pois existem muitas teorias incompatíveis e historicamente abandonadas que satisfazem uma noção fraca de sucesso empírico. Por outro lado, ao se basear em uma noção mais criteriosa de sucesso empírico (e.g. novas previsões, consonâncias

indutivas), o realismo, tratando a si mesmo como uma hipótese científica, assume o ônus de ter que satisfazer essa noção de sucesso mais estrita.

Talvez haja caminho para o desenvolvimento de novas previsões e consonâncias em favor do realismo. Mas o realismo depende mesmo deste ônus? Seus defensores raramente tentam respondê-lo e tradicionalmente invocam o sucesso empírico da ciência como evidência suficiente em favor do realismo científico. Isso indica que, comumente, realistas não assumem o ônus de fazer novas previsões para o realismo, mas assumem que a posição realista, ainda que empírica e baseada no sucesso factual da ciência, não deve ser tratada como uma hipótese científica ordinária ao lado de outras, e sim como uma hipótese empírica filosófica, dotada de um status reflexivo distinto e confirmada indiretamente pelo sucesso da ciência. Esta estratégia é bem ilustrada pela resposta de Sílvio Chibeni à crítica de Laudan:

Essa crítica parece-me estar baseada numa confusão. O argumento da coincidência cósmica reforçado e o argumento do milagre podem ambos ser entendidos como pedindo-nos, em essência, para dar conta filosoficamente de um *mesmo* fato: o sucesso preditivo forte de certas teorias científicas. Não está em questão nenhum pedido de explicação de fenômenos naturais; isso é assunto para os cientistas. Quer se entenda, quer não, as teorias científicas como fornecedoras de *explicações* de fenômenos naturais, o que conta para o presente debate filosófico não é isso, mas se essas teorias têm poder *preditivo forte*. Se de fato tiverem – [...], haverá uma tarefa explicativa filosófica em aberto. Mas essa tarefa não precisa, e talvez não possa, assumir os mesmos aspectos da busca de explicação nas ciências. Parece impróprio, por exemplo, descrever uma explicação filosófica como envolvendo a especificação de causas. [...] Não tenho, no momento, uma caracterização precisa do sentido em que se pode dizer que uma determinada teoria filosófica *explica* determinado fato – como, por exemplo, o sucesso preditivo forte de uma dada teoria científica –, mas creio que haja, para os bons entendedores, uma compreensão intuitiva razoavelmente clara desse tipo de afirmação, e que tal compreensão não se dá ao longo de nenhuma perspectiva exclusivamente naturalista. Dizer que o campo magnético explica o movimento da agulha da bússola parece-me algo bem distinto do que dizer que a existência de campos magnéticos com aproximadamente as propriedades que a teoria eletromagnética lhes atribui explica por que as previsões de fenômenos feitas por essa teoria a partir da suposição dessa existência são aproximadamente corretas (CHIBENI, 2006, p. 230).

Chibeni propõe que o realismo científico não receba o ônus de sucesso rigoroso por não ser uma hipótese propriamente científica, mas uma teoria filosófica, onde a distinção é dada por uma diferença entre uma hipótese causal

usada para explicar um fenômeno natural, e uma hipótese filosófica usada para explicar uma demanda de explicação distintivamente filosófica.

No entanto, o que seja uma hipótese filosófica ou uma demanda explicativa distintivamente filosófica fica em aberto. Também fica em aberto em que sentido o NMA oferece uma explicação filosófica, senão como uma explicação causal. Chibeni parece tomar isso como intuitivamente básico. Mas, embora sua intuição em caracterizar o realismo como uma posição filosófica aponte uma saída adequada para o problema, ela se baseia em uma caracterização extremamente vaga. Na situação de pressão criada pela crítica de Laudan, a concepção de sucesso empírico adotada pelo realismo ameaça a coerência da posição realista. Com isso, enquanto o realista não esclarecer melhor o estatuto filosófico de sua posição e de como ela é justificada, a coerência de sua posição permanecerá com certo grau de obscuridade. Assim, a tarefa que a objeção naturalista coloca na agenda do realismo é a de como caracterizar o realismo enquanto posição distintivamente filosófica. Para isso, será crucial esclarecer a relação entre o realismo científico (enquanto posição filosófica) e a atividade científica da qual o realismo afirma receber suporte.

Mas ao realizar esta tarefa, perguntando pela relação entre o realismo científico e a atividade científica, coloca-se novamente o realismo entre dois pontos de pressão.

De um lado, se o realismo científico for muito dependente da atividade científica e das inferências de primeira ordem realizadas pelos cientistas, então ele corre o risco de implodir sua própria posição, colapsando-a com a própria atividade científica. No limite, se o NMA apenas pretende rerepresentar as inferências de primeira ordem feitas pelos cientistas como evidência para o realismo, então o NMA não introduz nada de novo para a defesa do realismo. Além disso, há argumentos positivos em favor do anti-realismo (indução pessimista, subdeterminação da teoria pela evidência) que levam em conta as inferências de primeira ordem e questionam sua confiabilidade. E mesmo que esses argumentos fossem desconstruídos (mostrados falaciosos ou não-sólidos), o resultado seria uma dissolução do debate filosófico sobre realismo científico, que seria substituído pelas próprias discussões científicas.

De outro lado, se o realismo científico se afirmar como uma posição distinta da atividade científica e defender outras inferências além das de inferências científicas de primeira ordem, então ele começa a levantar ônus extras quanto à sua justificação enquanto teoria distinta. A partir de então, ou ele assume a metodologia científica para se justificar e enfrenta a demanda de sucesso forte; ou explica como o conteúdo extra-científico de sua teoria (isto é, aquelas teses e inferências que são distintas da atividade científica) pode ser justificado de um modo filosófico que não levante as mesmas demandas de justificação que o próprio realismo impõe à atividade científica.

2.5 Acusação de Circularidade

Uma outra linha de objeções ao NMA busca questionar a confiabilidade de inferências pela melhor explicação. Tendo em vista que a defesa realista se baseia numa inferência deste tipo, anti-realistas apresentam como objeção ao NMA o fato de que está em disputa entre realistas e não-realistas se inferências pela melhor explicação são ou não confiáveis, especificamente nos casos onde inferimos uma conclusão sobre entidades não-observáveis a partir de premissas sobre entidades observáveis (por exemplo, Laudan, 1984b, p. 242-3; Fine, 1986, Cap. 7).

Uma maneira clara de introduzir este ponto é através da distinção entre inferências horizontais e inferências verticais (a qual tomo de 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 não-observáveis e suas propriedades. Nestes termos, podemos afirmar que, tanto quanto realistas e anti-realistas discordam sobre a aceitação da tese realista, eles também discordarão quanto à confiabilidade de inferências abduativas verticais. Portanto, mesmo que todas as premissas de NMA sejam concedidas, se o argumento do milagre realiza uma inferência abduativa vertical pressupondo sua confiabilidade, então tal argumento será

inócuo para a discussão de inferências abduativas verticais e será inconclusivo para a discussão sobre realismo científico.

Para apreciar plenamente a acusação de circularidade, é importante manter a atenção sob dois pontos. Em primeiro, tal como reconhece Psillos (1999, Cap. 8), é de suma importância reconhecer no debate sobre realismo científico a sua problemática própria a respeito de nossas condições de acesso epistêmico ao inobservável. O debate não consiste em uma nova formulação da discussão sobre o problema (humano) da indução. Anti-realistas não são céticos indutivos, e é consenso no debate que induções sejam confiáveis no âmbito do observável. O problema filosófico distinto a ser apreciado aqui é o de tratar das condições de acesso epistêmico ao inobservável diante das dificuldades colocadas pelo anti-realismo.

Em segundo, a dificuldade colocada surge do fato de que aparentemente 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 $(\forall x)(Ax \rightarrow Bx)$ é confirmada quando percebemos uma de suas instâncias positivas $(\exists x)(Ax \& Bx)$. A partir do critério de Nicod, segue-se que o único 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)¹⁶. 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

¹⁶ Estou ciente de que 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 central. 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 conseqüências observacionais (tal como a Bootstrap theory de Clark Glymour, ou propostas Bayesianas), ainda assim o anti-realista 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.

tipo de justificação circular (ou *prima facie*) terá de ser assumido para fazê-lo: seja em (i), pois teremos anti-realistas 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 anti-realista está racionalmente obrigado a aceitar esta justificação circular.

2.6 A acusação de falácia da Taxa de Base (“Base Rate Fallacy”)

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 e Callender (2003), e discutida por uma miscelânea de autores (PSILLOS, 2009; DICKEN, 2013; KOOLAGE, 2013; HOWSON, 2013; MENKE, 2014; SOBER, 2015).

Howson propõe que interpretemos o argumento do milagre como baseado em um modelo de chances (o qual ele afirma retirar de Fisher, 1935):

The chance model is that of a simple guessing game. Suppose someone correctly predicts a sequence of apparently random numbers. We tend to infer that the predictor must have *some* knowledge of how those numbers were selected, because had they none their success at prediction would have been too great a coincidence to be due simply to chance (HOWSON, 2000, p. 36).

Em jogos de adivinhação de números, podemos calcular a chance de alguém adivinhar corretamente um número aleatório com base no número de opções possíveis de serem escolhidas, e, no caso dessa chance ser calculada como muito improvável, podemos razoavelmente inferir que um palpite não foi correto por acaso. Ao aproximar o NMA deste modelo de chances, Howson sugere que o interpretemos como afirmando que o sucesso preditivo de uma teoria seria um fato extremamente improvável de ocorrer “por acaso” (isto é,

caso esta teoria fosse falsa), e que este sucesso deixa de ser uma coincidência improvável para se tornar um fato ordinário se for assumido que a teoria é verdadeira. Um exemplo é oferecido:

“Quantum electrodynamics predicts the observed value of the magnetic moment of the electron to better than one part in a billion, in natural units (The last calculated value up to 1987 was $1.00115965246 \pm 0.00000000020$, and the observed value was $1.00115965221 \pm 0.00000000003$). The odds against a chance agreement are therefore truly stupendous just for this piece of data, let alone for the total observational and experimental evidence that has been accumulated” (HOWSON, 2000, p.35).

Se a eletrodinâmica fosse falsa e não tivesse qualquer relação com a realidade, fica parecendo que a chance de sua predição estar correta é próxima de um palpite aleatório. Além disso, para fazer uma previsão correta nove números após a vírgula como no caso acima, um palpite aleatório teria uma chance uma em cada 100 milhões (10 elevado à -9), apesar desta chance ser aumentada pela margem de erro. Se for assim, então diante da predição correta não há opção racional senão assumir a teoria como aproximadamente verdadeira. E “To think otherwise is not ‘exercising the faculty of reasonable doubt’. It is not even scepticism. It is *paranóia*” (HOWSON, 2000, p. 36). Se aceitarmos esta leitura estatística do NMA, sua estrutura básica poderá ser expressa pelo seguinte modelo (o qual retiro de MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 323):

- NMA1: Pr(St) é alta. Ou seja, provavelmente a teoria t é bem sucedida
 NMA2: Pr(St/Vt) é alta. Ou seja, se t for verdadeira, então provavelmente t seja bem sucedida.
 NMA3: Pr(St/~Vt) é baixa. Ou seja, se t não for verdadeira, então é improvável que t seja bem sucedida.
 ∴ NMA4 ∴ Pr(Vt/St) é alta. Ou seja, se t for bem sucedida, então é provável que t seja verdadeira.
 ∴ NMA5 ∴ É Provável que T seja verdadeira.

Após aproximar o argumento do milagre deste modelo estatístico, os acusadores mostram porque este modelo é falacioso (e junto com ele, o NMA). Para isto, comparam o NMA formulado acima com o seguinte caso:

Suppose that there is some disease that in the course of time inevitably produces unique and readily identifiable symptoms. Imagine that there is some reliable test for this disease that can identify people infected with it who have not yet developed symptoms. Let Dx stand

for 'x has the disease' and let P_x stand for 'x tests positive for the disease.' Now suppose that if someone has the disease, then they are sure to test positive; that is, assume $\Pr(P_x|D_x) = 1$. Suppose further that if someone is not infected there is some small chance that they will nonetheless test positive; that is, there is a chance that a positive test result will be a false positive. (In the language of significance tests, a false positive is a Type II error.) Let that chance of a false positive be Five percent, i.e. $\Pr(P_x|\sim D_x) = .05$. Now suppose a patient tests positive for the disease. What is the probability that she actually has it?

It is tempting to say that $\Pr(D_a|P_a) = .95$ or at least to assign a high value to $\Pr(D_a|P_a)$. We can construct the inference so as to be formally analogous to the no-miracles argument as we formulated it above: From $\Pr(P_a) = 1$, $\Pr(P_a|D_a) = 1$, $\Pr(P_a|\sim D_a) = .05$, infer $\Pr(D_a|P_a) \gg 0$. As any elementary statistics text will remind us, however, we must consider the sample from which this patient was drawn. Suppose, among the people tested, the disease is rare. If only 1 in 1000 people has the disease, then given the assumptions above we should expect about 51 in 1000 to test positive. Of those 51 who test positive, only 1 will actually have the disease. Thus, the chance that this patient who tests positive has the disease would be 1 in 51; $\Pr(D_a|P_a) = .02$. Thinking that $\Pr(D_a|P_a)$ must be rather high is the false positives fallacy, a form of base rate neglect (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 324-5).

O ponto crucial é o de que o argumento do milagre (tal como formulado acima) ignora a influência da probabilidade de fundo no cálculo da probabilidade final. Howson (2013, p. 206) torna isto claro invocando a forma de chances (“odds form”) do teorema de Bayes, que afirma que:

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

O NMA, invocando as premissas NMA2 e NMA3, nos permite calcular um alto valor para $[\Pr(S/V)/\Pr(S/\sim V)]$. Mas para que o cálculo feche e possamos estimar devidamente o valor de $\Pr(V/S)$, precisamos antes do valor de $\Pr(V)$. Presumivelmente, $\Pr(V)$ representa o índice de teorias verdadeiras dentro do conjunto de teorias competidoras usado como domínio. A partir de então, se este índice $\Pr(V)$ for muito baixo, a tendência será a de que hajam muitos casos de teorias falsas e bem sucedidas que comprometam a conclusão NMA4, 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 índice suficientemente alto para a probabilidade anterior de $\Pr(V)$, não podemos resolver o cálculo e inferir NMA4, e sem isso também tampouco podemos inferir NMA5 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 um alto $\text{Pr}(V)$, 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 NMA para determinar $\text{Pr}(V)$. Em casos comuns, temos meios independentes de descobrir a taxa de base. Por exemplo, no caso já 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 ressurgue, pois a confiabilidade destes “sintomas” como critérios confiáveis em identificar teoria verdadeiras precisaria ser estabelecida e, para tanto, precisaríamos novamente do índice de fundo $\text{Pr}(V)$.

