



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

RENAN SOARES ESTEVES

O ARGUMENTO DO MILAGRE SUSTENTA O REALISMO CIENTÍFICO?

FORTALEZA

2021

RENAN SOARES ESTEVES

O ARGUMENTO DO MILAGRE SUSTENTA O REALISMO CIENTÍFICO?

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como condição parcial para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Filosofia da ciência.

Orientador: Prof. Dr. Luís Filipe Estevinha Lourenço Rodrigues.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

E84a Esteves, Renan Soares.

O Argumento do Milagre sustenta o realismo científico? / Renan Soares Esteves. – 2021.
82 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e Arte, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Fortaleza, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Luís Filipe Estevinha Lourenço Rodrigues.

1. Filosofia da ciência. 2. realismo científico. 3. Argumento do milagre. 4. indução pessimista. I. Título.

CDD 100

RENAN SOARES ESTEVES

O ARGUMENTO DO MILAGRE SUSTENTA O REALISMO CIENTÍFICO?

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como condição parcial para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Filosofia da ciência.

Aprovada em: 29/07/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luís Filipe Estevinha Lourenço Rodrigues (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof. Dr. Ralph Leal Heck
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Aos meus pais, Raimundo Nonato Soares
Filho e Maria de Lourdes de Castro Esteves.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da minha fé, pela força que me foi dada para realizar este trabalho com entusiasmo e alegria.

A meu pai, Soares (in memoriam), pelos ensinamentos de perseverança e otimismo, bem como pelo apoio emocional e material. Agradeço por todos os momentos que pude vivenciar com o senhor, pelas caminhadas ao ar livre, pelas conversas descontraídas, etc. Agradeço por ter sido um pai presente que sempre me apoiou e aconselhou.

A minha mãe, Lourdes, pelos cuidados que teve comigo, pelas lições e pelo carinho.

A minha irmã, Natasha Esteves, meu exemplo de superação e minha inspiração, pelos conselhos e pelo apoio material que me deu.

A minha vó, Maria Lima Castro, pelos conselhos, e pelo exemplo de força de vontade e perseverança na fé.

A minha tia Graça Esteves, por todo apoio dado quando precisei.

A minha tia Liduína Esteves, pelas grandes lições de vida que me deu e pela ajuda que me concedeu.

A Luiz Eduardo, pelo exemplo de superação e aperfeiçoamento, bem como pelos conselhos e apoio fornecido.

A Karsyo de Lima Vasconcelos (in memoriam), pelo exemplo de vida que deu, mostrando sua força e sua determinação, bem como pela sua amizade.

A Erison de Sousa, pelo exemplo de dedicação e de superação, bem como pela sua ótima amizade.

A Yuri de Lima Rodrigues, pelo incentivo em minha entrada no mestrado em filosofia e por suas orientações tão valiosas para a minha prática de pesquisa.

À Profa. Dra. Maria Aparecida de Paiva Montenegro, pelos aprendizados que me proporcionou durante minha participação como bolsista do PET-Filosofia da UFC, bem como pela amizade e pelo reconhecimento.

À Profa. Dra. Joelma Marques, que, junto ao Prof. Dr. Cícero Barroso, me proporcionou a oportunidade de ser monitor voluntário de Lógica, sendo essa uma experiência fundamental para a minha formação enquanto docente.

Ao Prof. Dr. Cícero Barroso, por seus ensinamentos sobre a atividade filosófica, pelo reconhecimento e por fornecer a oportunidade da minha participação como bolsista voluntário de iniciação científica, tendo, com isso, concedido a minha iniciação na pesquisa em Filosofia Analítica.

Ao Prof. Dr. Luís Estevinha, meu orientador, pelas valiosas orientações que me permitiram corrigir os meus erros, aprender mais e desenvolver minha prática filosófica com autonomia e moderação. Além disso, pela confiança no meu trabalho, pelo reconhecimento e pela liberdade de criação que me concedeu neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Silvio Seno Chibeni, pelo seu trabalho que iluminou a minha jornada como pesquisador em filosofia da ciência e pela importante colaboração com a minha pesquisa.

Ao Prof. Dr. Ralph Heck, pela valiosa colaboração com o meu trabalho, a qual foi relativa à seção que trata do uso do cálculo de probabilidades em filosofia, e por sua disponibilidade.

Aos pesquisadores que cooperaram com a minha pesquisa, sendo esses: Bruno Borge, Pedro Bravo e Suelen Pereira.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

“A natureza ama ocultar-se.”

Heráclito de Éfeso

RESUMO

O conhecimento científico busca investigar tanto os fenômenos da natureza observáveis como os inobserváveis, isto é, aqueles que não podemos perceber diretamente pelos sentidos. Diante disso, o debate acerca do realismo científico trata da relação entre as nossas melhores teorias científicas e o mundo. Nesse debate, o que está em discussão é, sobretudo, se existe uma razão para acreditarmos que as partes de nossas teorias científicas que tratam de fenômenos e entidades inobserváveis se referem, ainda que de modo aproximado, a fenômenos e entidades reais. De um lado, os realistas defendem a tese de que nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras. Por outro lado, os antirrealistas ou negam essa tese ou são agnósticos acerca da questão. Em 1975, o filósofo Hilary Putnam propôs um argumento a favor do realismo científico, considerando que o realismo “(...) é a única filosofia que não faz do sucesso da ciência um milagre.” (PUTNAM, 1975, p. 73). Esse argumento ficou conhecido como o Argumento do Milagre. O objetivo da presente pesquisa consiste em avaliar se essa é uma razão suficiente para sustentar a tese realista. Para tanto, são examinadas cinco objeções que foram direcionadas a esse argumento: a acusação de circularidade viciosa; a indução pessimista; a falácia da taxa de base; as explicações alternativas para o sucesso da ciência; e o problema das alternativas não concebidas. Ao final do trabalho, consideramos que a defesa de Putnam não parece ser capaz de sustentar o realismo científico, já que, como observado por Fine (1986), o Argumento do Milagre parece incorrer em uma petição de princípio. Além disso, a existência de teorias científicas bem-sucedidas que posteriormente foram consideradas falsas, destacada por Laudan (1981) e Lyons (2002), retira a suposição de Putnam de que o sucesso preditivo de uma teoria é um indicador confiável de sua verdade. Desse modo, concluímos que o Argumento do Milagre não se mostra eficaz na defesa da tese realista.

Palavras-chave: filosofia da ciência; realismo científico; Hilary Putnam; inferência para melhor explicação; argumento do milagre.

ABSTRACT

Scientific knowledge seeks to investigate both observable and unobservable phenomena of nature, that is, those that we cannot perceive directly from the senses. In this context, the debate about scientific realism deals with the relationship between our best scientific theories and the world. In this debate, what is under discussion is whether there is a reason to believe that the parts of our scientific theories that deal with unobservable phenomena and entities refer, even in an approximate way, to real phenomena and entities. On the one hand, realists defend the thesis that our best scientific theories are approximately true. On the other hand, antirealists either deny this thesis or are agnostic about the matter. In 1975, the philosopher Hilary Putnam proposed an argument in favor of scientific realism, considering that realism “(...) is the only philosophy that does not make the success of science a miracle.” (PUTNAM, 1975, p. 73). This argument became known as the Miracle Argument. The aim of this research is to evaluate whether this is a sufficient reason to support the realistic thesis. To do this, five objections that were directed to this argument are examined: the accusation of begging the question; the pessimistic meta-induction; the base rate fallacy; the alternative explanations for the success of science; and the problem of unconceived alternatives. Finally, we consider that Putnam’s defense does not seem to be able to sustain scientific realism, since, as noted by Fine (1986), the Miracle Argument seems to beg the question. Moreover, the existence of successful scientific theories that were later found to be false, highlighted by Laudan (1981) and Lyons (2002), removes Putnam’s assumption that a theory’s predictive success is a reliable indicator of its truth. Thus, we conclude that the Miracle Argument is not effective in defending the realistic thesis.

Keywords: philosophy of science; scientific realism; Hilary Putnam; inference to the best explanation; the miracle argument.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	O ARGUMENTO DO MILAGRE	12
2.1	A Inferência para Melhor Explicação	12
2.2	O Argumento do Milagre no pensamento de Hilary Putnam	17
2.2.1	<i>O realismo metafísico</i>	18
2.2.2	<i>O realismo interno</i>	19
2.2.3	<i>O Argumento do Milagre em defesa do realismo científico</i>	21
3	OBJEÇÕES AO ARGUMENTO DO MILAGRE	28
3.1	A acusação de circularidade viciosa	28
3.1.1	<i>A réplica de Psillos em defesa do NMA</i>	29
3.1.2	<i>A relevância das teorias epistemológicas da justificação</i>	32
3.1.3	<i>A crítica de Iranzo à réplica de Psillos</i>	34
3.2	A Indução Pessimista	38
3.2.1	<i>As réplicas de Leplin e Chibeni</i>	40
3.2.2	<i>Interpretações heterodoxas acerca da indução pessimista</i>	43
3.3	A Falácia da Taxa de Base	45
3.3.1	<i>A defesa do NMA formulada por Henderson</i>	51
3.4	O Problema das Alternativas Não Concebidas	52
3.4.1	<i>O realismo sofisticado de Anjan Chakravartty</i>	57
3.5	Explicações alternativas para o sucesso da ciência	62
3.5.1	<i>A explicação darwinista</i>	62
3.5.1.1	<i>A réplica de Alan Musgrave</i>	63
3.5.2	<i>A explicação surrealista</i>	64
3.5.2.1	<i>A crítica de Leplin</i>	64
4	ANÁLISE DAS OBJEÇÕES E DE SUAS RÉPLICAS	66
4.1	Acusações de petição de princípio e de falácia da taxa de base	66
4.2	Críticas baseadas na história da ciência e explicações alternativas	71
4.3	Caminhos para uma nova estratégia de defesa do realismo científico	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
	REFERÊNCIAS	78

1 INTRODUÇÃO

O debate contemporâneo acerca do realismo científico tem sido bastante frutífero e central para a filosofia da ciência, havendo uma quantidade considerável de trabalhos e publicações na referida discussão. Como definido por Chakravartty (2017), o realismo científico é uma atitude epistêmica positiva em relação às nossas teorias científicas maduras. Para realistas, como Stathis Psillos, as nossas melhores teorias possuem uma relação de correspondência com o mundo, ainda que esta seja de modo aproximado. Segundo Psillos (1999, p. xvii), o realismo científico possui três teses centrais, sendo essas:

1. Tese metafísica: o mundo possui uma estrutura de categorias naturais definida e independente da mente. Nesse sentido, se as categorias naturais inobserváveis postuladas pelas teorias, como ‘elétron’ e ‘quark’, existem, elas existem independentemente da habilidade humana de conhecê-las ou verificá-las.

2. Tese semântica: as teorias científicas possuem valor de verdade. Desse modo, podem ser verdadeiras ou falsas. Os termos teóricos apresentados em teorias tem referência factual pressuposta. Assim, se as teorias científicas são verdadeiras, então as entidades inobserváveis que elas postulam povoam o mundo.

3. Tese epistemológica: as teorias científicas maduras e bem-sucedidas¹ em suas predições são aproximadamente verdadeiras em relação ao mundo. Portanto, as entidades postuladas por elas ou, de algum modo, entidades muito semelhantes àquelas postuladas, habitam o mundo.

Em sentido contrário, o *Empirismo Construtivo* de Bas van Fraassen é considerado como a principal vertente teórica antirrealista. Para van Fraassen (2007), o objetivo da atividade científica é a construção de modelos que devem ser adequados aos fenômenos, e não a descoberta da verdade sobre o que é inobservável. Segundo esta concepção, não estamos autorizados a acreditar que os termos teóricos que aludem a entidades inobserváveis postuladas por teorias científicas maduras são *genuinamente* referenciais, indicando entidades que existem ou subsistem no mundo físico.

1 Não há uma definição exata e explícita de teoria bem-sucedida utilizada por todos os autores do presente debate. Porém, entenda-se aqui como teoria bem-sucedida aquela capaz de prever fenômenos naturais com precisão, bem como aquela teoria que possui um elevado poder explicativo acerca de fenômenos da natureza tanto observáveis como inobserváveis.

Por outro lado, van Fraassen considera, através da noção de *adequação empírica*, que o sucesso de uma teoria ocorre devido ao fato de ela possuir um modelo tal que todos os fenômenos se ajustam ao modelo. A adequação empírica assume a verdade do que a teoria diz apenas em relação ao mundo observável, sendo van Fraassen agnóstico acerca daquilo que é dito sobre o domínio inobservável da natureza. Para o referido filósofo, aquilo que é observável é o que pode ser percebido sem o auxílio de instrumentos.

Em sua concepção antirrealista, van Fraassen defende que o sucesso de uma teoria não implica que esta seja verdadeira. Diante disso, este filósofo propõe que a aceitação de uma teoria envolve apenas a crença de que ela é empiricamente adequada, não sendo preciso acreditar que as boas teorias sejam verdadeiras nem que as entidades que elas postulam sejam reais. Desse modo, o Empirismo Construtivo se opõe à tese epistemológica do realismo científico, já que não defende que as nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras, considerando estas apenas como empiricamente adequadas.

No presente debate, o filósofo estadunidense Hilary Putnam desenvolveu um argumento em defesa da tese realista epistemológica, o qual ficou conhecido como o Argumento do Milagre. Segundo Putnam, a melhor explicação para o sucesso preditivo da ciência é a de que as nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras. Assim, o mais provável é que a explicação do sucesso da ciência dada pelo realismo científico seja a melhor, ou a única satisfatória, que não faria desse sucesso um acontecimento milagroso, isto é, sem explicação, que essa posição seja verdadeira.

O objetivo da presente dissertação consiste em analisar se o Argumento do Milagre é suficiente enquanto justificção da referida tese realista. Para tanto, inicialmente, apresentarei no primeiro capítulo como este argumento se manifesta no pensamento de Hilary Putnam e acerca da própria forma de raciocínio envolvida neste, a saber, a *Inferência para a Melhor Explicação* (IME). Em seguida, no segundo capítulo, examinarei o debate específico em torno deste argumento, abordando cinco objeções que foram dirigidas contra esse argumento: 1) a acusação de circularidade viciosa; 2) a indução pessimista; 3) a falácia da taxa de base; 4) as explicações alternativas para o sucesso da ciência; e 5) o problema das alternativas não concebidas. Após apresentar as referidas críticas e suas objeções, geralmente feitas por filósofos realistas, desenvolverei meu posicionamento crítico na discussão, argumentando contra a eficácia do Argumento do Milagre como estratégia em defesa da tese epistemológica do realismo científico. Para tanto, irei me basear, principalmente, na acusação de circularidade e em uma das interpretações da indução pessimista. Por fim, no terceiro

capítulo, irei criticar as noções de verdade aproximada e convergência subjacentes à concepção realista endossada por Putnam quando da formulação do Argumento do Milagre. Para isso, vou recorrer a filósofos que discordam dessa ideia realista, como John Worrall e Thomas Kuhn, para demonstrar como a história da ciência torna implausível a concepção de que a ciência se aproxima cada vez mais da verdade sobre a natureza a partir da substituição das teorias por outras mais bem-sucedidas. Ainda no mesmo capítulo, critico a ideia subjacente ao realismo de Putnam de que “o mesmo termo se refere à mesma coisa mesmo em teorias diferentes”. Para isso, utilizo-me do Holismo semântico a partir do qual o significado de um termo está em função da teoria em que este se encontra.

Ao final do presente trabalho, pretendo apontar uma alternativa para uma forma moderada de realismo científico, bem como considerar a plausibilidade de algumas das observações feitas pelos críticos da concepção realista.

2 O ARGUMENTO DO MILAGRE

2.1 A Inferência para a Melhor Explicação

A elaboração de hipóteses para explicar fenômenos naturais é uma parte inalienável da atividade científica. Charles Sanders Peirce (1839-1914), um dos fundadores do Pragmatismo², realizou estudos precursores acerca da forma de raciocínio que ele, inicialmente, nomeou como “adotar uma hipótese”, mas passou a chamar de abdução.