Além da dificuldade de estabelecer previamente o valor de $\text{Pr}(V)$, o argumento do milagre ainda encara um obstáculo adicional: mesmo se obtivermos algum modo engenhoso de descobrir o valor de $\text{Pr}(V)$ independentemente do NMA, então nesse caso o argumento do milagre se tornará desnecessário para o realismo, pois já teremos em mão um recurso para determinar a verdade das teorias. Com isso tudo, a situação final levantada pela objeção da falácia da taxa de base fica expressa pelo seguinte dilema:

Either there is a way of knowing the approximate base rate of truth among our current theories or there is not. If there is, then we must have some independent grounds for thinking that a theory is very likely true; yet if we had such grounds, the no-miracles argument would be superfluous. If there is not, then the no-miracles argument requires an assumption that some significant proportion of our current theories are true; yet that would beg the question against the anti-realist (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 328).

Nesse ponto é interessante lembrarmos a intuição principal por trás do argumento do milagre, a intuição de que seria um fato miraculoso e inexplicável que teorias falsas tivessem o grau de sucesso empírico da ciência atual, e em destaque, que teorias falsas fizessem tantas novas predições. Talvez, enquanto essa intuição não for devidamente explicada, possa ser tentador continuar seduzido pelo argumento do milagre, usando essa intuição inicial

como razão para acreditar que de algum modo o argumento é sólido e que o problema da taxa de base seria resolvido numa formulação mais sofisticada do argumento,

Concluo abordando um ponto final da defesa de Magnus e Callender, que nos oferecem a seguinte explicação alternativa para a intuição do NMA (2003, p. 328): a psicologia fornece ampla evidência de que pessoas tendem naturalmente a cometer a falácia da taxa de base (MEEHL & ROSEN, 1955; TVERSKY & KAHNEMAN, 1982); mesmo físicos e cientistas não estão imunes a essa propensão (CASSCELLS et al., 1978), e não temos razões para pensar que com filósofos seja diferente. Se é assim, então “the propensity to commit this fallacy explains why these considerations have rhetorical force even after their logical force has been shown lacking” (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 329). E o fato de que a falácia lógica foi apontada não fará por si só com que a intuição do NMA desvaneça: “Just as we are susceptible to optical illusions after we understand them for what they are, we may continue to be susceptible to these logical illusions” (IBID.). O diagnóstico final é o de que, na falta de uma boa resposta ao problema da taxa de base, devemos desapegar do argumento do milagre e nos questionarmos se sua intuição inicial de fato esconde algum argumento quando esta intuição nos leva a cometer uma falácia bem estabelecida como tal e como psicologicamente tentadora. “We should not try to *do justice* to the intuitions, except in the sense that the court may do justice to a killer” (IBID.).

2.7 Conclusão:

Por fim, cabe recapitular as diferentes ameaças colocadas ao argumento do milagre, atentando para os diferentes pontos de pressão que são colocados.

Em primeiro, foram vistas tentativas de explicar o sucesso da ciência por um viés anti-realista, e com isso atacar a premissa NMA3 que afirma a superioridade da explicação realista. A explicação pela adequação empírica conduziu ao impasse sobre a demanda explicativa da adequação empírica. Enquanto realistas afirmam que adequação empírica é um atributo que pede explicação e requer ser explicada pela verdade das teorias, anti-realistas

sugerem que as teorias são empiricamente adequadas e isso é tudo. A tarefa que isso coloca ao realismo é a de esclarecer a relação explicativa entre adequação empírica e verdade de um modo que compreenda e resolva o impasse dialético.

Em segundo, a acusação de vacuidade explicativa ataca a premissa NMA2 que afirma que a hipótese realista é uma explicação satisfatória do sucesso da ciência. Este ataque é baseado nas premissas de que generalizações não explicam suas instâncias, e de que a explicação realista pode ser expressa neste modelo (a verdade completa da teoria é usada como explicação de sua verdade no nível observado). O ponto de pressão que isso coloca ao NMA é a necessidade de esclarecer em que sentido a hipótese realista explica o sucesso da ciência.

Em terceiro, a objeção naturalista de rigor metodológico ataca também a premissa NMA2. Realistas parecem querer usufruir de uma perspectiva naturalista segundo a qual a atividade filosófica seja contínua com a ciência, tratando sua posição como uma investigação empírica baseada em dados da história da ciência. No entanto, se o viés naturalista for adotado e a posição realista for julgada como uma hipótese científica, ela está muito aquém de ser uma teoria bem sucedida. A saída apontada é de caracterizar o realismo como uma posição filosófica que abarca a evidência científica, mas que não possui ela própria estatuto científico, e por isso não se impõe o rigor metodológico científico. O ponto de pressão que isto coloca ao argumento do milagre é o de esclarecer o que justifica este estatuto filosófico da defesa realista, livrando-a do ônus de rigor metodológico? Sem uma resposta clara, a coerência da posição realista fica obscurecida, e uma explicação incoerente do sucesso da ciência é certamente insatisfatória.

Em quarto, a acusação de circularidade contesta a confiabilidade da inferência de NMA1-3 para a conclusão do argumento. Para tanto, atenta-se para o uso de uma inferência abdutiva vertical pelo argumento do milagre, a qual representa um ponto de disputa crucial entre realismo e anti-realismo científico. O desafio posto pela acusação de circularidade 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 anti-realista está racionalmente obrigado a aceitar esta justificação circular.

Em quinto, questiona-se novamente a passagem de NMA1-3 para a conclusão, acusando o NMA de cometer uma falácia estatística por ignorar a taxa de base de teorias verdadeiras dentro do domínio de teorias analisado. Como este índice afeta a probabilidade posterior de uma teoria bem sucedida ser verdadeira (uma taxa de base com mais teorias falsas aumenta a chance de uma teoria bem sucedida ser falsa), podendo ser fatal para a conclusão do NMA, sua negligência torna o argumento falacioso. Isso coloca ao NMA o ônus de justificar anteriormente uma taxa de base favorável.

A dificuldade maior colocada pelas objeções consiste em não só responder a cada uma isoladamente, mas em desenvolver uma interpretação do NMA que consiga lidar simultaneamente com todas elas. Ao lidar com uma objeção, é possível desenvolver a posição realista de modo a torná-la mais vulnerável a outras das objeções. Por exemplo, para responder à acusação de vacuidade e à objeção naturalista, é tentador aproximar o realismo da prática científica, equiparando o argumento do milagre com as inferências de primeira ordem feitas pelos cientistas. Assim, a eficácia da explicação realista seria dada pela capacidade explicativa das teorias científicas, e o ônus de rigor metodológico seria extinto na medida em que o realismo deixa de ser uma teoria independente das teorias científicas. Mas ao mesmo tempo, as acusações de circularidade e de falácia por taxa de base parecem demandar do realismo que ele justifique uma inferência independente capaz de justificar as abduções verticais e de primeira ordem dos cientistas. A resposta tradicional à acusação de circularidade envolve o uso de uma meta-abdução, uma abdução de segunda ordem que utilize o sucesso geral da ciência em favor da confiabilidade metodológica de abduções específicas. E a resposta à acusação de falácia por taxa de base parece envolver a aplicação de considerações estatísticas ao NMA que o tratem como uma inferência estatística distinta das inferências de primeira ordem. Há um conflito entre, de um lado, a necessidade de internalizar o NMA na prática científica para lidar com a acusação de vacuidade explicativa e com a acusação naturalista de falta de novas previsões na defesa da posição realista; e, do outro lado, a necessidade de tratar o NMA

como uma inferência estatística generalizada para lidar as acusações de circularidade e de falácia por taxa de base. Isto ilustra bem o desafio mais amplo que os proponentes do NMA têm de enfrentar.

3. A BASE REALISTA

Neste capítulo apresento e defendo o que considero ser a melhor interpretação do argumento do milagre. O capítulo será dividido em três partes principais: na primeira, apresento quatro interpretações diferentes do NMA (Non-Miracle Argument), a partir das quais introduzo minha interpretação do argumento; na segunda parte, trato das cinco objeções ao NMA que compilei no capítulo 2, mostrando como a discussão delas tem seu ponto central na acusação de circularidade; por fim, na terceira parte formulo uma resposta à acusação de circularidade, argumentando que os critérios de sucesso empírico utilizados em casos paradigmáticos de inferências horizontais devem ser projetados para inferências verticais, concluindo que uma postura cética restrita à confiabilidade de inferências verticais só será razoável se houverem razões positivas para assim o crer.

3.1 Quatro aspectos do argumento do milagre:

A fim de elucidar quatro aspectos relevantes do argumento do milagre, é proveitoso iniciar analisando quatro interpretações suas que possuem algum respaldo na literatura. Estas interpretações nascem de duas distinções que, quando sobrepostas, permitem ler o argumento de quatro modos. De modo sumário, a primeira distinção separa (a) um NMA focado nas teorias enquanto entidades semânticas, que busca explicar o sucesso empírico das teorias através de sua verdade, de (b) um NMA focado na metodologia científica, que busca explicar o sucesso dos cientistas em escolher teorias bem sucedidas através da confiabilidade dos métodos científicos de seleção de teorias. A segunda distinção diz respeito ao escopo do argumento, separando (c) um NMA que defende uma teoria ou metodologia científica *específica* a partir de considerações específicas a ela, de (d) um NMA que defende as teorias ou metodologias científicas em geral a partir de certos aspectos gerais da ciência. Assim, em (c) a estratégia realista é a de nos vender “a varejo” as teorias científicas tomadas uma a uma, enquanto em (d) a estratégia é a de mostrar aspectos gerais da ciência como um todo e vendê-la “a atacado”, colocando-a em um grande e tentador pacote promocional. A partir de então, como dito, a sobreposição destas duas distinções abre espaço para quatro interpretações

do argumento: o NMA com enfoque semântico pode ser formulado pela estratégia a varejo ou como um pacote filosófico, e o mesmo pode ser feito com sua versão de enfoque metodológico.

No restante desta seção, inicio retomando a distinção entre o NMA a varejo e a atacado, analisando as vantagens e desvantagens de cada abordagem, para então argumentar em favor de uma leitura do NMA que sintetize as vantagens de ambas. Após, aprofundo a distinção entre as leituras do NMA com enfoque semântico e com enfoque metodológico, para então argumentar em favor de uma leitura do NMA que esclareça a relação entre ambas e que as mostre como dois aspectos do NMA, ao invés de como duas interpretações distintas do NMA. Com isso, concluo que estas supostas distinções entre NMAs são artificiais e incapazes de endossar separadamente um NMA que sobreviva ao horizonte de objeções do capítulo 2. Ao invés de defender isoladamente qualquer uma das quatro versões do NMA, defenderei que as distinções sejam re-apropriadas como apontando diferentes aspectos de uma única posição realista capaz de sintetizá-las.

A primeira distinção, entre um NMA “a varejo” ou “a atacado”, qualifica o escopo do argumento (cf. MAGNUS & CALLENDER, 2003; DICKEN, 2013; KOOLAGE, 2013; MENKE, 2014; PETERS, 2012). A interpretação a varejo do NMA sugere que ele seja aplicado especificamente a uma teoria, de modo a explicar o sucesso daquela teoria através de sua verdade (estou aqui assumindo o enfoque semântico dado tradicionalmente ao NMA e negligenciando momentaneamente o enfoque metodológico, por razões meramente expositivas). Com isso, obtêm-se uma versão do NMA específica para cada teoria científica defendida pelo realismo.

Em contraposição, a interpretação generalizada, ou a atacado, sugere que tomemos o sucesso empírico das teorias científicas como um fato geral explicado pelo realismo. O modo mais simples de desenvolvê-la é com base nas diversas aplicações de NMAs a varejo, derivando delas uma formulação geral do NMA que expresse apenas o sucesso empírico das teorias científicas sem informar detalhes específicos de nenhuma teoria. Com isso, obtêm-se um modelo representativo capaz de descrever a estrutura inferencial comum a cada um dos NMAs a varejo. No entanto, se esta formulação generalizada pretende ser minimamente relevante à discussão, então ela deve cumprir

alguma função normativa acima dos NMAs a varejo, ao invés de ser apenas um modelo geral *descritivo* das diversas instâncias de NMA a varejo. Em uma aproximação inicial, isto pode ser feito se, ao consideramos o NMA generalizado como um modelo representativo dos diversos NMAs a varejo, atribuímos valor normativo a ele, de modo a permitir que a confirmação obtida pelo sucesso das diversas instâncias de NMA a varejo seja transmitida para alguma outra instância específica. Além disso, o NMA generalizado abre espaço para invocar em favor do realismo outros fatores além do sucesso empírico de teorias tomadas individualmente. Tome-se por exemplo a consideração estatística de que a grande parte das teorias que realizam novas predições são preservadas historicamente. Esta consideração é por vezes invocada para trazer plausibilidade à proposta realista de que a realização de novas predições é um indicador confiável da verdade de uma teoria. Uma vez que o NMA a varejo expressa somente a relação estrita entre uma teoria específica e sua evidência, o NMA a varejo é insensível a este tipo de consideração estatística sobre a história da ciência. Assim, além de abarcar as diversas instâncias de NMA a varejo, o NMA generalizado permite fortalecer o realismo com considerações gerais deste tipo.

O uso da interpretação a varejo possui três vantagens iniciais. Duas delas são fornecer uma resposta direta à acusação de vacuidade e à objeção naturalista: dado que no NMA a varejo os fatos específicos que servem de evidência a uma teoria são explicados através da verdade de hipóteses específicas daquela teoria, o NMA torna-se equivalente ao raciocínio feito pelos cientistas defensores da teoria. Essa equivalência permite responder de imediato a acusação de vacuidade explicativa, pois o valor explicativo da explicação realista poderá ser visto através do valor explicativo que a teoria científica oferece enquanto explicação científica na compreensão dos fenômenos e de suas causas. Ao mesmo tempo, isso permite responder a objeção naturalista, pois se a inferência contida no NMA é idêntica à inferência defendida pelos cientistas proponentes da teoria, então a posição realista não precisará de evidência adicional para ser considerada uma teoria bem sucedida, bastando a evidência e as novas predições realizadas pelas próprias teorias científicas.

Além disso, como uma terceira vantagem, alguns autores invocam o NMA a varejo como capaz de solucionar o problema da falácia de taxa de base (e.g. MAGNUS & CALLENDER, 2003). A proposta aqui é a de argumentar que o problema da taxa de base só surge em uma formulação estatística do NMA. Porque é somente quando a inferência do argumento é orientada por considerações estatísticas (sobre a probabilidade geral de teorias verdadeiras ou falsas serem bem sucedidas) que se torna relevante analisar a taxa de base de uma teoria ser verdadeira. Diferentemente, se o NMA for formulado nos termos de uma explicação científica direcionada diretamente a certas entidades do mundo (ao invés de direcionado a teorias e ao seu sucesso), então a taxa de base relevante será a população de fundo das entidades analisadas. Sendo essa uma taxa acessível à pesquisa empírica científica, o raciocínio do NMA a varejo poderá ser desenvolvido sem depender de uma análise estatística sobre a probabilidade geral de teorias bem sucedidas serem verdadeiras.

Se por um lado a interpretação a varejo abre portas para responder à acusação de vacuidade explicativa, à objeção naturalista, e à falácia de índice de fundo, por outro lado ela parece especialmente frágil à acusação de circularidade e ao impasse criado por explicações anti-realistas do sucesso da ciência. Ambas as objeções questionam como justificar às inferências verticais realizadas tanto pelo NMA quanto pelos cientistas. Lembre-se que o problema está em como defender a confiabilidade de inferências verticais senão utilizando as próprias inferências verticais, dado que para qualquer método de justificação oferecido em defesa de inferências verticais, o anti-realista se mostrará cético para com a aplicabilidade vertical deste método. A partir de então, cria-se um dilema: ou se atribui ao NMA a varejo a tarefa de defender a confiabilidade de inferências verticais, ou se pressupõe uma argumentação anterior ao NMA a varejo que faça este trabalho. Mas se esta tarefa for atribuída ao NMA a varejo, então o NMA terá de defender a confiabilidade da inferência vertical para a aceitação de uma teoria a partir do sucesso instrumental daquela mesma teoria e metodologia específica. A dificuldade então é a de que, se o NMA expressa uma inferência vertical que defenda circularmente a confiabilidade de inferências verticais, então a interpretação a varejo do NMA torna estreito demais o círculo entre a verdade de uma teoria e a confiabilidade de sua metodologia, pois restringe o NMA ao sucesso e à

metodologia de uma única teoria específica. Assim, a saída parece estar no outro lado do dilema, o que requer admitir que o uso de NMAs a varejo forneça apenas uma defesa incompleta do realismo, necessitando de uma defesa prévia da confiabilidade de inferências verticais. E para que essa confiabilidade seja defendida, parece necessária uma amostra mais geral do uso de inferências abduativas que mostre seu sucesso instrumental em diversos casos, ao invés de uma amostra restrita ao seu uso em uma teoria científica específica. Com isso, o NMA a varejo parece depender de um NMA mais geral que estabeleça o uso de inferências verticais utilizando uma evidência mais ampla.

A maior dificuldade de defender o realismo através do NMA a varejo é a de justificar a confiabilidade de inferências verticais, o que parece exigir uma versão mais geral do NMA que não esteja baseada apenas em um uso específico destas inferências. No entanto, se o NMA generalizado (ou “a atacado”) parece necessário, ele também enfrenta problemas graves: em primeiro, cabe perguntar como um NMA generalizado responderia a acusação de vacuidade; o modo tradicional de encarar o NMA generalizado é como uma explicação estatística, mas se é assim, então ele levanta a dificuldade da falácia da taxa de base; além disso, não é claro que o NMA em pacote de fato consiga enfrentar a acusação de circularidade, pois ainda que ele não se baseie em um círculo estreito entre a verdade e a confiabilidade metodológica de uma única teoria, ainda assim ele permanece circular em um nível mais amplo: a conclusão de que inferências verticais são confiáveis continua sendo acessível somente a partir de uma inferência vertical, e com isso o NMA generalizado também parece pressupor aquilo que precisa provar, mantendo uma estrutura de justificação problemática.

Não há consenso na literatura atual sobre a relação entre o NMA a varejo e o NMA a atacado. Creio que nenhum dos argumentos isoladamente possibilite uma defesa razoável do realismo, e que as desvantagens de cada argumento indicadas acima servem de guia para compreender porque a defesa do realismo requer a síntese de ambos. Há uma co-dependência entre a justificação dos argumentos “a varejo” e a “a atacado”, de modo que ambos são melhor compreendidos como expressando dois níveis da defesa realista. Essa relação de co-dependência pode ser evidenciada em duas partes: em

primeiro, mostrando que o NMA generalizado é correto somente se o a varejo também o é; em segundo, mostrando que também o NMA a varejo depende do NMA generalizado, ou ao menos de certas considerações gerais inclusas nele.

Primeiramente, o NMA generalizado depende do NMA a varejo, pois a explicação geral do sucesso da ciência através da verdade das teorias só faz sentido se o sucesso individual de cada teoria puder ser explicado através de sua verdade. O proponente do NMA generalizado não precisa necessariamente se comprometer com que *todas* as teorias bem sucedidas sejam verdadeiras, podendo admitir que em casos improváveis, o sucesso particular de uma teoria seja um caso de sorte. Mas precisa afirmar ao menos que a maioria das teorias bem sucedidas sejam verdadeiras, ou o NMA generalizado não se sustentará. Assim, a aceitação do NMA generalizado para um grupo de teorias implica que qualquer NMA a varejo aplicado a uma teoria deste grupo também seja aceito como correto e conduzindo à conclusão provavelmente verdadeira (desde que não haja algum derogador específico em favor da falsidade dessa teoria).

Com isso, o ponto mais polêmico é o de afirmar que o NMA a varejo dependa do NMA a atacado. Evidentemente, a verdade da conclusão do NMA a varejo não implica na conclusão do NMA a atacado. No entanto, a justificação do NMA a varejo depende da justificação de uma tese mais geral: o princípio de sucesso-verdade.

Princípio de Sucesso-Verdade (PSV): Para toda teoria, se essa teoria é bem sucedida, então provavelmente é verdadeira.

Mais adiante desenvolverei melhor como o PSV deve ser compreendido, mas o que deve ficar claro agora é a relação entre o PSV e o NMA a varejo. Para começar, assumamos que a noção de 'bem-sucedida' captura plenamente todas as boas razões que possuímos para afirmar que uma teoria é verdadeira. Nesse cenário, abrem-se três possibilidades: (i) se tivermos boas razões para pensar que PSV é falso, então teremos um derogador para o NMA a varejo em favor de T. Esse derogador poderá ser contornado se tivermos uma razão adicional em favor de T que a trate como uma exceção em relação às outras teorias bem sucedidas, mas por ora já assumimos que 'bem sucedida' captura todas as nossas razões em favor de T; (ii) se temos boas razões para PSV, então estamos justificados ao NMA a varejo em favor de T, desde que não tenhamos nenhum derogador específico a T como evidência de sua falsidade;

(iii) é relevante perguntar também: e se não temos uma postura definida quanto a PSV? Para muitos essa pode ser uma postura tentadora, uma vez que muitas vezes o conhecimento sobre um indivíduo específico precede o conhecimento sobre generalizações que incluam outros indivíduos do mesmo tipo, e assim pode parecer razoável sustentar que o conhecimento da verdade de uma teoria específica precede o conhecimento da probabilidade geral de uma teoria bem sucedida ser verdadeira (o que parece incluir, por exemplo, um conhecimento extra sobre a taxa de base de teorias bem sucedidas verdadeiras). No entanto, tenha-se em mente que esta não é uma postura óbvia: em nossa prática epistêmica cotidiana realizamos inferências ampliativas e demonstramos domínio sobre quais circunstâncias justificam e não justificam inferir uma hipótese como verdadeira. Nestes termos, o PSV não deve ser visto como um princípio abstrato e externo a essa prática, devendo antes ser avaliado a partir de nossas intuições sobre a razoabilidade de inferências. Uma vez que PSV captura as razões para inferências de fato realizadas por cientistas na aceitação ou escolha de teorias, não é nada óbvio que, após esta análise de PSV, chegue-se a uma posição agnóstica sobre sua adequação.

Esclarecido que a justificção do NMA a varejo é dependente da justificção de PSV, torna-se mais claro que uma defesa completa do NMA a varejo deva situá-lo numa perspectiva mais ampla que mostre a razoabilidade de PSV. E mostrada a interdependência entre o NMA a varejo e a pacote, cabe avançar para a segunda distinção analisando a possibilidade de desenvolver o NMA através de um enfoque semântico ou metodológico.

Quando na sessão 2.2 foram apresentadas as explicações anti-realistas do sucesso da ciência, considerou-se a denominada explicação darwinista oferecida por Van Fraassen, segundo a qual é razoável 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 bem sucedidas.

Também foi apresentada a reação tradicional à explicação darwinista, de apontar que o alvo da explicação darwinista não é o mesmo alvo da explicação realista pelo argumento do milagre, e que estritamente cada uma delas trata de

um aspecto diferente do sucesso da ciência. Assim, é possível distinguir entre duas diferentes demandas explicativas sobre o sucesso das teorias científicas: primeiro, há uma demanda em explicar como a comunidade científica conseguiu possuir teorias bem sucedidas; nesse caso, a explicação deve apresentar uma caracterização da metodologia científica que mostre como os cientistas conseguiram descobrir estas teorias e escolher a elas ao invés de outras quaisquer; em segundo, há uma demanda de explicar por que as teorias específicas que a ciência veio a possuir são teorias empiricamente bem sucedidas; nesse caso, a explicação deve considerar as teorias tomadas enquanto entidades semânticas abstraídas de sua relação com a ciência. A existência das duas demandas é esclarecida por Leplin (1997, p. 9) através de uma analogia:

If someone observes the two Wimbledon finalists on television and asks why they are such great tennis players, there are two ways to take this question: we may either take it as a request to explain why *Wimbledon Finalists* are great players, in which case it is appropriate to note the difficult hurdles which must be surmounted in order to reach the finals of Wimbledon, or we may take it as a request to explain why these *particular individuals* are such great players, in which case our explanation must cite relevant features of *those players* (like their training and their native athletic abilities) which enable them to surmount those hurdles where less gifted players failed (a citação é de STANFORD, 2000, p. 271-2, que resume de modo conveniente a analogia de Leplin).

Até aqui, nada de novo. Mas uma vez desemaranhadas as duas demandas explicativas, alguns autores têm proposto a possibilidade de desenvolver dois argumentos do milagre (cf. principalmente SANKEY, 2002; e BARNES, 2002). Um argumento da teoria miraculosa, que defende que seria um milagre uma teoria falsa conseguir alcançar certo nível de sucesso empírico. E um argumento da escolha miraculosa, que defende que a posse de teorias bem sucedidas pela comunidade científica seria um milagre se a metodologia científica não fosse confiável: “realism is the only position that does not render miraculous the fact that theories which were chosen by the scientific community went on to prove empirically successful” (BARNES, 2002, p. 98).

Como a interpretação tradicional e mais conhecida do NMA é mais próxima do argumento da teoria miraculosa, foco-me aqui na análise do argumento da escolha miraculosa. Para começar, é importante evitar

confusões e distinguir entre duas formulações do NMA que usam o sucesso da metodologia científica como evidência de sua confiabilidade:

Argumento da Escolha Miraculosa:

P1 Os métodos científicos de escolha e aceitação de teorias são bem sucedidos.

P2 A melhor explicação para P1 é a hipótese de que os métodos científicos de escolha e aceitação de teorias são confiáveis.

∴ Realismo Metodológico: Os métodos científicos de escolha e aceitação de teorias são confiáveis.

Argumento Boydeano:

P1 Os métodos científicos de construção e de teste de teorias são bem sucedidos.

P2 A melhor explicação para P1 é a hipótese de que as teorias de fundo que orientam os métodos científicos são verdadeiras.

∴ Realismo Epistêmico: As teorias de fundo que orientam a metodologia científica são verdadeiras.

Alguns autores, ao discutirem o argumento da escolha miraculosa, o confundem com o argumento Boydeano exposto acima (cf. BUSCH, 2008; PSILLOS, 1999). A formulação de Boyd (1984) do argumento do milagre defende que, dado que a metodologia científica é em grande parte carregada teoricamente por teorias científicas de fundo, e dado que essa metodologia se mostra instrumentalmente confiável, a melhor explicação para isso é a verdade das teorias de fundo que orientaram metodologicamente uma pesquisa bem sucedida.

A confusão entre os argumentos surge porque, conforme aponta Busch, Boyd se baseia na confiabilidade instrumental da metodologia científica, mas ao fazê-lo, não distingue explicitamente os *métodos de escolha* e aceitação de teorias dos *métodos de construção* e de teste de teorias. Ao afirmar que a metodologia científica possui carregamento teórico, Boyd parece ter em mente métodos de calibração de instrumentos, de procedimentos para medição, de interação causal e de desenvolvimento de experimentos. A partir de então, é

traçada uma relação explicativa entre o sucesso instrumental destas metodologias e a verdade das teorias assumidas em seu desenvolvimento. Esta relação explicativa é bem exposta pela seguinte passagem da defesa de Psillos do NMA (que Psillos afirma ser inspirada em Boyd):

Suppose that a background theory *T* asserts that method *M* is reliable for generation of effect *X* in virtue of the fact that *M* employs causal processes *C*₁, . . . , *C*_{*n*} which, according to *T*, bring about *X*. . . Suppose, finally, that one follows *M* and *X* obtains. What else can better explain the fact that the expected (or predicted) effect *X* was brought about than that the theory *T* – which asserted the causal connection between *C*₁, . . . , *C*_{*n*} and *X* – has got the causal connections right, or nearly right? If this reasoning to the best explanation is cogent, then it is reasonable to accept *T* as approximately true, at least in those respects relevant to the theory-led prediction of *X* (Psillos, 1999, p. 79).

Uma vez que o argumento Boydeano é tornado explícito, torna-se mais claro que ele não deva ser aproximado do argumento da escolha miraculosa, e sim do argumento tradicional da teoria miraculosa. Pois o que o argumento Boydeano trás à tona é que o desenvolvimento de experimentos e instrumentos tecnológicos, usados para testar e construir teorias, já é dependente de previsões teóricas (seja dependente das próprias teorias que estão sendo testadas, ou teorias anteriores já estabelecidas). Isto torna o argumento da teoria miraculosa mais concreto, ao deixar de tratar o sucesso preditivo de uma teoria meramente como uma relação abstrata entre uma entidade semântica e os fatos, e começar a tratá-lo como um fator interno ao desenvolvimento da ciência. No entanto, nuance a parte, o argumento permanece sendo o tradicional, dado que seu foco está na relação entre o sucesso preditivo e a verdade da teoria de fundo.