Segundo Peirce, existem três tipos de raciocínio: dedução, indução e abdução. Para o referido autor, a abdução é a única operação lógica que introduz novas ideias. Além disso, Peirce considera que muito antes de ele ter classificado a abdução como inferência, já os lógicos tinham reconhecido que a operação de adotar uma hipótese explicativa estava sujeita a certas condições. A forma dessa inferência, tal como é apresentada pelo referido autor

2 Como é exposto por Hilton Japiassú, esta concepção filosófica foi mantida em diferentes versões por, dentre outros, Charles Sanders Peirce, William James e John Dewey, defendendo o empirismo no campo da teoria do conhecimento e o utilitarismo no campo da moral. Ainda segundo o autor, “O pragmatismo valoriza a prática mais do que a teoria e considera que devemos dar mais importância às consequências e efeitos da ação do que a seus princípios e pressupostos. A teoria pragmática da verdade mantém que o critério de verdade deve ser encontrado nos efeitos e consequências de uma ideia, em sua eficácia, em seu sucesso. A validade de uma ideia está na concretização dos resultados que se propõe obter.” (JAPIASSÚ, 2006, p. 223)

(PEIRCE, 1983, p. 54), é a seguinte:

O fato surpreendente C é observado;

Ora, se A fosse verdade, C seria um fato natural;

Assim, há razão para suspeitar que A é verdadeiro.

Segundo Silva (2007), Peirce considera a hipótese de Kepler que culminou na descoberta da órbita elíptica de Marte como o exemplo mais significativo de abdução científica que a história da ciência oferece. Tal exemplo pode ser encontrado na seguinte passagem:

“Por exemplo, em certo estágio do exemplo eterno de Kepler de raciocínio científico, ele percebeu que as observações das longitudes de Marte, que arduamente tinha tentado, em vão, ajustar a uma órbita eram (dentro dos limites possíveis dos erros de observação) tais como seriam se Marte se movesse numa elipse. Kepler não concluiu [disso] que a órbita era realmente elíptica, mas estava tão inclinado para aquela ideia que decidiu experimentar e averiguar se as previsões virtuais sobre as latitudes e paralaxes baseadas nessa hipótese se verificariam ou não. Essa adoção experimental (probational adoption) da hipótese foi uma Abdução....” (PEIRCE, CP 2.96 apud SILVA, 2007, p. 93)

Por sua vez, em seu artigo intitulado *The Inference to the Best Explanation* (1965), Gilbert Harman desenvolve um estudo acerca de uma forma de raciocínio que, segundo o referido autor, corresponde aproximadamente³ ao que alguns chamaram de “abdução” e de “inferência hipotética”, tendo contribuído para uma intensificação do debate acerca da justificação e crítica deste tipo de inferência, como é destacado por Castilho (2014).

Harman dá uma nova terminologia a essa forma de raciocínio, chamando-a de

3 Como é exposto por Oliveira (2017), os pesquisadores que estudam a temática da inferência abdução tendem a dividir-se sobre a equivalência entre os termos abdução e inferência para a melhor explicação. Segundo Carvalho (2013), o que há é uma família de modelos, a qual pode ser dividida em duas classes, estando cada uma associada a uma espécie de circunstância: “Na primeira, o pesquisador vê-se diante de um *explanandum* que, num dado momento histórico, se apresenta como uma novidade ou anomalia (no sentido que Thomas Kuhn confere a essa palavra) para a comunidade científica da qual ele faz parte. Tem-se nesses casos, portanto, problemas de pesquisa que exigem soluções teóricas ou experimentais *novas* e a tarefa do modelo da abdução é reconstruir, sob a forma de argumentos, ou seja, com premissas e conclusões, o aparecimento de novas conjeturas explicativas propostas em face das experiências recalcitrantes ou surpreendentes que surgem no decorrer da história de um dado programa de pesquisa. No segundo tipo de situações, o pesquisador já dispõe de antemão de um grupo de explicações possíveis para o *explanandum*, cabendo-lhe então *selecionar*, dentre as opções disponíveis, aquela que se apresenta com as maiores chances de ser verdadeira.” (CARVALHO, 2013, p. 14)

Inferência para a Melhor Explicação. Segundo esse autor:

“Ao realizar esta inferência conclui-se, a partir do fato de que uma certa hipótese explicaria a evidência, a verdade dessa hipótese. Em geral, existirão diversas hipóteses que podem explicar a evidência, então deve-se ser capaz de rejeitar todas tais hipóteses alternativas antes de se estar justificado para realizar a inferência. Assim, infere-se, da premissa de que uma dada hipótese forneceria a ‘melhor’ explicação para a evidência do que qualquer outra hipótese, a conclusão de que essa hipótese é verdadeira.” (HARMAN, 1965, p. 89, tradução nossa)⁴

A partir do exposto acima, é evidente que a IME é um tipo de raciocínio que envolve a escolha entre hipóteses explicativas, a qual é feita a partir da exclusão de hipóteses diante daquela que é considerada como a melhor explicação para uma evidência. Como consequência, surge um problema acerca de qual seria o critério para determinar que uma hipótese é melhor do que outra. Para Harman, tal julgamento provavelmente estará baseado na simplicidade da hipótese, em sua plausibilidade, em seu poder explicativo, etc.

Por outro lado, Harman destaca que existem vários usos da IME. Como exemplo, o referido autor expõe que quando um detetive junta a evidência e decide que deve ter sido o mordomo, ele está raciocinando que nenhuma outra explicação que considera todos os fatos é plausível ou simples o suficiente para ser aceita. Além disso, Harman propõe que quando um cientista infere a existência de átomos e partículas subatômicas, ele está inferindo a verdade de uma explicação para os diversos dados que ele deseja explicar.

Segundo Thagard (1978), a IME é comum na história da ciência. Como um de seus exemplos, ele apresenta o argumento de Charles Darwin em favor de sua teoria da evolução das espécies por meio da seleção natural:

“Não se pode supor que uma teoria falsa explicará, de forma tão satisfatória quanto o faz a seleção natural, as várias grandes classes de fatos especificadas anteriormente. Alegou-se recentemente que esse é um método inseguro de argumentação, mas é um método usado na análise dos eventos comuns da vida e foi usado pelos maiores filósofos naturais. Chegou-se assim à teoria ondulatória da luz; e a crença na rotação da Terra em seu próprio eixo até pouco tempo não era confirmada por nenhuma

4 “In making this inference one infers, from the fact that a certain hypothesis would explain the evidence, to the truth of that hypothesis. In general, there will be several hypotheses which might explain the evidence, so one must be able to reject all such alternative hypotheses before one is warranted in making the inference. Thus one infers, from the premise that a given hypothesis would provide a "better" explanation for the evidence than would any other hypothesis, to the conclusion that the given hypothesis is true.” (HARMAN, 1965, p. 89)

evidência direta.” (DARWIN, 2014, p. 437-438)

Em seu livro *A Origem as Espécies*, tal como expõe Thagard, Darwin cita uma grande variedade de fatos que são explicados pela teoria da evolução, mas que são inexplicáveis na concepção então aceita de que as espécies foram criadas de modo independente por Deus. Darwin dá explicações de fatos relativos à distribuição geográfica das espécies, à existência de órgãos atrofiados em animais e a vários outros fenômenos. Assim, por meio do referido raciocínio, Darwin conclui que a sua teoria é a melhor explicação para esses fatos, e, portanto, que ela é verdadeira.

Psillos (2007, p. 442-443), ao tratar do raciocínio abductivo, desenvolve a estrutura da IME do seguinte modo:

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

P2) H explica D. (H, se verdadeiro, explicaria D.)

P3) Nenhuma outra hipótese pode explicar D tão bem quanto H.

C1) Portanto, H é (provavelmente) verdadeira.

Por sua vez, em seu livro *Inference to the best explanation* (1991), Peter Lipton busca explorar nossas práticas inferenciais reais pela defesa da ideia de que considerações explicativas são um guia importante para a inferência, e que decidimos o que inferir de nossa evidência, refletindo sobre o que explicaria essa evidência. Dese modo, percebemos que nessa obra Lipton faz um estudo minucioso da IME. Segundo esse filósofo, “De acordo com a inferência para melhor explicação, nossas práticas inferenciais são regidas por considerações explicativas. A partir dos nossos dados e de nossas crenças de fundo (*background beliefs*), inferimos qual, se verdadeira, forneceria a melhor das explicações concorrentes que podemos gerar daqueles dados.” (LIPTON, 2004, p. 56, tradução nossa)⁵

Em seu estudo dessa forma de inferência, Lipton faz duas distinções: a primeira

⁵ “According to Inference to the Best Explanation, our inferential practices are governed by explanatory considerations. Given our data and our background beliefs, we infer what would, if true, provide the best of the competing explanations we can generate of those data.” (LIPTON, 2004, p. 56)

delas é a distinção entre explicações efetivas e potenciais; e a segunda entre a explicação que é melhor suportada pela evidência (a explicação “likeliest”), e a explicação que forneceria mais compreensão (a explicação “loveliest”).

Segundo Lipton, a versão padrão do modelo nomológico-dedutivo dá uma descrição da explicação potencial: não há nenhuma exigência de que a explicação seja verdadeira, mas apenas que ela inclua uma hipótese geral e implique o fenômeno. Se, então, adicionamos a exigência de verdade, temos uma descrição da explicação efetiva. Nesse sentido, Lipton afirma que “De acordo com a inferência para melhor explicação, não inferimos a melhor explicação efetiva, mas ao invés disso inferimos que a melhor das explicações potenciais disponíveis é uma explicação efetiva.” (LIPTON, 2004, p. 58, tradução nossa)⁶ Assim, esse autor reconstrói a IME como uma *Inferência para Melhor Explicação Potencial*.

Lipton define estritamente as explicações potenciais como apenas as ‘opções ativas’: as candidatas sérias para serem uma explicação efetiva. Para o filósofo, a vantagem dessa caracterização é que ela parece oferecer uma melhor descrição do procedimento inferencial tal como ele ocorre:

“Quando decidimos qual explicação inferir, nós frequentemente partimos de um grupo de candidatas plausíveis, e, então, consideramos qual delas é a melhor, ao invés de selecionar diretamente do vasto conjunto de explicações possíveis. Mas é importante notar que a versão de opções ativas da explicação potencial já assume um ‘filtro’ epistêmico que limita o conjunto de explicações potenciais a candidatas plausíveis. Essa versão da Inferência para Melhor Explicação, então, inclui dois filtros, um que seleciona as candidatas plausíveis, e um segundo que seleciona entre elas.” (LIPTON, 2004, p. 59, tradução nossa)⁷

O que é destacado acima por Lipton é que, antes de selecionarmos e inferirmos a melhor explicação, primeiro selecionamos quais explicações podem ser consideradas plausíveis para serem candidatas à melhor explicação. Assim, por exemplo, teorias da

6 “According to Inference to the Best Explanation, then, we do not infer the best actual explanation; rather we infer that the best of the available potential explanations is an actual explanation.” (LIPTON, 2004, p. 58)

7 “When we decide which explanation to infer, we often start from a group of plausible candidates, and then consider which of these is the best, rather than selecting directly from the vast pool of possible explanations. But it is important to notice that the live options version of potential explanation already assumes an epistemic ‘filter’ that limits the pool of potential explanations to plausible candidates. This version of Inference to the Best Explanation thus includes two filters, one that selects the plausible candidates, and a second that selects from among them.” (LIPTON, 2004, p. 59)

conspiração podem possuir um alto poder explicativo, mas não passariam pelo filtro epistêmico para serem consideradas como explicações potenciais. Para Lipton, uma explicação fornecida por uma teoria desse tipo “(...) pode ser muito improvável, sendo aceita apenas por aqueles cuja capacidade para ponderar a evidência tenha sido comprometida pela paranoia.” (LIPTON, 2004, p. 60, tradução nossa)⁸

Por sua vez, esse filósofo distingue dois sentidos nos quais algo pode ser a melhor das explicações potenciais concorrentes. Em primeiro lugar, pode-se caracterizar uma explicação como aquela que é a mais garantida ou a explicação mais provável (‘likeliest’). Por outro lado, pode-se caracterizar a melhor explicação como aquela que, se correta, seria a mais explicativa ou providenciaria a maior compreensão (‘loveliest’).

Tendo feito essa distinção, Lipton considera que a versão da IME que devemos escolher como a sua descrição é a da *Inferência para Explicação Potencial mais Explicativa* (*Inference to the Loveliest Potential Explanation*). Essa versão, segundo o filósofo, afirma que “(...) a explicação que, se verdadeira, forneceria a compreensão mais profunda é a explicação que é a mais provável de ser verdadeira.” (LIPTON, 2004, p. 61, tradução nossa)⁹ Desse modo, Lipton considera que essa descrição sugere uma boa explicação de nossa prática inferencial em si mesma, relacionando a busca pela verdade e a busca por entendimento de forma fundamental.

Na seção a seguir, será apresentado o Argumento do Milagre, o qual é amplamente considerado como um caso de IME. Tal argumento deu origem à chamada defesa abdutiva do realismo científico, tendo servido, dentre outras coisas, de fundamento para um modo de justificar a crença na verdade (aproximada) das teorias científicas.

2.2 O Argumento do Milagre no pensamento de Hilary Putnam

Hilary Putnam (1926-2016) é conhecido por seus trabalhos em diversas áreas da filosofia, como aqueles em Filosofia da Linguagem e Filosofia da Mente, sendo um filósofo que não tinha receio em mudar de posicionamento teórico quando necessário. Como é exposto

8 “(...) such an explanation may be very unlikely, accepted only by those whose ability to weigh evidence has been compromised by paranoia.” (LIPTON, 2004, p. 60)

9 “(...) the explanation that would, if true, provide the deepest understanding is the explanation that is likeliest to be true.” (LIPTON, 2004, p. 61)

por Alves (2014), o realismo é uma temática central ao longo do pensamento de Putnam, sendo este dividido em três fases: 1) realismo metafísico; 2) realismo interno; e 3) realismo natural. Por conta do espaço, neste trabalho, serão apresentadas as duas primeiras fases do pensamento deste filósofo. Ao final do capítulo, será exposto o Argumento do Milagre nos momentos em que aparece na obra de Putnam.

2.2.1 O realismo metafísico

No primeiro volume dos *Philosophical Papers*, uma coletânea de ensaios escritos em um período de quinze anos, estão reunidos textos que representam a primeira fase do pensamento de Putnam. Como o próprio autor afirma:

“Os principais temas que percorrem estes ensaios, como eu os considero hoje, são os seguintes: (1) Realismo, não apenas com respeito aos objetos materiais, mas também em relação a ‘universais’ como campos e magnitudes físicas e com respeito à necessidade e possibilidade matemáticas (ou de modo equivalente a objetos matemáticos); (2) a rejeição da ideia de que alguma verdade é absolutamente a priori; (3) a rejeição complementar da ideia de que sentenças ‘factuais’ são todas sempre ‘empíricas’, isto é, sujeitas a teste experimental ou observacional; (4) o ideal de que a Matemática não é uma ciência a priori, e uma tentativa de explicar o que os seus aspectos empíricos e quase-empíricos realmente são, de modo histórico e metodológico.” (PUTNAM, 1975, p. vii, tradução nossa)¹⁰

Como é considerado por Almeida (2019), a primeira fase do realismo de Putnam é o metafísico, isto é, a primeira fase de seu pensamento retém-se aos realismos de senso comum, científico e matemático, que ao se relacionarem, possibilitariam, segundo Putnam, uma certa especificação do mundo. A realidade, em última análise, seria capturada pela ciência, com o aporte da linguagem matemática, independentemente do sujeito.