Isso esclarece que o que é característico do argumento da escolha miraculosa não é apenas o seu foco na metodologia científica, e sim o seu foco na metodologia científica de escolha de teorias. Uma vez entendido como não compreender o argumento, cabe desenvolver uma compreensão positiva sua.

O argumento da escolha miraculosa pode ser desenvolvido 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.

Formulado o argumento, é conveniente considerar inicialmente quais as suas vantagens em relação ao argumento tradicional da teoria miraculosa. Em primeiro, repare-se que a maioria das objeções contra o NMA pode ser adaptada a ele. Em destaque, paralelamente à tentativa anti-realista de explicar o sucesso de uma teoria por sua adequação empírica, aqui também anti-realistas propõem explicar o sucesso instrumental destes métodos através de sua eficiência em obter teorias empiricamente adequadas ao invés de verdadeiras, e substituirão a interpretação realista das virtudes teóricas segundo a qual elas conduzem à verdade, por uma interpretação pragmática segundo a qual elas conduzem à adequação empírica ou são preferidas pelos cientistas meramente por facilitarem outros interesses práticos da ciência.

Mesmo que o argumento da escolha miraculosa enfrente os mesmos problemas do NMA tradicional, sua inclusão na discussão será relevante para responder a acusação de circularidade. Tal como apresentada, a acusação de circularidade trata o NMA como inócuo por depender de uma inferência abduativa vertical, apontando um ônus na necessidade de defender a confiabilidade de inferências deste tipo. Para lidar com este ônus, será necessário introduzir o argumento da escolha miraculosa, pois o NMA tradicional conclui somente a verdade das teorias científicas, sendo insuficiente para a defesa da metodologia de seleção de teoria. Evidentemente, o argumento da escolha miraculosa também expressa uma inferência vertical e sofrerá com acusações de circularidade. Este é um problema que analisarei ao tratar da acusação de circularidade. Por ora, indico que a diferença nas conclusões de cada argumento é o que torna o argumento da escolha miraculosa indispensável à defesa realista.

A apresentação de Barnes e Sankey 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. Ao invés de tratá-los como argumentos separados, será mais esclarecedor tratá-los como dois *aspectos* do NMA.

Para esclarecer a interdependência entre os dois “argumentos”, 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 se H2 for falsa. A noção pode ser usada para distinguir 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), e casos tradicionais onde várias hipóteses explicativas são invocadas de modo a competirem entre si.

Nestes termos, os argumentos da teoria e da escolha miraculosa não devem ser tratados como argumentos distintos pois não invocam hipóteses com independência explicativa. Primeiro, 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. Segundo, a hipótese da verdade das teorias depende do realismo 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, ao invés de dois argumentos separados.

A apresentação das duas distinções – entre o NMA a varejo e a atacado; entre o NMA semântico e metodológico – permitiu lançar foco em quatro

aspectos a serem incorporados por uma análise mais precisa do NMA. As premissas do NMA já foram bem apresentadas (cap.2, seção 1) nos termos de sucesso empírico explicativo e preditivo, complementadas pela fertilidade das teorias enquanto capacidade de expandir seu sucesso empírico realizando novas predições e consonâncias indutivas, e acompanhadas paralelamente pelo sucesso da metodologia científica de escolha de teorias, expresso na sua capacidade de escolher teorias férteis. A partir destas premissas, proponho que os quatro aspectos mencionados a serem incorporados em uma análise do NMA podem ser expressos através das três conclusões a seguir:

Realismo Epistêmico: As teorias científicas são aproximadamente verdadeiras.

Realismo Metodológico: Os métodos científicos de seleção de teorias são confiáveis.

Princípio de sucesso-verdade: Se uma teoria for bem sucedida preditiva e explicativamente, então provavelmente é verdadeira.

A tese do realismo epistêmico cumpre o papel central no NMA ao permitir explicar o sucesso de cada teoria conforme a estratégia de NMA a varejo. Conjuntamente, o realismo metodológico, expresso através da indicação de regras metodológicas utilizadas na escolha de teoria e da afirmação da confiabilidade dessas regras, permitirá explicar o acesso premonitório dos cientistas às teorias férteis, mostrando que a fertilidade encontrada nas teorias escolhidas pelos cientistas não ocorreu por mera sorte. Cabe precisar o papel do princípio de sucesso-verdade.

O princípio de sucesso-verdade $P(S/V)$ pode ser bem apreendido como afirmando que, dentro do conjunto de teorias bem sucedidas, a maior parte é aproximadamente verdadeira. Isto pode ser exposto de modo mais preciso através da noção matemática de uma *medida* em um conjunto. A noção de medida é uma generalização do conceito tradicional de volume definido para um espaço tridimensional euclidiano. Assim como a noção de volume expressa o tamanho de uma figura em um espaço euclidiano, a noção de medida permite expressar o tamanho de um conjunto em algum espaço abstrato não-euclidiano. Nestes termos, o princípio de sucesso-verdade afirma que, dado o conjunto S de teorias bem sucedidas (preditiva e explicativamente), a medida de seu subconjunto $(S\&V)$ de teorias bem sucedidas verdadeiras é maior do

que a medida de seu subconjunto (S&F) de teorias bem sucedidas e falsas. Em suma, a medida u de (S&V) possui grandeza muito maior do que a medida u de (S&F). Obviamente, essa definição assume que S é completamente preenchido pelos subconjuntos (S&V) e (S&F), tal que S seja a união de (S&V)&(S&F), e também que a intersecção de (S&V) e (S&F) seja vazia, de modo que uma teoria não seja simultaneamente verdadeira e falsa. Nestes pressupostos, a definição se segue:

O princípio de sucesso-verdade é correto sse $u(S\&V) \gg u(S\&F)$.

Aqui, é importante ter clara a conexão entre a probabilidade (prévia) de um elemento de um conjunto C estar contido em um subconjunto S, e a medida desse subconjunto S. Esta conexão é de proporção direta: quanto maior a medida do subconjunto S, maior a probabilidade de um elemento aleatório de C estar subcontido em S. É esta conexão que possibilita expressar o princípio de sucesso-verdade nos termos das medidas de seus subconjuntos.

Repare-se também que a negação do princípio de sucesso-verdade é equivalente a uma das teses centrais do anti-realismo: a tese da subdeterminação transiente da teoria pela evidência. A tese da subdeterminação transiente afirma, grosso modo, que para qualquer conjunto de evidência E atualmente disponível, qualquer teoria T bem sucedida diante de E possuirá teorias rivais radicalmente falsas e igualmente bem sucedidas diante de E. Nestes termos, esta versão da tese da subdeterminação se diz *transiente* por fazer menção a um conjunto de evidência transitório, capaz de ser ampliado de modo a eliminar algumas das rivais de T, tal que ainda que sempre haja teorias rivais em subdeterminação transiente, o leque de alternativas rivais irá se modificando conforme E seja expandida. Nestes termos, a tese da Subdeterminação Transiente pode ser expressa de modo mais preciso como a inversão do princípio de sucesso-verdade:

A Subdeterminação Transiente da Teoria pela Evidência (STE) é correta sse $u(S\&V) \ll u(S\&F)$.

Também é importante ter em mente a relação entre o princípio de sucesso-verdade e o Realismo Metodológico. Em sua versão enxuta, o Realismo Metodológico afirma que os métodos científicos de seleção de teorias são confiáveis, i.e., conduzem corretamente aos seus objetivos na maioria das vezes. Tal como já mencionei ao tratar do argumento da escolha miraculosa,

um modo claro de compreender isto é fazendo menção a um conjunto de regras metodológicas M que prescrevam aceitação de teorias como verdadeiras diante de um conjunto de circunstâncias especificadas. Nestes termos, o Realismo Metodológico afirmará que o uso das regras M provavelmente conduzirá à aceitação de uma teoria verdadeira. A partir de então, na medida em que os critérios de sucesso empírico utilizados no princípio de sucesso-verdade forem os mesmos critérios prescritos pelas regras M como condição de aceitação de teorias, o Realismo Metodológico e o princípio de sucesso verdade andarão juntos (um implicará no outro).

O princípio de sucesso-verdade cumpre o papel de garantir a justificação dos NMAs a varejo. Nesse sentido, a defesa realista possui dois níveis. O primeiro nível é composto pelas inferências de primeira ordem expressas pelos NMAs a varejo. Como tal, a justificação do primeiro nível depende da justificação anterior do PSV e do realismo metodológico. Se o PSV for negado e a tese da STE for sustentada, então os NMAs a varejo perderão sua justificação. Assim, a defesa realista requer um segundo nível que estabeleça o PSV. Mas como opera o segundo nível da defesa realista? Que tipo de inferência é realizada em favor do PSV?

Uma estratégia proeminente (BOYD 1984; PSILLOS, 1999, 2006, 2008) é a de desenvolver o segundo nível do NMA através de uma meta-abdução. Em favor disto, é possível invocar o papel explicativo exercido pelo PSV, conjuntamente com o realismo metodológico, diante da escolha bem sucedida de teorias férteis pelos cientistas. O fato de que cientistas escolhem premonitoriamente teorias férteis, ou mesmo verdadeiras (se for assumido o realismo epistêmico), deixa de ser um fator de sorte se as regras metodológicas de escolhas de teorias forem confiáveis conforme o PSV.

A maior dificuldade a ser enfrentada na formulação do segundo nível do NMA é a acusação de circularidade. Na segunda parte deste capítulo, defendo que das cinco objeções ao NMA apresentadas no capítulo passado, duas delas podem ser resolvidas com esclarecimentos iniciais do argumento (acusação de vacuidade explicativa; objeção de rigor naturalista), enquanto as outras três (explicação anti-realista do sucesso da ciência; problema da falácia da taxa de base; acusação de circularidade) podem ser reduzidas à questão de como justificar o PSV diante da acusação de circularidade. Por fim, na terceira parte

do capítulo, desenvolvo e defendo o segundo nível do NMA de modo a solucionar o problema de circularidade e a justificar o PSV.

3.2 Reduzindo o problema

Nesta seção, desenvolvo a primeira etapa para responder às objeções ao NMA apresentadas no Capítulo 2, mostrando como a tensão central colocada por elas se encontra na acusação de circularidade e na necessidade de justificar a razoabilidade do princípio de sucesso-verdade. Na primeira parte da sessão, inicio abordando a acusação de vacuidade explicativa e mostrando como as explicações realista e anti-realista tomam forma diante dela. Na segunda parte, retomo o impasse criado entre ambas as explicações do sucesso da ciência, e desenvolvo um diagnóstico do impasse, apontando sua origem em uma discordância de fundo sobre o princípio de sucesso-verdade. Por fim, indico brevemente como o problema da taxa de base também repousa na mesma discordância. Com isso, reduzo os problemas levantados pela explicação anti-realista e pela falácia de taxa de base ao problema central de justificar o princípio de sucesso-verdade, que será tratado na seção 3.3.

A acusação de vacuidade explicativa apresentada na seção 2.4 contra o argumento do milagre toma a seguinte forma:

P1: A explicação realista aplicada ao sucesso empírico de uma teoria é um caso de generalização sendo invocada para explicar suas instâncias.

P2: Generalizações não explicam suas instâncias.

∴ A explicação realista não explica o sucesso empírico de uma teoria.

Como foi dito em 2.4, P1 parece se sustentar analiticamente, tendo em mente que o sucesso empírico de uma teoria pode ser lido como afirmando que uma parte da teoria é verdadeira (seu conteúdo empírico dentro de um domínio), enquanto a afirmação de que a teoria é verdadeira diz respeito a todos os constituintes e predições da teoria. Ao seu lado, P2 parece plausível tendo em mente casos como o de “este corvo é preto porque todos são”, ou de “este martelo funcionou porque sempre funciona”.

A estratégia de resposta mais óbvia à acusação de vacuidade consiste em mostrar como o NMA pode ser encaixado em um modelo explicativo bem

entrincheirado em nossa prática de abduções. Defenderei que isso pode ser feito lendo o NMA através do modelo de explicação causal. Com isto, minha resposta atacará a premissa 1 da acusação. Aqui, é preciso desfazer uma confusão por trás do argumento: tal como a acusação é formulada, a premissa 1 é introduzida com justificação analítica. Não nego que, dadas as definições utilizadas na explicação realista, é possível formulá-la como nos termos de 'generalização-explica-instância'. No entanto, mostrarei que é também possível formulá-la em um modelo abductivo legítimo. Assim, o que se deve ter em mente é que, para que o NMA se sustente enquanto um argumento abductivo, basta que ele se encaixe em um modelo abductivo justificado, não importando se ele dá abertura para ser encaixado em outros modelos artificiais. A confusão fica clara distinguindo-se entre dois modos de encarar a acusação de vacuidade:

Acusação de Vacuidade A:

P1a É possível formular a hipótese Realista (direcionada ao sucesso da ciência) no modelo "generalização explica instância".

P2a Se, para uma hipótese H e um conjunto de dados D, é possível formular a hipótese no modelo "generalização explica instância", então H não explica D.

∴ A explicação realista não explica o sucesso empírico de uma teoria

Acusação Vacuidade B:

P1b A hipótese Realista (direcionada ao sucesso da ciência) só consegue ser formulada no modelo "generalização explica instância".

P2b O modelo explicativo "generalização-explica-instância" não é um modelo explicativo legítimo.

P3b Se, para uma hipótese H e um conjunto de dados D, não se consegue formular H e D em nenhum modelo explicativo legítimo, então H não explica D.

∴ A explicação realista não explica o sucesso empírico de uma teoria

No argumento A, tem-se que é possível defender a P1a analiticamente. Mas nesse caso, P2a se mostra injustificada, pois não foi dado nenhum bom motivo para rejeitar a legitimidade de explicações formuladas em outros modelos abductivos legítimos, mesmo que a hipótese utilizada nessas

explicações possa ser reformulada nos termos de 'generalização-explicação-instância'. Assim, para obter um argumento sólido, é necessário reformular o condicional de P2a no termos P2b e P3b. Mas ao fazê-lo, P1b deixar de ser analítica, e pode ser rejeitada se o NMA for encaixado em um modelo abduutivo bem estabelecido.