Percebe-se, então, que nessa primeira fase, Putnam adotava algum tipo de teoria

10 “The major themes running through these essays, as I look at them today, are the following: (I) Realism, not just with respect to material objects, but also with respect to such 'universals' as physical magnitudes and fields, and with respect to mathematical necessity and mathematical possibility (or equivalently with respect to mathematical objects); (2) the rejection of the idea that any truth is absolutely a priori; (3) the complementary rejection of the idea that 'factual' statements are all and at all times 'empirical', i.e. subject to experimental or observational test; (4) the ideal that mathematics is not an a priori science, and an attempt to spell out what its empirical and quasi-empirical aspects really are, historically and methodologically.” (PUTNAM, 1975, p. vii)

da verdade como correspondência¹¹. Além disso, esse filósofo defendia a posição conhecida como *externalismo semântico*, segundo a qual o significado de um termo não é algo privado na mente de um falante, mas depende de algo externo ao sujeito, tendo argumentado a favor desta posição em seu ensaio *The meaning of ‘meaning’* (1975) através do *experimento mental* da Terra Gêmea. Segundo Fonseca (2015), os argumentos iniciais de Putnam em favor daquilo que mais tarde se cristalizaria no externalismo semântico visavam consolidar uma concepção de filosofia que permitisse explicar o sucesso e o progresso da ciência a partir de uma perspectiva realista.

2.2.2 O realismo interno

Como é apontado por Fonseca (2015), ocorre uma transição no pensamento de Putnam do realismo defendido inicialmente, que tinha um ponto de vista externalista, para o chamado realismo interno: “O próprio Putnam mudou significativamente seu pensamento após 1975, passando a adotar o chamado ‘realismo interno’, diferente do realismo científico que marcara sua produção filosófica até então.” (FONSECA, 2015, p. 192)

Em sua obra *Reason, Truth and History* (1981), Putnam apresenta duas perspectivas filosóficas: uma externalista e uma internalista. A primeira perspectiva apresentada é aquela do realismo metafísico. Segundo esse ponto de vista, o mundo consiste em uma totalidade fixa de objetos independentes da mente; Existe exatamente uma descrição completa e verdadeira do ‘modo como o mundo é’; e a verdade envolve algum tipo de relação de correspondência entre as palavras e coisas externas ou conjuntos de coisas. Putnam chama essa perspectiva de perspectiva externalista, porque, segundo ele, seu ponto de vista preferido é um ponto de vista do Olho de Deus.

Por outro lado, a segunda perspectiva é chamada de internalista, porque é característico dessa visão sustentar que só faz sentido perguntar sobre quais objetos constituem o mundo, de dentro de uma teoria ou descrição. Segundo Putnam, alguns filósofos

¹¹ Grosso modo, essa teoria defende que um enunciado é verdadeiro se este corresponde a um fato no mundo. Por exemplo, o enunciado “Chove.” é verdadeiro se é um fato que está chovendo no momento em que se afirma esse enunciado.

internalistas, embora não todos, defendem que existe mais de uma teoria ou descrição do mundo ‘verdadeira’. E a ‘verdade’, de um ponto de vista internalista, é algum tipo de aceitabilidade racional (idealizada).

Tratando da diferença que marca o realismo interno no pensamento de Putnam, Almeida (2019) faz as seguintes considerações:

“Putnam afirma que não há como falar dos objetos que compõe o mundo sem admitir que sua existência depende, de certo modo, do sujeito. Não é possível estes objetos serem independentes da mente, sendo que a descrição da realidade depende de perspectivas humanas, ou seja, não é possível falar do mundo como ele é, mas como é percebido pelo sujeito cognitivo, não havendo assim, uma verdadeira e única descrição deste mundo como o mesmo é em si, mas várias descrições de como o mesmo é percebido humanamente, sem apelar a algo externo como o que é nomeado pelo mesmo de ‘Olho de Deus’, que tanto o realismo metafísico utiliza-se. (ALMEIDA, 2019, p. 330)”

Em *Realism with a human face* (1990), Putnam dá continuidade a essa perspectiva internalista. Nesta fase de seu pensamento, é perceptível a influência direta da filosofia de Kant. Segundo James Conant (1992), que editou essa coletânea de ensaios, a importância do trabalho de Kant para Putnam não está ligada apenas ao insight de Kant sobre a incoerência da ideia de uma “realidade independente de conceitos e perspectivas”, mas também à apreciação kantiana dos modos nos quais certas formas de confusão moral são alimentadas por essa espécie de confusão metafísica. É possível perceber essa influência na seguinte passagem:

“(…) se mudarmos nosso modo de pensar ao ponto de considerar ‘o mundo’ como parcialmente constituído pela mente representativa, então muitas coisas em nossa filosofia popular (e até na filosofia técnica) devem ser reexaminadas. Para mencionar duas delas: (1) Locke sustentava que o notável problema metafísico do realismo, o problema da relação dos nossos conceitos com seus objetos, seria resolvido apenas pela investigação científica natural, continuada indefinidamente. Kant considerava que Locke estava errado, e que essa questão filosófica nunca seria resolvida pela ciência empírica. Eu estou sugerindo que nesse assunto Kant estava certo e Locke estava errado (o que não significa que a ciência não tenha importância na filosofia). (2) Desde o nascimento da ciência há milhares de anos atrás, nós dividimos o mundo em ‘realidade’ – o que é descrito pela ciência – e aparência. (...) Eu estou sugerindo que isso é um erro, e uma versão sutil do erro de Locke. A dicotomia ‘primário/secundário’ e ‘realidade/aparência’ é fundada, e pressupõe, o que Kant chamou de ‘a ilusão transcendental’ – a ideia de que a ciência empírica descreve (e descreve exhaustivamente) uma ‘realidade’ independente de conceitos e

perspectivas.” (PUTNAM, 1992, p. 162, tradução nossa)¹²

A seguir, retornaremos à primeira fase do pensamento de Putnam para apresentar o argumento que é objeto de estudo deste trabalho. Será possível perceber com mais detalhes a significativa mudança no pensamento desse autor de uma fase para a outra.

2.2.3 O Argumento do Milagre em defesa do realismo quanto à ciência empírica

No texto *What is mathematical truth?* (1975), escrito na fase do realismo metafísico de Putnam, é desenvolvida uma defesa do realismo matemático. Nesse sentido, Putnam argumenta que a matemática deve ser interpretada realisticamente, isto é, que a matemática faz asserções que são objetivamente verdadeiras ou falsas, de modo independente da mente humana, e que algo corresponde a noções matemáticas como ‘conjunto’ e ‘função’.

Para exemplificar a objetividade da matemática, Putnam afirma que “ (...) o físico que expressa uma lei da natureza com o auxílio de uma fórmula matemática está abstraindo uma característica real de um mundo material real, ainda se ele tem de falar em números, vetores, tensores, funções de estado ou qualquer coisa para fazer a abstração.” (PUTNAM, 1975, p. 60, tradução nossa)¹³

Putnam considera que, infelizmente, a crença na objetividade da matemática geralmente é acompanhada da crença em ‘objetos matemáticos’ como uma realidade não-condicional e não-física, e da ideia de que o tipo de conhecimento que nós temos em

12“(...) if we do, shift our way of thinking to the extent of regarding ‘the world’ as partly constituted by the representing mind, then many things in our popular philosophy (and even in technical philosophy) must be reexamined. To mention just two of them: (1) Locke held that the great metaphysical problem of realism, the problem of the relation of our concepts to their objects, would be solved just by natural scientific investigation, indefinitely continued. Kant held that Locke was wrong, and that this philosophical question was never going to be solved by empirical science. I am suggesting that on this subject Kant was right and Locke was wrong (which does not mean that science is unimportant in philosophy). (2) Since the birth of science thousands of years ago we have bifurcated the world into ‘reality’ -what physical science describes-and appearance. (...) I am suggesting that this is an error, and a subtle version of Locke's error. The ‘primary/secondary’ or ‘reality/appearance’ dichotomy is founded on and presupposes what Kant called ‘the transcendental illusion’- that empirical science describes (and exhaustively describes) a concept-independent, perspective-independent ‘reality’.” (PUTNAM, 1992, p. 162)

13 “(...) the physicist who states a law of nature with the aid of a mathematical formula is abstracting a real feature of a real material world, even if he has to speak of numbers, vectors, tensors, state-functions, or whatever to make the abstraction.” (PUTNAM, 1975, p. 60)

matemática é estritamente *a priori*, sendo a matemática tratada como o paradigma do conhecimento a priori. Em vez disso, o referido filósofo propõe que “(...) o conhecimento matemático assemelha-se ao conhecimento empírico – isto é, que o critério de verdade na matemática, assim como na Física, é o sucesso de nossas ideias na prática, e que o conhecimento matemático é corrigível e não absoluto.” (PUTNAM, 1975, p. 61, tradução nossa)¹⁴