Portanto, para evitar a acusação de vacuidade explicativa basta compreendê-lo através do modelo de explicação causal. O modo mais simples de fazê-lo é através da versão a varejo do NMA, que o aplica a uma teoria específica e o iguala às abduções realizadas pelos próprios cientistas: a afirmação de que 'a teoria T é bem sucedida' deve ser compreendida como expressando o conjunto de dados D usado como evidência para T; e a afirmação de que 'a verdade de T explica seu sucesso' deve ser compreendida como afirmando que a veracidade das leis causais contidas em T, conjuntamente com a existência das causas que T postula para D, explica a existência dos fenômenos que compõe D. Evidentemente, uma explicação causal legítima deverá ser informativa sobre quais sejam estas leis causais e entidades que causam os dados. A proposta aqui é que se encare o NMA a varejo como um modelo aplicável a teorias científicas de modo a indicar, nessas teorias, a existência de explicações causais para os fenômenos de seu domínio.

Já aponte que uma defesa do realismo baseada somente no NMA a varejo estará incompleta, tendo dificuldades em justificar a confiabilidade das inferências verticais e o plano de fundo teórico mais amplo pressuposto pela aplicação dos NMAs a varejo. O modo mais simples de complementar o NMA a varejo é utilizar o NMA generalizado formulado em termos de uma explicação estatística do sucesso geral da ciência. O desafio levantado, como já aponte, é o de que esta formulação conduz diretamente à falácia do índice de fundo. Postergarei esse problema até a sessão 3.3, onde mostro como lidar com a acusação de circularidade e, indiretamente, justifico uma taxa de base razoável para possibilitar um NMA generalizado.

Cabe lembrar que acusação de vacuidade explicativa foi originalmente apontada para a explicação anti-realista do sucesso da ciência baseada na adequação empírica das teorias, tendo em vista que ela parece tentar explicar a veracidade de algumas predições da teoria (aquelas observadas) através da

verdade de todas as predições da teoria (sua adequação empírica) ou de uma capacidade misteriosa para conduzir a predições verdadeiras. A acusação tem seu impacto maior na explicação anti-realista, e antes de discutir as objeções seguintes ao NMA, cabe dar uma forma mais concreta sobre como a explicação anti-realista evita a vacuidade explicativa.

Já tendo desenvolvido a solução para a explicação realista, sabe-se que basta formular a explicação anti-realista em um modelo explicativo legítimo para responder a acusação de vacuidade. Além disso, uma vez que a explicação realista é formulada no modelo causal, e uma vez que a explicação anti-realista pretende competir com ela, a explicação anti-realista deverá ser formulada também pelo modelo causal. No entanto, inicialmente parece inviável encaixar a explicação anti-realista no modelo causal (e possivelmente é isto que levanta a acusação de vacuidade contra ela e apenas ela), pois, enquanto a explicação realista se compromete em apontar causas para os dados através das teorias científicas, a explicação anti-realista parece motivada justamente em não se comprometer com quaisquer causas ou teorias causais para além do observável. Como poderia uma hipótese que não cita ou indica qualquer causa para um fenômeno constituir uma explicação causal do mesmo?

Uma saída consiste em interpretar a explicação pela adequação empírica como indicando a existência de outras causas para os fenômenos observados além das causas postuladas pela teoria. Por esse viés, a explicação anti-realista em sua formulação geral não informa quais são as causas alternativas que competem com as causas postuladas pela hipótese científica, mas apenas aponta a existência de outras causas. Isto é suficiente, pois se há diversas causas prováveis para os dados, então não é justificado inferir a explicação realista como correta. Não é preciso nem mesmo saber descrever quais sejam as causas alternativas, basta crer que existam alternativas, e a inferência abdutiva realista estará injustificada até que se descubra e descarte todas as alternativas relevantes. Uma consequência de considerar a explicação anti-realista nestes termos é a de que, estritamente, a hipótese anti-realista não constitui por si só uma explicação causal legítima, mas apenas indica a existência de uma explicação causal não acessada capaz

de competir com a explicação realista. Assim, no nível de explicação causal, a denominada explicação anti-realista é mais bem expressa não como uma tentativa de *explicar* o sucesso da ciência, e sim como uma postura deflacionária e cética quanto à justificação do NMA e quanto à capacidade dos cientistas em descobrir a explicação real dos fenômenos.

Tendo esclarecido como ambas as posições lidam a acusação de vacuidade, avanço para o problema criado pelo impasse entre ambas as explicações.

Uma das respostas mais freqüentes ao argumento do milagre consiste em oferecer uma explicação anti-realista do sucesso da ciência que compita com a explicação realista. A explicação anti-realista tradicional consiste na afirmação de que as teorias são empiricamente adequadas, ao invés de verdadeiras. Ao passo em que é possível compreender esta reação como simplesmente atacando a premissa NMA2 e com isso minar o NMA, também é possível resumi-la pela seguinte objeção (tomo-a de MIZRAHI, 2011):

P1: Em uma Inferência Abdutiva, se duas explicações igualmente plausíveis sustentam as mesmas predições independentemente testáveis, então não há boas razões para preferir uma ao invés de outra.

P2: As explicações realista e anti-realista do sucesso da ciência são duas explicações igualmente plausíveis que sustentam as mesmas predições independentemente testáveis.

∴ (C1) Não há boas razões para preferir a explicação realista ao invés da anti-realista.

Assim, se duas explicações se mostram plausíveis diante dos dados, torna-se preciso obter evidência que confirme independentemente alguma das duas hipóteses, ou permanece-se em um impasse entre as duas explicações. Uma vez que (ao menos a primeira vista) as hipóteses realista e anti-realista realizam predições observáveis idênticas, o impasse entre ambas parece inevitável.

Antes de oferecer uma resposta positiva ao impasse criado pela explicação anti-realista, oferecerei um diagnóstico do impasse. Assim, a resposta completa será dada em duas partes. Em primeiro, nesta seção, ofereci um diagnóstico do impasse, mostrando que sua origem está em uma discordância anterior relativa à tese da subdeterminação da teoria pela evidência. Este diagnóstico mostrará que a dificuldade colocada ao NMA pela explicação anti-realista do sucesso da ciência é a mesma dificuldade colocada pela acusação de circularidade. Com isso, a segunda parte da resposta será desenvolvida na sessão seguinte (3.3) ao tratar da acusação de circularidade.

Retome-se que a objeção acima conduz a um impasse argumentativo entre realistas e anti-realistas na medida em que realistas replicam explicando a adequação empírica de uma teoria a partir de sua verdade, enquanto anti-realistas pretendem que a adequação empírica de uma teoria explique seu sucesso sem a necessidade de assumir a verdade da teoria. O ponto de litígio, portanto, é o de se a adequação empírica de uma teoria é uma propriedade que demanda explicação extra.

Um primeiro ponto a se ter fixo é o de que ainda que a hipótese realista explique plausivelmente a adequação empírica de uma teoria, isto não significa que seja razoável inferi-la a partir da adequação empírica. Dadas duas hipóteses H1 e H2 para explicar um conjunto de dados, o fato de que uma hipótese H1 permite explicar H2 não torna H1 mais plausível que H2. Isso é bem apreendido pelo seguinte exemplo de Mizrahi:

That the battery is dead explains why my car does not start. That the engine has overheated also explains why my car does not start. That the battery is dead explains why the engine has overheated (because the cooling system needs power from the battery in order to work). But the fact that the dead battery explains the overheating of the engine does not make it a more plausible explanation for why my car does not start. Both dead battery and overheated engine seem to be plausible explanations for why my car does not start. And one of them could be the correct explanation independently of the other. (MIZRAHI, 2011, p. 136)

A partir de então, se o realista pretende argumentar em favor da verdade de uma teoria a partir de sua adequação empírica, não basta apontar que a verdade de uma teoria explica sua adequação empírica, é preciso algo mais.

Mas creio haver um modo mais interessante de compreender a petição realista de que “adequação empírica é uma propriedade que pede por explicação”. Uma vez mais, é proveitoso invocar a noção de independência explicativa. Para que a hipótese anti-realista 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. Caso contrário a adequação empírica será submetida à hipótese realista como parte da afirmação de que a teoria é verdadeira.

Deste modo, para competir com a explicação realista, a explicação anti-realista deve se manter plausível mesmo que as teorias sejam falsas. A partir de então, repare-se que a plausibilidade de uma hipótese depende da probabilidade subjetiva que atribuímos a ela em nosso conhecimento de fundo. Portanto, a capacidade da hipótese anti-realista para competir com a hipótese realista depende de nossa avaliação da probabilidade de fundo de uma teoria ser empiricamente adequada e falsa ao mesmo tempo. Isso pode ser sumarizado no seguinte raciocínio:

Se for improvável que uma teoria empiricamente adequada seja falsa, então a hipótese anti-realista não possui independência explicativa em relação à hipótese realista.

Se a hipótese anti-realista não possui independência explicativa em relação a hipótese realista, então ela não compete com a hipótese realista em explicar o sucesso da ciência.

∴ Se for improvável que uma teoria empiricamente adequada seja falsa, então a hipótese anti-realista não compete com a hipótese realista em explicar o sucesso da ciência.

O raciocínio acima revela que o impasse sobre a explicação anti-realista é baseado em uma divergência inicial sobre a probabilidade de fundo de uma teoria empiricamente ser falsa. Como para o realista as probabilidades de fundo são as de que $P(F/EA) \ll P(V/EA)$, onde ‘EA’ indica adequação empírica, segue-se que a hipótese anti-realista não possui plausibilidade independente, e

se torna intuitivo que a adequação empírica seja uma propriedade que clame por explicação, pois uma teoria empiricamente adequada ser falsa é uma anomalia nas probabilidades de fundo de um realista. Por outro lado, uma vez que o anti-realismo assume probabilidades de fundo inversas, onde $P(F/EA) \gg P(V/EA)$, a hipótese anti-realista soa plausível e uma competidora independentemente plausível.

Ao considerar a acusação de vacuidade explicativa e avaliar a capacidade da explicação anti-realista em se adequar no modelo de explicação causal, considerarei apenas o primeiro nível do NMA. No entanto, explicação realista é causal no primeiro nível do NMA, mas estatística no segundo nível. Assim, é possível interpretar a explicação pela adequação empírica não só como uma hipótese causal opositora no primeiro nível, mas também como uma opositora estatística no segundo nível da discussão. Nesse caso, ao invés do PSV invocado pela hipótese realista, a perspectiva estatística anti-realista estará baseada na tese da Subdeterminação da teoria pela Evidência (STE). Nestes termos, o PSV e a STE constituem princípios gerais que determinarão se a atitude correta no primeiro nível é o uso dos NMAs a varejo ou a assunção anti-realista de que existem outras causas para a evidência:

NMA a varejo		Arg. Pela STE
S(t)	VS	S(t)
$u(S\&V) \gg u(S\&F)$		$u(S\&V) \ll u(S\&F)$
\therefore Provavelmente V(t)		\therefore Provavelmente F(t)

Uma vez que se compreende a explicação anti-realista como indicando a existência de causas alternativas no nível dos NMAs a varejo, se ganha uma nova perspectiva sobre o impasse entre as explicações realista e anti-realista. Agora, ao invés 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 anti-realista 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 quanto que ainda não foram consideradas, e que a análise científica elegeu apenas a melhor das explicações dentro de um lote ruim, se é que estava de fato intencionada em escolher a melhor explicação a partir de critérios epistêmicos.

A discordância entre realistas e anti-realistas sobre a probabilidade anterior de $P(V/EA)$ remete à disputa tradicional com respeito à tese da STE. Se as únicas teorias empiricamente adequadas fossem as aproximadamente verdadeiras, então a probabilidade de $P(V/EA)$ seria alta. Assim, o comprometimento do anti-realista com uma baixa $P(V/EA)$ reflete um comprometimento com que, para um conjunto de evidência, haverão outras teorias empiricamente adequadas além da teoria verdadeira. Por isso a disputa em torno da $P(EA/V)$ equivale à disputa sobre a tese da subdeterminação transitória tal como formulada acima.

Na medida em que o impasse entre as explicações realista e anti-realista é resultante de uma discordância prévia entre o princípio de sucesso-verdade e a tese da subdeterminação, o desafio que ele levanta ao NMA se torna equivalente ao problema de justificar previamente o princípio de sucesso-verdade. Tal como foi indicado na sessão 3.1, esse é precisamente o desafio colocado pela acusação de circularidade. Assim, na medida em que for oferecida uma solução a esta acusação, mostrando-se como defender previamente o princípio de sucesso-verdade, o impasse será dissolvido e ficará esclarecido qual o ônus que o NMA consegue impor ao anti-realista.

Por fim, cabe indicar a relação entre a acusação de falácia da taxa de base e o impasse apontado acima relativo ao princípio de sucesso-verdade. Retome-se que o resultado final ocasionado pela acusação foi colocar o realista no seguinte impasse:

Either there is a way of knowing the approximate base rate of truth among our current theories or there is not. If there is, then we must have some independent grounds for thinking that a theory is very likely true; yet if we had such grounds, the no-miracles argument would be superfluous. If there is not, then the no-miracles argument

requires an assumption that some significant proportion of our current theories are true; yet that would beg the question against the anti-realist (MAGNUS & CALLENDER, 2003, p. 328).

Neste cenário, para que o NMA evite a falácia do índice de fundo, basta optar pelo primeiro lado do impasse e assumir um índice de fundo favorável. E para fazê-lo, basta assumir previamente o princípio de sucesso-verdade (tal como no impasse visto acima), pois nele se afirma que a probabilidade de uma teoria bem sucedida ser (aproximadamente) verdadeira é grande. Assim, novamente o problema recai em como justificar previamente o princípio de sucesso-verdade, sem fazê-lo de modo circular e tornar o NMA uma mera re-asserção do princípio.

3.3 Abrindo o Círculo

A acusação de circularidade direcionada ao NMA questiona diretamente a confiabilidade de inferências verticais, tendo em vista que o NMA depende de uma inferência vertical. Tanto quanto anti-realistas não aceitam que as teorias científicas são verdadeiras no nível inobservável, também discordarão sobre a confiabilidade das inferências que defendem estas teorias. Se o NMA for considerado na interpretação a varejo, sua aplicação não será estritamente circular, pois sua conclusão é somente a de que as teorias científicas são verdadeiras, mas ainda assim o NMA estará baseado em uma inferência vertical. Isto coloca ao realismo a tarefa de justificar previamente a confiabilidade de inferências verticais para sustentar ao NMA. A postura realista tradicional é a de conferir esta tarefa ao próprio NMA, buscando uma formulação do NMA generalizado que permita defender a confiabilidade da metodologia científica e de suas inferências verticais, além da verdade das teorias. O resultado é o de que o NMA se torna um argumento circular por estar baseado em uma inferência vertical ao mesmo tempo em que pretende defender a confiabilidade de inferências verticais. O desafio é agravado ao atentar-se que, para qualquer outro método inferencial utilizado na defesa das inferências abduativas verticais, o anti-realismo novamente poderá questionar a aplicabilidade vertical deste método. Parece assim que o conhecimento do inobservável inevitavelmente dependerá de alguma justificação circular.