Putnam baseia a sua visão acerca do realismo na caracterização deste posicionamento teórico desenvolvida por Michael Dummett:

“Sou grato a Michael Dummett pela seguinte formulação, muito simples e elegante, do realismo: um realista (em relação a uma dada teoria ou discurso) sustenta que (1) as sentenças dessa teoria ou discurso são verdadeiras ou falsas; e (2) que o que faz estas serem verdadeiras ou falsas é algo externo – isto é, não é (em geral) nossos dados dos sentidos, reais ou potenciais, ou a estrutura de nossas mentes, ou nossa linguagem, etc. Perceba-se que, nesta formulação, é possível ser um realista com respeito ao discurso matemático sem se comprometer com a existência de ‘objetos matemáticos’. A questão do realismo, como Kreisel a colocou há muito tempo, é a questão da objetividade da matemática e não a questão da existência de objetos matemáticos.” (PUTNAM, 1975, p. 69-70, tradução nossa)¹⁵

Durante sua argumentação a favor do realismo matemático, Putnam aborda a temática do realismo com respeito à ciência empírica, afirmando que este se baseia em dois tipos de argumento, os quais podem ser classificados como argumentos negativos e argumentos positivos. Para Putnam, o argumento negativo propõe que as diversas filosofias redutivistas ou operacionalistas acerca da ciência empírica são malsucedidas. Em tal argumentação, busca-se mostrar que as diversas tentativas de reinterpretar as proposições científicas como proposições fortemente derivadas de dados dos sentidos ou de operações de medição são malsucedidas, ou irremediavelmente vagas, ou exigem a redescrição de muito da investigação científica ordinária como “estipulação de significado” de um modo implausível.

14 “(...) mathematical knowledge resembles empirical knowledge - that is, that the criterion of truth in mathematics just as much as in physics is success of our ideas in practice, and that mathematical knowledge is corrigible and not absolute.” (PUTNAM, 1975, p. 61)

15 “I am indebted to Michael Dummett for the following very simple and elegant formulation of realism: A realist (with respect to a given theory or discourse) holds that (1) the sentences of that theory or discourse are true or false; and (2) that what makes them true or false is something external - that is to say, it is not (in general) our sense data, actual or potential, or the structure of our minds, or our language, etc. Notice that, on this formulation, it is possible to be a realist with respect to mathematical discourse without committing oneself to the existence of 'mathematical objects'. The question of realism, as Kreisel long ago put it, is the question of the objectivity of mathematics and not the question of the existence of mathematical objects.” (PUTNAM, 1975, p. 69-70)

Segundo Putnam, essa linha de argumentação tem como objetivo negar que a maioria das proposições científicas seja melhor reinterpretada filosoficamente.

As filosofias criticadas nesse argumento negativo são o *Redutivismo* e o *Operacionalismo*. Como é apresentado por Chibeni (1997), o Redutivismo endossa que as proposições teóricas da ciência são proposições genuínas, mas, na verdade, referem-se indiretamente somente ao que é observável, sendo abreviações de proposições mais complexas relativas a entidades e processos observáveis. Essa forma de antirrealismo, a qual foi advogada pelos positivistas lógicos, propõe que as proposições teóricas devem ser “reduzidas” a proposições observacionais através de certas convenções linguísticas para que seu verdadeiro conteúdo empírico e significado se evidenciem.

Em seu texto *The Methodological Character of Theoretical Concepts* (1956), Rudolf Carnap (1891-1970), um dos principais expoentes do Positivismo Lógico, trata da questão acerca de um critério de significatividade para as proposições e termos teóricos através de uma abordagem redutivista. Para Carnap, os termos teóricos, como “elétron” ou “campo eletromagnético”, possuem significado devido a regras de correspondência que os conectam indiretamente a termos observacionais. Essas regras devem ser tais que conectem proposições da linguagem observacional (designadora apenas de propriedades observáveis dos eventos ou das coisas, ou de relações observáveis entre eles) com certas proposições da linguagem teórica, tornando possível, por exemplo, uma derivação em uma das duas direções.

Por outro lado, o Operacionalismo¹⁶, também conhecido como *operacionismo*, é a concepção segundo a qual o significado dos conceitos científicos é definido em termos de operações de medição e observação. Essa vertente teórica remonta ao trabalho do físico Percy W. Bridgman (1882-1961), o qual, em sua obra *The Logic Of Modern Physics* (1927), defendeu a concepção de que “(...) significamos por qualquer conceito nada mais do que um conjunto de operações. O conceito é sinônimo do conjunto de operações correspondente. Se o conceito é físico, como o de comprimento, as operações são operações físicas reais, a saber, aquelas pelas quais o comprimento é medido (...)” (BRIDGMAN, 1958, p. 5, tradução

16 O Operacionalismo é uma concepção instrumentalista da ciência na medida em que não interpreta literalmente os termos teóricos como se referindo a entidades no mundo que não estejam acessíveis à observação. Ao invés disso, considera que o significado de um termo é determinado por operações de medição e pelo que pode ser observado: “(...) é claro que o verdadeiro significado de um termo deve ser encontrado pela observação do que um homem faz com ele, e não pelo que é dito sobre ele.” (BRIDGMAN, 1958, p. 7, tradução nossa). O Instrumentalismo é a vertente antirrealista que considera que as teorias científicas não devem ser interpretadas literalmente, mas como instrumentos de cálculo e predição de fenômenos naturais.

nossa)¹⁷

Em contrapartida, Putnam apresenta o argumento positivo para o realismo relativo à ciência empírica, o qual é desenvolvido do seguinte modo:

“(…) O argumento positivo para o realismo é que ele é a única filosofia que não faz do sucesso da ciência um milagre. Que os termos em teorias científicas maduras geralmente referem (esta formulação é devida a Richard Boyd), que as teorias aceitas em uma ciência madura são em geral aproximadamente verdadeiras, que o mesmo termo pode referir a mesma coisa mesmo quando ocorre em teorias diferentes – estas afirmações são vistas pelo realista científico não como verdades necessárias, mas como parte da única explicação científica do sucesso da ciência, e, portanto, como parte da única descrição científica adequada da ciência e de suas relações com seus objetos.” (PUTNAM, 1975, p. 73, tradução nossa)¹⁸

Este argumento positivo a favor do realismo científico ficou conhecido como o Argumento do Milagre (em inglês, *The Miracle Argument* ou, também, *The No-Miracles Argument* – NMA). Na formulação acima, a qual representa a primeira aparição do argumento no pensamento de Putnam, o realismo quanto à ciência empírica envolve a crença na *referência* dos termos teóricos, a crença na verdade aproximada das teorias científicas maduras e a preservação da referência desses termos apesar da mudança teórica.

A partir do exposto, percebe-se que o realismo científico de Putnam subjacente ao NMA está comprometido com a ideia de convergência, isto é, de que há uma continuidade entre as teorias científicas que se sucedem, sendo a teoria anterior um caso-limite¹⁹ daquela

17 “(...) we mean by any concept nothing more than a set of operations; the concept is synonymous with the corresponding set of operations. If the concept is physical, as of length, the operations are actual physical operations, namely, those by which length is measured (...)” (BRIDGMAN, 1958, p. 5)

18 “(...) The positive argument for realism is that it is the only philosophy that doesn't make the success of science a miracle. That terms in mature scientific theories typically refer (this formulation is due to Richard Boyd), that the theories accepted in a mature science are typically approximately true, that the same term can refer to the same thing even when it occurs in different theories - these statements are viewed by the scientific realist not as necessary truths but as part of the only scientific explanation of the success of science, and hence as part of any adequate scientific description of science and its relations to its objects.” (PUTNAM, 1975, p. 73)