Uma das principais respostas realistas este problema propõe que o NMA seja encarado como uma meta-abdução, uma inferência pela melhor explicação que defenda a confiabilidade de inferências pela melhor explicação (cf. BOYD, 1984; PSILLOS, 1999, 2006). Nesta linha, é aceito que o NMA é um argumento circular, mas defende-se que o argumento é sólido e justifica o realismo científico a despeito de sua estrutura circular.

A apresentação de Psillos propõe que o argumento seja compreendido em duas partes:

[...] the structure and role of NMA in the realism debate is quite complex. To a good approximation, it should be seen as a grand Inference to the Best Explanation (IBE). The way I read it, NMA is a philosophical argument which aims to defend the reliability of scientific methodology in producing approximately true theories and hypotheses. [...] I want to emphasise that its conclusion has two parts. The *first* part is that we should accept as (approximately) true the theories that are implicated in the (best) explanation of the *instrumental* reliability of first-order scientific methodology. The *second* part is that since, typically, these theories have been arrived at by means of IBE, IBE is reliable. Both parts are necessary for my version of NMA. (PSILLOS, 2006, p. 136).

Ao afirmar que o NMA deve ser visto como uma grande inferência pela melhor explicação, Psillos sugere uma interpretação aproximada do NMA generalizado, que tenta justificar o realismo como um pacote filosófico. Assim, a divisão da conclusão do argumento em duas partes não deve ser entendida como sugerindo duas inferências independentes, mas como uma tentativa de elucidar as partes da explicação realista do sucesso da ciência e o papel explicativo desempenhado por cada uma destas partes. Nessa linha, cada parte da conclusão cumpre um papel explicativo. No primeiro nível, seguindo a linha do NMA a varejo, o sucesso das teorias científicas é explicado pela verdade destas teorias, tal como propõem os cientistas. No segundo nível, leva-se em conta que estas teorias foram acessadas através de um método abduutivo, e leva-se em conta também a primeira conclusão de que essas teorias são verdadeiras, e explica-se o acesso dos cientistas às teorias verdadeiras através da confiabilidade metodológica das abduções.

O argumento permanece circular devido à conclusão do segundo nível, que o torna em uma meta-abdução. Aceitando a isto, Psillos argumenta pela razoabilidade do argumento a partir de três considerações:

I (1999, pp. 81-90) argued that (a) there is a difference between premise-circularity and rule-circularity (a premise-circular argument employs its conclusion as one of its premises; a rule-circular argument conforms to the *rule* which is vindicated in its conclusion); (b) rule-circularity is *not* vicious; and (c) the circularity involved in the defence of basic rules of inference is rule-circularity. Though these points had already been made with regard to basic deductive and inductive rules, I showed how the above defence of IBE is rule-circular. So, the employment of IBE in an abductive defence of the reliability of IBE is *not* viciously circular. (PSILLOS, 2006, 137-8).

Psillos argumenta que a recusa usual de argumentos circulares é baseada na pressuposição de que estes argumentos são infalsificáveis, pois a assunção prévia de sua conclusão torna inevitável que ela se siga. De fato, isto sempre é o caso com argumentos dotados de circularidade de premissas. No entanto, nem sempre o uso de uma regra de inferência em defesa de si mesma garantirá uma conclusão positiva sobre sua confiabilidade, o que mostra que alguns argumentos com circularidades de regras são falsificáveis, e por isso podem ser reconsiderados. É o caso da meta-abdução: se as inferências abduativas de primeira ordem realizadas pelos cientistas falhassem em grande escala, a meta-abdução ruiria.

A razoabilidade de argumentos com circularidade de regras pode ser ameaçada por dois tipos de considerações. Um primeiro problema é o de que é possível formular uma gama de contra-exemplos que mostrem como a aceitação de argumento com circularidade de regras poderia conduzir à aceitação das regras de inferência mais esdrúxulas como confiáveis. Um segundo problema, é o de atacar diretamente a estruturação de justificação de argumentos com circularidade de regras, mostrando que eles sejam incapazes de transmitir justificação.

Começando pelo primeiro problema, mesmo que se restrinja a casos de argumentos falsificáveis, ainda parece haver contra-exemplos simples que mostram a inviabilidade da circularidade de regras. É o caso da tradicional contra-indução ou falácia do apostador, ou da inferência pela pior explicação de Douven:

[...] 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).

Psillos cede que a falsificabilidade não seja um critério suficiente para considerar um argumento com circularidade de regras como virtuoso ou razoável. Para tanto, é necessário também “that one should not have reason to doubt the reliability of the rule—that there is nothing currently available which can make one distrust the rule” (Psillos, 1999, p. 85). Douven sugere que se questione o que torna essa condição razoável e não ad hoc aqui. Porém, tal como argumentei previamente (cf. MALAVOLTA, 2013, seção 2.3), esta condição é razoável a partir do cenário de equilíbrio reflexivo no qual Psillos insere sua defesa. Neste cenário, estamos abertos a retificar nossas regras inferências de acordo com os usos específicos de nossa prática inferencial e com base no resultado desses usos. Se for assumida a tarefa de avaliar a confiabilidade de nossas inferências de modo a decidir se sua retificação é razoável, é evidente que esta tarefa será feita partir de nosso conhecimento de fundo, levando em conta quais inferências já estão entrincheiradas em uma prática bem sucedida, e como elas avaliam as possibilidades de retificação de regras. A partir de então, exigir a condição de não haverem derogadores para um argumento com circularidade de regras ser considerado virtuoso nada mais é do que utilizar nosso conhecimento de fundo na análise de quais regras devem ser retificadas. E obviamente, exemplos artificiais como contra-indução ou inferência pela pior explicação entram em conflito direto com nossos cânones indutivos já aceitos (embora possamos aceitar que, em princípio, um conhecimento de fundo diferente do nosso poderia suportar a contra-indução, mas não a indução).

Diante das exigências de falsificabilidade e de ausência de derogadores no conhecimento de fundo, torna-se difícil encontrar contra-exemplos que mostrem a viciosidade de argumentos com circularidades de regras. Isso parece abrir um espaço para defender que argumentos com circularidades de regras sejam virtuosos, e que o NMA generalizado consiga cumprir alguma função normativa na forma de uma meta-abdução. No entanto, há ainda um

segundo problema a ser enfrentado: a virtuosidade de argumentos com circularidade de regras ainda pode ser contestada diretamente por sua estrutura, ao invés de por contra-exemplos. Isto pode ser feito tendo em mente que o problema central de argumentos circulares não é o de que, como propõe Psillos, eles sejam infalsificáveis, mas sim o de que a justificação que eles oferecem à conclusão do argumento é previamente assumida em suas premissas.

A posição de Psillos sobre isto (e também BOGHOSIAN, 2001) é a de que argumentos com circularidade de regras serão dialeticamente ineficientes, i.e. não possuirão força persuasiva racional para agentes que duvidam de sua conclusão, embora ainda assim poderão cumprir alguma função normativa legítima para justificar ou fortalecer sua conclusão para agentes que já acreditam nela. Nas palavras de Peter Lipton, a meta-abdução de Psillos se torna um “discurso para os crentes”.

Mas mesmo isto pode ser questionado. Pritchard & Carter sustentam que “Such arguments are not *merely dialectically ineffective*, [...] but rather are defective *period*” (2014, p.7). Inicialmente, retomam uma distinção de Prior sobre dois modos pelos quais a conclusão de um argumento pode depender de suas premissas:

Type 4 Dependence: the conclusion is such that evidence against it would (to at least some degree) undermine the kind of justification you purport to have for the premises.

Type 5 Dependence: having justification to believe the conclusion is among the conditions that make you have the justification you purport to have for the premise. (Pryor 2004, 359-60) (p.8)

Após retomá-la, Pritchard & Carter desenvolvem a distinção acima, tratando-a como dois tipos gerais de dependência argumentativa, e apresentando dois tipos mais específicos que identificam as dependências dos tipos 4 e 5 em argumentos com circularidades *de regras*:

Type 4 Rule Dependence: the conclusion is such that evidence against it would (to at least some degree) be evidence against the legitimacy of employing one (or more) rules one reasons in accordance with in moving from premises to conclusion. (Corollary: Arguments exhibiting type 4 rule dependence, like type 4 arguments more generally, are at least dialectically ineffective).

Type 5 Rule Dependence: The legitimacy of reasoning in accordance with the rule being justified (i.e., the conclusion) just is (or is partly

constitutive of) the legitimacy one purports to have for moving from premises to conclusion. (Corollary: Arguments exhibiting type 5 rule dependence, like type 5 arguments more generally, are of a defective justificatory structure: they fail to transmit warrant). (CARTER & PRITCHARD, 2014, p.9)

Aqui, Pritchard toma como um dado que argumentos do tipo 4 são dialeticamente ineficientes e que argumentos do tipo 5 são problemáticos por sua estrutura de justificação¹⁷. Uma vez que a dependência de regras do tipo 4 e 5 são apresentadas como subtipos da dependência mais geral dos tipos 4 e 5 apresentada por Prior, torna-se um corolário que a dependência de regras do tipo 4 também implique em ineficiência dialética, e que a dependência de regras do tipo 5 também implique em falha de justificação.

Tratando-se de argumentos com dependência do tipo 4, o diagnóstico de ineficiência dialético é correto, pois na medida em que um agente já possui razões para duvidar da conclusão do argumento, a existência de uma dependência do tipo 4 tenderá a fazer com que estas mesmas razões tornem as premissas do argumento inaceitáveis para este agente. Assim, o argumento não fará coação racional a um agente que já duvide de sua conclusão na medida em que as razões do agente para esta dúvida justifiquem também uma descrença nas premissas do argumento.

No entanto, com argumentos do tipo 5 surge um problema mais grave de falha de justificação. Pois nestes casos, como a justificação do argumento só ocorre através de uma justificação prévia da conclusão, i.e. uma justificação da conclusão externa ao próprio argumento, então o argumento só conseguirá transmitir justificação à conclusão na medida em que essa justificação já existir externamente a ele. O diagnóstico de Salmon é claro neste ponto:

The so-called self-supporting arguments are [...] circular in the following precise sense: the conclusiveness of the argument cannot be established without assuming the truth of the conclusion. It happens, in this case, that the assumption of the truth of the conclusion is required to establish the correctness of the rules of inference used rather than the truth of the premises, but that makes

¹⁷ Pritchard alega (p.6) que seu *rationale* para isto é retirado do debate sobre filosofia da percepção em que Prior se encontra, uma vez que estes são pontos comuns no debate. No entanto, não explica qual é este *rationale*, ou como ele deva ser compreendido. Seguindo as referências citadas por Pritchard, não consegui encontrar qualquer argumento mais básico em favor deste ponto. Assim, não compreendo se Pritchard pressupõe aqui algum argumento mais básico existente neste debate, ou se pressupõe que este ponto não requeira argumentação por ser um ponto comum no debate.

the argument no less viciously circular. The circularity lies in regarding the facts stated in the premises as evidence for the conclusion, rather than as evidence against the conclusion or as no evidence either positive or negative. To regard the facts in the premises as evidence for the conclusion is to assume that the rule of inference used in the argument is a correct one. And this is precisely what is to be proved. If the conclusion is denied, then the facts stated in the premises are no longer evidence for the conclusion (SALMON, 1957, p. 47).

Dado que o argumento só justifica a conclusão na medida em que ela já esteja justificada exteriormente ao argumento, não há qualquer sentido em apresentar o argumento como estabelecendo a conclusão, nem mesmo como um “discurso para os crentes”, pois se a crença prévia na conclusão é justificada, terá de o ser por razões externas ao argumento.

A questão relevante então se torna: a meta-abdução de Psillos é um argumento circular com dependência do tipo 5? A resposta de Pritchard é a de que “It’s hard to see how it would not be. After all, the legitimacy of the reasoning in accordance with the rule that argument attempts to justify (when reasoning via IBE to IBE) *just is* the legitimacy one has for reasoning to the conclusion in the way one does in such a case, by IBE”. De fato, Psillos apresenta seu NMA como sendo “itself an instance of the method that scientists employ” (2006, p. 137), o que implica que a legitimidade da inferência em que ele se baseia seja a mesma que a legitimidade da metodologia científica que ele pretende defender.

Pelo problema de circularidade apontado acima, creio que qualquer tentativa de formular o NMA através de uma meta-abdução esteja condenada. Para ser estrito, é possível evitar a acusação de circularidade fornecendo uma justificção específica à meta-inferência realizada pelo NMA, que não se aplique simultaneamente como uma justificção de abduções de primeira ordem. Nesse cenário, a introdução de uma distinção entre inferências de primeira e de segunda ordem, somada à posse de uma justificção prévia somente para abduções de segunda, tornaria a meta-abdução não circular e legitimaria o papel normativo do NMA enquanto meta-abdução. No entanto, não vejo o que possa cumprir o papel desta justificção. A estratégia mais interessante, a partir de então, torna-se retomar as intuições e insights que motivam a meta-abdução, e reformulá-las em outra forma inferencial.

Primeiramente, é importante manter o foco na tarefa central a ser cumprida pelo segundo nível do argumento do milagre: mostrar a razoabilidade dos NMAs a varejo. Mesmo que, tal como propus, o NMA a varejo seja equivalente ao raciocínio dos cientistas, ainda se coloca em questão se atitude dos cientistas ao aceitar a uma teoria é razoável. Digamos que haja alguns cientistas na comunidade que não aceitem a teoria. Ainda que os cientistas que recusem a teoria sejam uma minoria, como é possível determinar que a opinião da maioria em acreditar na teoria seja a atitude mais razoável nesse caso?

A solução que proponho para esse problema, e que busca evitar a estrutura de justificação circular encontrada na meta-abdução, se dá a partir do seguinte *modus ponens*:

(1) Se uma regra de inferência R já é entrincheirada em um domínio d1 para um agente S, e se S não possui derogadores para aplicar R em um domínio d2, então é razoável para S aceitar R como confiável no domínio d2.

(2) A Inferência pela Melhor Explicação é uma regra já entrincheirada no domínio observável, e sua aplicação no domínio inobservável não possui derogadores.

∴ (3) É razoável aceitar a regra de Inferência pela Melhor Explicação como confiável no domínio inobservável.

Começando por (1), repare-se que o antecedente do condicional possui duas partes. A primeira parte exige que uma regra de inferência já seja entrincheirada em um domínio d1. Isto é, que a regra já possua um histórico de usos paradigmáticos nos quais seja tomada como confiável, e partir dos quais possa ser tomada como confiável em situações futuras semelhantes às desses usos paradigmáticos, estabelecendo assim a confiabilidade da regra dentro de um domínio de objetos. A segunda parte considera a aplicação da regra em um novo domínio d2, isto é, em uma classe de objetos com os quais a regra ainda não esteja entrincheirada. Neste cenário, a segunda parte exige que o agente não possua derogadores para aplicar a regra em d2, isto é, não possua razões para crer que a R não seja confiável em d2 mesmo quando o é em d1.

A premissa (2) pretende introduzir o entricheiramento de abduções horizontais como base para razoabilidade de abduções verticais. Uma consideração comum em prol do realismo é a de que, dado o grau de sucesso empírico que hipóteses científicas inobserváveis possuem, e dado que uma

hipótese observável com esse mesmo grau de sucesso seria considerada justificada, então devemos considerar essas hipóteses científicas sobre o inobservável como igualmente justificadas. Creio que esta seja a intuição realista mais interessante a ser incorporada pelo NMA no segundo nível da defesa realista. Assim, a introdução de (2) na defesa do realismo trás à tona que já há uma prática abdutiva entrincheirada no nível horizontal, e que portanto a tarefa a ser cumprida pelo segundo nível do NMA não é a de justificar o uso geral de uma regra de inferência (tal como uma meta-abdução sugere), e sim o de estender a projetabilidade de uma regra já aceita (horizontalmente) ao domínio inobservável e a aplicações verticais.

O maior problema a ser enfrentado pelo argumento acima é o de que, assim como o anti-realista não aceitava a confiabilidade de abduções verticais, também tenderá a não aceitar as premissas do argumento, e assim, ainda que a formulação em *modus ponens* consiga evitar uma estrutura de justificação circular, o argumento permanecerá uma petição de princípio. Diante disso, o que pode ser dito em defesa de (1) e (2)?

Começando por (1), a aceitação de (1) é mandatória, pois se (1) for rejeitada, nossa prática geral de inferências ampliativas torna-se irrazoável. Afinal, como seria possível estender racionalmente a projetabilidade de uma regra ampliativa a um novo domínio senão assumindo um condicional como (1)? Nesse sentido, (1) expressa um princípio que codifica nossa prática inferencial sempre que aceitamos aplicar uma regra de inferência ampliativa a um novo domínio. E com isso, (1) permite colocar o anti-realista entre dois pontos de pressão: se (1) for rejeitada, então o anti-realista tem um ônus em justificar suas inferências ampliativas no nível observável para não cair em um ceticismo generalizado; do outro lado, se (1) for assumida, então o *modus ponens* obriga o anti-realista a assumir ou uma postura realista em d2, ou a rejeitar (2).

A partir do dilema acima, a resposta mais simples parece ser rejeitar (2) pela introdução de derogadores que rejeitem a aplicação de R em qualquer domínio inobservável d2. Em primeiro lugar, é importante distinguir entre derogadores de primeira ordem e de segunda ordem. Um derogador de

primeira ordem é uma razão para rejeitar uma das premissas que seriam usadas na aplicação de R em d2. Assim, se R equivale a uma inferência pela melhor explicação conforme (2), então um derogador de primeira ordem poderia ser a apresentação de evidência científica contra uma teoria, ou a apresentação de uma teoria competidora bem sucedida, que tornariam injustificadas as premissas de um NMA a varejo e por isso impossibilitaria sua aplicação em d2. Repare-se que a introdução de derogadores de primeira ordem não ataca a confiabilidade de R, apenas mostra que não estamos justificados a aplicar R em d2. Como já deve estar claro, a postura realista não se sustenta diante de derogadores de primeira ordem, e sua defesa supõe um cenário de primeira ordem otimista para justificar as premissas do NMA a varejo.

Um derogador de segunda ordem ataca diretamente a confiabilidade de R em d2, a despeito da verdade ou da justificação das premissas utilizadas em R. Assumindo novamente que R equivale à regra de Inferência pela Melhor Explicação conforme (2), haverá dois tipos principais de razões que atacam a confiabilidade de R. Primeiro, a confiabilidade de R em d2 pode ser atacada por considerações que contestem o valor epistêmico de virtudes teóricas explicativas. No entanto, uma vez que a Inferências pela Melhor Explicação já são aceitas no nível horizontal (cf. Capítulo 1), torna-se difícil defender que considerações explicativas não possuam valor epistêmico apenas no nível vertical.

Uma alternativa mais atraente é encontrada em um segundo tipo de razão para rejeitar a confiabilidade de R. Esta estratégia consiste em aceitar o valor epistêmico de virtudes explicativas, mas argumentar que embora virtudes explicativas aumentem a probabilidade (subjéctiva) de uma hipótese, a posse de virtudes explicativas ainda não garante uma probabilidade alta o suficiente para justificar a crença na hipótese quando se trata de hipóteses inobserváveis. Na seção 3.1 foi exposta a co-relação entre o NMA a varejo e o princípio de sucesso-verdade expresso em termos de $u(S\&V) \gg u(S\&F)$. Pelos termos dessa correlação, a confiabilidade de R no domínio inobservável poderá ser atacada por considerações que mostrem que, embora o princípio de sucesso-verdade se sustente no nível observável, quando o princípio é considerado no

nível inobservável, a proporção de teorias bem sucedidas e falsas aumenta de modo que $u(S\&V) \ll u(S\&F)$, e por isso R deixa de ser confiável nesse domínio.

Os principais argumentos anti-realistas podem ser compreendidos como derogadores de segunda ordem e como dentro desta estratégia. Assim, os argumentos pela Subdeterminação da teoria pela Evidência podem ser compreendidos como introduzindo procedimentos para gerar teorias bem sucedidas e falsas, de modo a encontrar um índice $u(S\&V) \ll u(S\&F)$ no domínio de teorias inobserváveis. Similarmente, a indução pessimista pode ser vista como uma tentativa indutiva de defender $u(S\&V) \ll u(S\&F)$ no domínio de teorias inobserváveis a partir da história da ciência. E também a O Problema das Alternativas Inconcebíveis de Stanford questiona a capacidade abduativa dos cientistas em considerar todas as explicações inobserváveis plausíveis diante dos dados, o que aponta para a existência de alternativas não concebidas que resultam em um índice $u(S\&V) \ll u(S\&F)$. No entanto, já apontei que este trabalho assume uma limitação de escopo e analisa o NMA em separado destes três argumentos anti-realistas. Por isso, prossigo para analisar qual o papel que o NMA desempenha na ausência destes argumentos.

Por fim, é importante abordar uma terceira proposta de derogador: uma intuição anti-realista relevante é a de que a aplicação de R em domínios inobserváveis requer justificadores extras, pois a divisão entre o observável e o inobservável não é artificialmente forjada, mas expressa a presença ou ausência de uma de nossas principais fontes cognitivas. Assim, dado que o conhecimento obtido pela observação é extremamente relevante para o entrenchamento de uma regra, o fato bruto de que não podemos observar diretamente a conclusão de inferências verticais pode ser apresentado como um derogador para aplicação vertical de regras que foram estabelecidas por auxílio da observação.

Utilizar a ausência de observação como um derogador para inferências verticais é uma objeção que (até onde sei) não é explicitamente formulada pelos proponentes da acusação de circularidade ao NMA. Mas repare-se que, primeiramente, o problema de falha de transmissão de justificação só existe na meta-abdução, e portanto justifica uma crítica de circularidade ao NMA a

varejo. Em segundo, a acusação de circularidade pode ser reformulada ao NMA a varejo como uma afirmação de que o argumento seja uma petição de princípio por depender de uma inferência vertical, mas nesse caso, que motivação existe para desconfiar previamente da inferência vertical? Se a base para tanto for dada somente pelos argumentos anti-realistas, então se assume que uma vez respondido a estes argumentos, o NMA a varejo seja suficiente para defender o realismo, o que mostra que o NMA a varejo cumpre um papel normativo e não é uma mera petição de princípio. Assim, ainda que implicitamente, a afirmação de que o NMA é uma petição de princípio parece pressupor que a incapacidade de observar a conclusão de inferências verticais seja um derogador para a aplicação vertical de regras entrincheiradas horizontalmente.

Assim, esse é um ponto central para compreender como o NMA pode cumprir algum papel normativo e qual é esse papel. Tal como vejo, o que torna tentadora a proposta acima (de utilizar a incapacidade de observação como um derogador) é o fato de que não é nada óbvio determinar o que conta como um derogador contra uma regra inferencial. No entanto, uma vez considerado, é fácil descartar o problema se a falta de acesso direto ao inobservável for comparada com outros casos de nossa prática epistêmica ordinária onde também ficamos inaptos a utilizar certas fontes cognitivas. Por exemplo, em situações onde estamos no completo escuro e incapazes de utilizar nossa observação, o instinto imediato é o de prestar atenção em nossas outras fontes cognitivas (assumindo que não se possa acender a luz). Essa postura assume implicitamente que a incapacidade de utilizar uma fonte cognitiva em um domínio não é razão para desconfiar de nossas outras fontes cognitivas naquele domínio.

Repare-se que, se for assumido que a incapacidade de observar entidades teóricas conta como um derogador para inferências verticais, então as considerações sobre a falácia da taxa de base, sobre a existência de circularidade de regras, e sobre a existência de explicações rivais anti-realistas, todas elas poderão ser rerepresentadas em qualquer domínio. Por exemplo, considere-se o jogo infantil onde um objeto desconhecido é colocado em um saco (o saco do cético), e pede-se para que se descubra qual o objeto

escondido apenas a partir do tato. Estipule-se que, ao colocar a mão no saco, você sinta um objeto de textura plástica e com o formato de uma aranha. Além disso, ao olhar para uma estante próxima, você repara que a aranha de brinquedo que se encontrava ali acaba de sumir, o que justifica facilmente uma inferência abdutiva de que a aranha sumiu porque foi parar no saco. Nesse caso, o problema de circularidade ressurgue na seguinte forma: como justificar que o tato e que inferências pela melhor explicação sejam confiáveis especificamente no domínio de objetos no saco do cético? Para defender que nossas fontes cognitivas são confiáveis nesse domínio, torna-se necessário um modo de acesso independente que mostre que os resultados de nosso tato e de inferências abdutivas foram bem sucedidos. No entanto, qualquer modo de acesso independente poderá ser novamente questionado pelo cético utilizando o mesmo derogador de que não temos acesso observacional aos objetos do saco. Assim, ou é concedido que a incapacidade de utilizar uma fonte cognitiva em domínio não conta como derogador para o uso de outras fontes, ou o problema de circularidade ressurgue, pois o único modo de demonstrar a confiabilidade de nossas fontes cognitivas em um domínio será através destas próprias fontes. E igualmente, o problema da taxa de base poderia ser reerguido (mesmo que haver uma aranha no saco implique na percepção de uma aranha, e não haver uma aranha provavelmente implique em não haver tal percepção, ainda assim a tatear uma aranha só é boa evidência de que há uma aranha se for assumida uma probabilidade anterior de ser uma aranha), e a explicação pela adequação empírica re-invocada.

É evidente que há diferenças entre os exemplos indicados e a situação colocada pela perspectiva anti-realista. Nos casos indicados, embora os objetos não possam ser observados efetivamente, ainda assim se tratam de objetos observáveis (em outras situações). No caso de entidades teóricas, trata-se de um domínio de objetos em princípio inobservável. Além disso, o empirismo construtivo prioriza a observação por mera conveniência, mas entidades teóricas não são diretamente acessíveis por nenhum dos sentidos. No entanto, não vejo como isso afete o ponto: por si só, a incapacidade de utilizar uma fonte cognitiva (ou mesmo um conjunto de fontes) em um domínio

não é razão suficiente para duvidar da confiabilidade de outras fontes nesse domínio.

Onde isso nos deixa na discussão? A análise do NMA que introduzi na sessão 3.1 mostrou a existência de dois níveis no argumento. Um primeiro nível composto por NMAs a varejo equivalentes às inferências dos cientistas, e um segundo nível que sugere um NMA a atacado, que inclua considerações estatísticas invisíveis nos NMAs a varejo e forneça evidência de segunda ordem para a metodologia científica. Como visto, o desafio principal dos NMAs a varejo era o de enfrentar a acusação de circularidade (e a explicação anti-realista) e justificar a confiabilidade das inferências verticais em que se baseiam. O que defendi nesta sessão indica que essa justificação pode ser assumida sem o apelo a um NMA generalizado, mas somente com base no entrincheiramento de abduções horizontais. Assumindo uma evidência de primeira ordem favorável (conforme requerem as premissas do NMA a varejo) e a ausência de derogadores de segunda ordem, é razoável utilizar a justificação de inferências abduativas horizontais como razão suficiente para a confiabilidade das inferências verticais dos NMAs a varejo e aplicá-los tal como propõe teorias científicas maduras.

A defesa que propus para o princípio de sucesso-verdade não depende de evidências de segunda ordem a não ser o entrincheiramento de abduções horizontais. No entanto, é importante ter em mente que ela não exclui a possibilidade de invocar posteriormente um NMA generalizado ou considerações estatísticas para reforçar a posição realista. Retomando o condicional (1) utilizado no *modus ponens*, a justificação das inferências abduativas verticais dependia de que (i) inferências abduativas horizontais fossem entrincheiradas, e de que (ii) sua aplicação vertical não possuísse derogadores. Assim, o sucesso que estas inferências verticais exibirem posteriormente poderá ser invocado como evidência de segunda ordem adicional em favor do princípio de sucesso-verdade. Tal como entendo, é aqui que as apresentações de novas predições, de consonâncias indutivas, e de análises estatísticas em favor do princípio de sucesso-verdade¹⁸, terão seu

¹⁸ Dois exemplos sólidos que eu incluiria aqui são (DOUVEN, 2002) e (HENDERSON, 2015).

valor como evidência de segunda ordem. Seguidamente, a introdução de algum destes critérios como um indicador de verdade em favor do realismo é respondida com uma acusação de circularidade e com uma postura cética sobre a confiabilidade desses critérios no domínio vertical. Aqui, as considerações que introduzi contra a acusação de circularidade devem ser reerguidas: o fato de que esses critérios (novas predições; consonâncias indutivas) se mostram indicadores relevantes no domínio horizontal é uma razão *prima facie* para sua aceitação no domínio vertical. Nesse sentido, a resposta apresentada à acusação de circularidade constitui uma base para a defesa realista não só porque permite justificar os NMAs a varejo, mas também porque possibilita a introdução póstuma de evidências de segunda ordem sem que elas caiam na acusação artificial de circularidade.