19 Segundo Laudan (1981, p. 39-40), a partir do uso dos cientistas do termo ‘caso-limite’, uma teoria *T1* pode ser um caso-limite de uma teoria *T2* apenas se todas as entidades postuladas por *T1* ocorrem na ontologia de *T2*. Além disso, é necessário que todas as leis de *T1* possam ser derivadas de *T2*, dadas as devidas condições. Ainda segundo Laudan, alguns filósofos e físicos frequentemente inferem que uma teoria é um caso-limite de outra quando apenas algumas, mas não todas, das leis da teoria anterior são ‘deriváveis’ da teoria sucessora. Em outros casos, uma teoria é considerada como um caso-limite de outra que a sucedeu quando as leis matemáticas da anterior encontram equivalências com as da teoria sucessora, mas a ontologia da teoria anterior não é totalmente extraível da ontologia da teoria sucessora.

que a sucedeu. Assim, a mudança teórica na ciência representaria uma acumulação de conhecimento acerca da natureza. Nesse sentido, o filósofo Thomas Kuhn (1922-1996) caracteriza essa visão epistemológica do seguinte modo: “(...) Na evolução da ciência, os novos conhecimentos substituiriam a ignorância, em vez de substituir outros conhecimentos de tipo distinto e incompatível.” (KUHN, 2011, p. 129)

Um dos partidários dessa concepção é o filósofo Richard Boyd, que influenciou Putnam. Dentre as teses que considera centrais no realismo científico, Boyd (1983) inclui aquela que compromete os realistas com uma visão da história da ciência como cumulativa:

“O desenvolvimento histórico das ciências maduras é em grande parte uma questão de aproximações sucessivamente mais precisas da verdade acerca dos fenômenos tanto observáveis como inobserváveis. Teorias sucessoras geralmente se baseiam no conhecimento (observacional e teórico) incluído em teorias anteriores.” (BOYD, 1983, p. 45, tradução nossa)

Putnam considera que o NMA pode ser utilizado, feitas as devidas diferenças, em defesa do realismo matemático, isto é, pode-se argumentar que o sucesso empírico do emprego da Matemática ao mundo físico nos dá razão para adotarmos um posicionamento realista em relação à mesma. Para o referido autor, o realismo na Filosofia da Matemática está embasado em duas coisas: a *experiência matemática* e a *experiência física*. A primeira se refere ao fato de que a matemática é um corpo de conhecimento altamente articulado com uma longa tradição de resolução bem-sucedida de problemas. Nesse sentido, a consistência e a fertilidade da matemática clássica são evidências de que ela, ou a maior parte dela, é verdadeira sob alguma interpretação. Por sua vez, Putnam propõe que uma interpretação razoável da aplicação da matemática ao mundo físico exige uma interpretação realista da matemática. Dessa forma, para o referido autor, se alguém é realista acerca do mundo físico, então acredita, por exemplo, que a Lei da Gravitação Universal de Newton realiza uma declaração objetiva sobre os corpos, a saber, que os corpos se atraem com força proporcional às suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que separa seus centros de gravidade. Assim, Putnam conclui que não é o caso que a referida declaração possui algum conteúdo objetivo se números e ‘associações’ (isto é, funções) forem meras ficções.

Já em seu texto *What is “realism”?* (1976), Putnam trata especificamente do realismo científico, chegando a oferecer uma versão mais elaborada do NMA. Inicialmente, ele considera que os realistas geralmente acreditam em uma teoria da verdade como

correspondência. Em seguida, Putnam afirma que, os realistas, quando argumentam pela sua posição, comumente argumentam contra alguma versão de Idealismo²⁰. Para Putnam, na época em que o texto foi escrito, este seria equivalente ao Positivismo Lógico ou ao Operacionalismo. Diante disso, o autor propõe que:

“(...) o argumento realista característico contra o Idealismo é que este faz do sucesso da ciência um *milagre*. (...) o positivista atual deve deixar sem explicação (segundo a acusação do realista) que o cálculo de ‘elétrons’, o cálculo do ‘espaço-tempo’ e o cálculo do ‘DNA’ predizem corretamente os fenômenos observáveis se, na realidade, não existirem elétrons, nem espaço-tempo curvo e nem moléculas de DNA. Se tais coisas existem, então uma explicação natural do sucesso destas teorias é que elas são *descrições parcialmente verdadeiras* de como estas se comportam. Além disso, uma descrição natural da forma na qual as teorias científicas sucedem umas às outras – por exemplo, a forma na qual a Relatividade de Einstein sucedeu a Gravitação Universal de Newton – consiste em que uma descrição parcialmente correta e parcialmente incorreta de um objeto teórico – por exemplo, o campo gravitacional, a estrutura métrica do espaço-tempo ou ambos – é substituída por uma descrição melhor do mesmo objeto ou objetos.” (PUTNAM, 1976, p. 177-178, tradução nossa)²¹

Como pode ser percebido, Putnam, em sua segunda versão do NMA, cita exemplos da ciência, esclarecendo ainda mais o que está em questão. Como consequência de sua argumentação, o referido filósofo considera que se os objetos teóricos do último exemplo dado (isto é, o campo gravitacional e a estrutura métrica do espaço-tempo) realmente não existem, então é um milagre que uma teoria que fala de ação gravitacional à distância faça predições de fenômenos de modo bem-sucedido. Do mesmo modo, é um milagre que uma teoria que fala de espaço-tempo curvo faça predições de fenômenos com sucesso.

Para Putnam, é um fato empírico indubitável que a ciência é bem-sucedida em

20 Segundo Daniel Sommer Robinson (2018), pode-se tratar como idealista, em Filosofia, qualquer concepção que enfatize o papel central do ideal ou do espiritual na interpretação da experiência. Em sua forma epistemológica, o Idealismo sustenta que no processo do conhecimento a mente pode apreender apenas o psíquico ou que seus objetos são condicionados por sua capacidade de serem percebidos. Em contraposição a essa postura epistemológica, o realismo defende que no conhecimento humano os objetos são compreendidos e vistos como realmente são, em sua existência exterior e independentemente da mente.

21 “(...) the typical realist argument against Idealism is that it makes the success of science a miracle. (...) the modern positivist has to leave it without explanation (the realist charges) that "electron calculi" and "space-time calculi" and "DNA calculi" correctly predict observable phenomena if, in reality, there are no electrons, no curved space-time, and no DNA molecules. If there are such things, then a natural explanation of the success of these theories is that they are partially true accounts of how they behave. And a natural account of the way in which scientific theories succeed each other—say, the way in which Einstein's Relativity succeeded Newton's Universal Gravitation—is that a partially correct/partially incorrect account of a theoretical object—say, the gravitational field, or the metric structure of space-time, or both—is replaced by a better account of the same object or objects.” (PUTNAM, 1976, p. 177-178)

fazer várias predições verdadeiras e formas melhores de controle da natureza. Tendo isso em mente, Putnam afirma que “Se o realismo é uma explicação deste fato, então o realismo em si mesmo deve ser uma hipótese científica central. E os realistas frequentemente adotaram esta ideia e proclamaram que o realismo é uma hipótese empírica.” (PUTNAM, 1976, p. 178, tradução nossa)²²

Geralmente, o NMA é reconstruído como uma IME. Contudo, o referido argumento às vezes é apresentado como um silogismo disjuntivo²³. Na presente dissertação, partimos da interpretação amplamente disseminada de que o NMA é um raciocínio abduutivo. Utilizando-nos da estrutura da IME proposta por Psillos (2007), o NMA pode ser reconstruído do seguinte modo:

P1) As nossas melhores teorias científicas são bem-sucedidas empiricamente.

P2) O sucesso da ciência pode ser explicado se considerarmos, como propõe a hipótese realista, que as nossas melhores teorias científicas são pelo menos aproximadamente verdadeiras.

P3) Nenhuma outra hipótese explica o sucesso da atividade científica tão bem quanto a hipótese realista.

C1) Portanto, as nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras.