No cenário final, o papel normativo desempenhado pelo argumento do milagre pode ser resumido em três relações normativas: em primeiro, conforme prescreve o *modus ponens* que apresentei, a justificação das regras de inferência utilizadas horizontalmente (ou do princípio de sucesso-verdade) é transmitida para o uso vertical destas mesmas regras; em segundo, conforme prescrevem os NMAs a varejo, a evidência científica de primeira ordem justifica crer na verdade aproximada das teorias; em terceiro, o uso de outros critérios de confirmação (novas predições, consonâncias indutivas, análises estatísticas) pode ser introduzido de modo a levar em conta o resultado póstumo das inferências verticais e reforçar a justificação do princípio de sucesso-verdade.

4. CONCLUSÃO

No cenário final, o NMA pôde ser compreendido salientando quatro aspectos a serem abarcados em sua interpretação. O primeiro aspecto considerado foi enfoque semântico do NMA ao considerar as teorias enquanto entidades semânticas e compreender o sucesso das teorias a partir de suas relações com fenômenos observados. Esse aspecto pôde facilmente ser explicado pela posição realista, invocando os mecanismos causais que a teoria em tela utiliza para explicar os fenômenos que compõe seu conteúdo empírico.

Em contraste, o segundo aspecto salientado foi o enfoque metodológico do NMA ao abordar o sucesso dos cientistas em escolher premonitoriamente teorias férteis. Esse aspecto pôde ser explicado pois, dado que a posição realista se compromete com o princípio de sucesso-verdade, e dado que os critérios de sucesso indicados no princípio de sucesso verdade são os mesmos mencionados nas regras metodológicas de aceitação de teorias utilizados nas escolhas dos cientistas, então os métodos de escolha serão assumidos como confiáveis e o esperado é que as escolhas sejam bem sucedidas.

A terceira e a quarta interpretações diferenciam o escopo do argumento do milagre. A terceira interpretação propõe que se defenda uma teoria ou metodologia científica *específica* a partir de considerações específicas a ela. Assim, uma formulação do argumento do milagre seria desenvolvida para cada teoria defendida por ele, e a estratégia realista seria a de nos vender “a varejo” as teorias científicas tomadas uma a uma. Em contraste, a quarta interpretação propõe um argumento que defenda as teorias científicas em geral a partir de certos aspectos gerais da ciência. Nesse caso, a estratégia seria a de introduzir considerações estatísticas ou aspectos recorrentes da ciência a fim de justificar uma postura otimista geral sobre a verdade das teorias, vendendo as teorias em atacado.

O terceiro e quarto aspectos – o NMA a varejo e a atacado – representam dois níveis na estrutura normativa do argumento. Em um primeiro nível, o argumento do milagre é composto por NMAs a varejo e somente indica a evidência colhida pelos cientistas em favor das teorias. Ao fazê-lo, o argumento do milagre é capaz de justificar a posição realista desde que não haja derogadores em favor da posição anti-realista. Assim, nesse primeiro

nível, o argumento é incapaz de superar evidências positivas em favor do anti-realismo. No entanto, se os argumentos em favor do anti-realismo forem minados e as intuições céticas em favor do anti-realismo forem devidamente explicadas, o primeiro nível do NMA será suficiente para justificar o realismo. Assim, abre-se a possibilidade de defender o realismo através do desarme dos argumentos anti-realistas.

No segundo nível, o sucesso das inferências abduativas em domínios inobserváveis poderá ser avaliado a partir de métodos de confirmação indireta (e.g. novas predições, consonâncias indutivas, *bootstrap theory*, análises estatísticas) que coincidam com o resultado dessas inferências. Com isso, as evidências colhidas através desses métodos poderão ser utilizadas como evidência de segunda ordem em favor dos NMAs a varejo. Além disso, essa evidência poderá ser pesada contra a evidência disponível em favor do anti-realismo, de modo a superá-la ou de levantar algum ônus extra para a posição anti-realista.

Referências Bibliográficas:

BARNES, E. "The Miraculous Choice Argument for Realism". **Philosophical Studies** n. 111, pp. 97-120. 2002.

BLACKBURN, S. **Essays in Quasi-Realism.**, New York: Oxford University Press. 1993.

BOGHOSSIAN, P. 'How are Objective Epistemic Reasons Possible?', **Philosophical Studies**, nº 106, pp. 1-40. 2001.

BOYD, R. "On the Current Status of Scientific Realism." In J. Leplin (ed.), **Scientific Realism**, pp. 41–82. Berkeley: University of California Press. 1984.

BUENO, O. **O Empirismo Construtivo: uma reformulação e defesa.** Campinas: CLE/Unicamp , 25. 1999.

BUSCH, J. "No New Miracles, Same Old Tricks". **THEORIA**, nº 74, pp. 102–114. 2008.

CARRIER, M. "What is Wrong with the Miracle Argument?" **Studies in History and Philosophy of Science**, nº 22, pp. 23-36. 1991.

CASSCELLS, W., SCHOENBERGER, A; GRABOYS, T. "Interpretation by Physicians of Clinical Laboratory Results", **The New England Journal of Medicine**, nº 299, pp. 999–1001.1978.

CHAKRAVARTTY, A. "Scientific Realism", **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Fall 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/scientific-realism/>>. 2015.

CHIBENI, S., "Afirmando o consequente: uma defesa do realismo científico". **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 4, nº 2, pp. 221-49, 2006.

DICKEN, P. "Normative Naturalism, the Base-Rate Fallacy and some problems for Retail Realism". **Studies in History and Philosophy of Science**, nº 44 pp. 563–570. 2013.

DOPPELT, G. "Reconstructing Scientific Realism to Rebut the Pessimistic Meta-Induction". **Philosophy of Science**, nº 74, pp. 96-118. 2007.

DOUVEN, I. "Testing Inference to the Best Explanation" **Synthese**, nº 130, pp. 355–377, 2002.

_____, "Abduction", **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Spring 2011 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/abduction/>>.

DUHEM, P. **The Aim and Structure of Physical Theory.** New York: Atheneum (1974).1906.

FORSTER, M. "A Philosopher's Guide to Empirical Success". **Philosophy of Science**, v.74, nº 5, pp. 588-600. 2006.

FINE, A. "The natural ontological attitude". In Jarrett Leplin (Ed.), **Scientific Realism**, pp. 83–107. Berkeley: University of California Press. 1984.

_____. **The Shaky Game: Einstein, Realism, and the Quantum Theory**. Chicago: University of Chicago Press. 1986

_____. "Piecemeal Realism". **Philosophical Studies**, v.61, nº 12, pp. 79-96. 1991.

FISHER, R. A. **The Design of Experiments**, London: Oliver and Boyd. 1935.

GAVA, A. **Por uma Reformulação do Empirismo Construtivo a partir do Conceito de Observabilidade**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2015.

GOODMAN, N. **Fact, Fiction and Forecast**, 2nd Edition. Indianapolis: Harvard University Press. 1983.

HARMAN, G. "The inference to the best explanation". **Philosophical Review**, v. 74, n. 1, p. 88-95, 1965.

HARRÉ, R., **Varieties of Realism**, Oxford: Blackwell. 1986

_____. "Realism and Ontology," **Philosophia Naturalis**, nº 25, pp. 386–398. 1988.

HENDERSON, L. "The no miracles argument and the base rate fallacy". **Synthese**, First Online, p. 1-8. 2015.

HOWSON, C. **Hume's Problem: Induction and the Justification of Belief**. Oxford: Clarendon Press. 2000.

_____. "Exhuming the No-Miracles Argument". **Analysis**, v. 73, nº 2, pp. 205-22. 2013.

JOSEPHSON, J. e JOSEPHSON, S. **Abductive Inference: Computation, Technology, Philosophy**. Cambridge: Cambridge University Press. 1994.

KITCHER, P. "Real Realism: the Galilean Strategy" **Philosophical Review**, v. 110, n. 2. 2001.

KOOLAGE, W. "Miraculous Consilience? Constraints on formulations of the No-Miracles Argument" **European Scientific Journal**, v. 2. 2013.

KUKLA, A. "Antirealist Explanations of the Success of Science". **Philosophy of Science**, v.63, nº 3, pp. 298-305. 1996.

_____, A. **Studies in Scientific Realism**, New York: Oxford University Press, 1998.

LADYMAN, J. "Review of Leplin's A Novel Defense of Scientific Realism". **British Journal for Philosophy of Science**, v.50, nº 1, pp. 181-88. 1999.

LAUDAN, L. "Explaining the success of science: beyond epistemic realism and relativism". In: Cushing, J.; Delaney, C.; Gutting, G. (eds.). **Science and Reality**. Notre Dame: University of Notre Dame Press, pp. 83-105. 1984a.

_____. "A confutation of convergent realism". In: Leplin, J. (Ed.). **Scientific realism**. Berkeley: University of California Press, pp. 218-49. 1984b.

LEPLIN, J. **A Novel Defense of Scientific Realism**. New York: Oxford University Press. 1997.

LIPTON, P. **Inference to the Best Explanation**, 2nd Edition. London: Routledge. 2004.

LYONS, T. "Explaining the success of a scientific theory. **Philosophy of Science**, v.70, nº 5, pp. 891-901. 2003.

MAGNUS, P.D. & CALLENDER, C. **Philosophy of Science**, v.71, pp. 320-338. 2003.

MALAVOLTA, B. "O Estatuto Epistêmico da Ciência". Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Filosofia), UFRGS. 2013.

McMULLIN, E. "Epistemic Virtue and Theory Appraisal". In: I. Douven and L. Horsten (eds.), **Realism in the Sciences**. Leuven: Leuven University Press, pp. 13–34. 1996.

MEEHL, P. & ROSEN, A. "Antecedent Probability and the Efficiency of Psychometric Signs, Patterns, or Cutting Scores". **Psychological Bulletin**, nº 52, pp. 194–216. 1955.

MENKE, C. "Does the miracle argument embody a base rate fallacy?" **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 45, pp. 103–108. 2014.

MIZRAHI, M. "Why the Ultimate Argument for Scientific Realism Fails". **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 43, pp. 132–138. 2011.

MONTON, B. & MOHLER, C, "Constructive Empiricism", **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Spring 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/constructive-empiricism/>>. 2014.

MURAKAMI, H. **1Q84**. Ed. Alfagara/Objetiva, 2012.

MUSGRAVE, A. "Realism versus constructive empiricism". Em: Churchland, P. M. & Hooker, C. A. (Ed.). **Images of science**. Chicago: University of Chicago Press, pp. 197-221. 1985

_____, A. "The Ultimate Argument for Scientific Realism". Em: Robert Nola (ed.), **Relativism and Realism in Science**, pp. 229-252. 1988.

PARK, S. "A Pessimistic Induction against Scientific Anti-Realism". **Organon**. F21(1), p. 3-21. 2014.

PEIRCE, C. **Escritos coligidos**. Trad. Armando Mora D' Oliveira. São Paulo: Abril Cultural (Os Pensadores). 1983.

PETERS, D. **How to be a scientific realist (if at all)**: a study of partial realism. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia) - London School of Economics. Londres. 2012.

PRITCHARD, D & CARTER, J. "Inference to the Best Explanation and Epistemic Circularity". In: **Best Explanations: New Essays on Inference to the Best Explanation**, (eds.) K. McCain & T. Poston, (Oxford University Press). 2014.

PSILLOS, S. **Scientific Realism: How Science Tracks Truth**. London: Routledge. 1999.

_____. "Simply the Best: A Case for Abduction". In: **Computational Logic: From Logic Programming into the Future**, LNAI 2408, (eds A. C. Kakas & F. Sadri), pp. 605-25. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag. 2002.

_____. "Thinking about the Ultimate argument for Scientific Realism". In: C. Cheyne & J. Worrall (eds.), **Rationality and Reality: Conversations with Alan Musgrave**, 133-156. Springer. 2006.

_____. **Knowing the Structure of Nature**. New York: Palgrave Macmillan. 2009.

PRYOR, J. 'What's Wrong with Moore's Argument?'. **Philosophical Issues**, v.14, pp. 349-78. 2004.

PUTNAM, H. "What is a Mathematical Truth". In: H. Putnam, **Mathematics, Matter and Method**, Philosophical Papers, Vol. I, Cambridge: Cambridge University Press. 1975.

_____. **Meaning and the moral sciences**. Boston: Routledge & Kegan Paul, 1978.

SALMON, W. "Should We Attempt to Justify Induction?" **Philosophical Studies**, v. VIII, nº. 3, p. 47. 1957.

SANKEY, H. 'Scientific Realism: An Elaboration and Defense'. In: **Knowledge and the World: Challenges Beyond the Science Wars**, (eds.) Carrier, M., Roggenhofer, J., Küppers, G., Blanchard, P. (2004). 2002.

STANFORD, K. "An Antirealist Explanation of the Success of Science". **Philosophy of Science**. v. 67, nº 2, pp. 266-84. 2000.

SILVESTRINI, L. **Uma Nova Abordagem para a Noção de Quase-Verdade**. 2011. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade Federal de Campinas. 2011.

SOBER, E. "Two Corner Realisms: moral and scientific". **Philos Stud**, v. 172, pp. 905-924. 2015.

THAGARD, P.. "The Best Explanation: Criteria for Theory Choice". **Journal of Philosophy**, n° 75, p. 76–92. 1978.

TVERSKY, A. & KAHNEMAN, "Evidential Impact of Base Rates". In: **Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases**, (Eds.) Kahneman, J.; Slovic, P.; Tversky, A. Cambridge: Cambridge University Press, 153–160. 1982.

VAN FRAASSEN, B. **The Scientific Image**. Oxford: Clarendon Press. 1980.

_____. "The Agnostic Subtly Probabilified". **Analysis**, v. 58, n° 3, pp. 212–220. 1998.

WHEWELL, W. 'Novum Organon Renovatum', In: **William Whewell's Theory of Scientific Method**. (Eds.) Butts, R. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1968, pp. 103-249. 1858.

WRIGHT, J. "The explanatory role of realism". **Philosophia**, v. 29, n° 1-4, pp. 35-56. 2002.