Como podemos perceber, Putnam argumenta a favor da tese epistemológica do realismo científico, considerando que o realismo tem mais poder explicativo do que qualquer outra tentativa de explicar o sucesso das nossas melhores teorias em prever fenômenos

22 “If realism is an explanation of this fact, realism must itself be an over-arching scientific hypothesis. And realists have often embraced this idea, and proclaimed that realism is an empirical hypothesis.” (PUTNAM, 1976, p. 178)

23 Em sua obra recente, K. Brad Wray (2018, p. 146) apresenta o NMA com esta forma dedutiva. O silogismo disjuntivo, também conhecido como Modus Tollendo Ponens, tem a seguinte forma: A ou B, não-A, logo B. Segundo Imaguire e Barroso (2006), podemos ler essa forma dedutiva do seguinte modo “(...) dados dois fatos disjuntos, assume-se que pelo menos um deles ocorre; assim, se é dado que um não ocorre, o outro ocorre necessariamente.” (IMAGUIRE, 2006, p. 120). Como exemplo, podemos pensar na seguinte proposição: “Chove ou o dia está ensolarado”. Se é de nosso conhecimento que, em um dado momento, não é o caso que chove, então podemos concluir que o dia está ensolarado.

naturais. No referido argumento, considera-se que seria implausível negar que existe alguma objetividade das nossas teorias científicas, uma vez que elas são bem-sucedidas. Desse modo, chega-se à conclusão de que é mais provável que as nossas melhores teorias científicas, como a Teoria da Relatividade e o Modelo Padrão da Física de partículas, sejam aproximadamente verdadeiras, isto é, correspondam parcialmente aos fenômenos da natureza.

O NMA se tornou o fundamento para a principal estratégia argumentativa em defesa do realismo científico, tendo sido reformulado por alguns filósofos realistas, como Stathis Psillos e Alan Musgrave. Após sua formulação inicial por Putnam, o referido argumento sofreu uma série de críticas, de modo que se desenvolveu todo um debate especializado em torno deste. No próximo capítulo, serão abordadas algumas das críticas direcionadas ao NMA, sendo essas: a acusação de circularidade viciosa; a indução pessimista; a falácia da taxa de base; as explicações alternativas para o sucesso da ciência; e o problema das alternativas não concebidas.

3 OBJEÇÕES AO ARGUMENTO DO MILAGRE

3.1 A acusação de circularidade viciosa

Um dos modos pelos quais os críticos do NMA o consideram ineficiente para a causa realista consiste na acusação de que esse argumento comete uma falácia de petição de princípio²⁴. Tal acusação foi feita por Laudan (1981) e Fine (1986). Por sua vez, Peter Lipton (2000) apresentou de modo resumido esta objeção:

“Assumindo que a IME caracteriza a inferência científica, aqueles que são céticos sobre a verdade das teorias científicas são céticos sobre a confiabilidade da IME como uma via para a verdade. O Argumento do Milagre é, contudo, em si mesmo assumido como uma IME. Logo, o Argumento do Milagre está usando uma IME para justificar a IME (...)” (LIPTON, 2000, p. 194-195, tradução nossa)²⁵

24 Segundo Japiassú (2006), é uma falha de raciocínio que consiste em tomar como ponto de partida de uma demonstração aquilo mesmo que se trata de provar.

25 “Assuming that inference to the best explanation does characterise scientific inference, those who are sceptical about the truth of scientific theories are sceptical about the reliability of inference to the best explanation as a route to truth. The miracle argument is however itself supposed to be an inference to the

Nesse contexto, a crítica de Fine em relação à defesa abduativa do realismo é baseada na seguinte máxima: “(...) a forma do argumento usado para suportar o realismo deve ser mais rigorosa que a forma de argumento inserida na própria prática científica que o realismo em si mesmo tem a pretensão de fundamentar.” (FINE, 1986, p. 116, tradução nossa)²⁶

Segundo Fine, para conservar as características bem-confirmadas da ontologia e das leis (de teorias), o realista deve supor que tal confirmação é uma marca de uma ontologia aproximadamente correta e de leis aproximadamente verdadeiras. Mas como poderia o realista possivelmente justificar tal pressuposição? Certamente, para Fine, não existe nenhuma inferência válida da forma, “T é bem-confirmada; portanto, existem objetos quase do mesmo tipo exigido por T e que satisfazem leis aproximadas daquelas de T.” (FINE, 1986, p. 117-118, tradução nossa)²⁷. Qualquer uma das mudanças dramáticas de ontologia na ciência mostra a invalidade deste esquema. Por exemplo, segundo Fine, a derrota do éter²⁸ na virada do século das teorias eletrodinâmicas demonstra isto no nível da ontologia.

3.1.1 A réplica de Psillos em defesa do NMA

O filósofo Stathis Psillos é um dos principais defensores do realismo científico, tendo fornecido algumas respostas às críticas dirigidas ao NMA. Para Psillos (2000), a contribuição duradoura de Putnam para a causa realista está no seu pensamento de que a

best explanation. Hence the miracle argument is using an inference to the best explanation to justify inference to the best explanation (...)” (LIPTON, 2000, p. 194-195)

26 “(...) the form of argument used to support realism must be more stringent than the form of argument embedded in the very scientific practice that realism itself is supposed to ground (...)” (FINE, 1986, p. 116)

27 “T is well-confirmed; therefore, there exist objects pretty much of the sort required by T and satisfying laws approximating those of T.” (FINE, 1986, p. 117-118)

28 Na segunda metade do século XIX, o físico James Clerk Maxwell propôs o “éter luminífero” como meio adequado para a propagação dos fenômenos eletromagnéticos. Porém, segundo Brito (2008), a partir da experiência de Michelson e Morley (1887), chegou-se à conclusão de que o éter provavelmente não existia. O referido autor resume o histórico do éter nas seguintes palavras: “Concebido na Antiguidade, reavivado por Descartes e apoiado sucessivamente por uma plêiade de grandes físicos, o éter adquiriu na Física, até meados do século XIX uma posição fulcral para explicar a propagação da luz no espaço vazio. Mas nunca foi fisicamente detectado. A experiência Michelson-Morley deu uma machadada mortal nessa crença. Não havia portanto nenhuma evidência da existência do éter.” (BRITO, 2008, p. 61)

defesa do realismo não pode ser uma parte de uma epistemologia a priori, mas deve ser parte de um programa empírico-naturalista que considera que o realismo é a melhor hipótese empírica para o sucesso da ciência. Tirando proveito desse pensamento, Richard Boyd (1983) tenta estabelecer a acessibilidade à verdade teórica pelo esforço de defender a confiabilidade das inferências abduativas. Em sua defesa abduativa do realismo, Boyd propõe que a única explicação cientificamente plausível para o fato de a metodologia científica ser instrumentalmente confiável (isto é, fornecer previsões corretas e ser bem-sucedida empiricamente) é que as suas teorias de fundo, nas quais esta metodologia se baseia, são aproximadamente verdadeiras.

Por sua vez, Psillos (1999, p. 77) propõe que o NMA visa a um alvo mais amplo: realizar a defesa da tese de que a IME, ou abdução, (isto é, um tipo de método inferencial) é confiável. As instâncias (de primeira ordem) do raciocínio explanatório envolvem a reivindicação de que é razoável aceitar que teorias particulares, como a Teoria da Evolução e a Teoria da Relatividade, são aproximadamente verdadeiras. O NMA está, então, baseado nessas instâncias para defender a reivindicação mais geral de que a ciência pode fornecer a verdade do ponto de vista teórico. Segundo Psillos, o NMA é um tipo de meta-abdução. O *explanandum* do NMA é uma característica geral da metodologia científica – sua confiabilidade para produzir previsões corretas. O NMA afirma que a melhor explicação para o fato de a metodologia científica possuir a característica contingente de produzir previsões corretas é a de que as teorias que estão implicadas nesta metodologia são aproximadamente verdadeiras.

Formalizando o referido argumento, tal como apresentado por Psillos acima, temos:

P1) A metodologia científica possui confiabilidade para produzir previsões corretas.

P2) A metodologia científica é baseada em teorias de fundo.

C1) Logo, as teorias que estão envolvidas nesta metodologia são aproximadamente verdadeiras.

Após expor a formulação geral do NMA, Psillos mostra como esse argumento

defende a IME e, portanto, como este se torna o fundamento para uma epistemologia realista da ciência. A sua argumentação pode ser formalizada da seguinte forma:

C1) As teorias que estão implicadas na metodologia científica são aproximadamente verdadeiras.

P3) Essas teorias científicas de fundo foram em si mesmas obtidas pelo raciocínio abductivo.

C2) Logo, é razoável acreditar que o raciocínio abductivo é confiável (ele tende a gerar teorias aproximadamente verdadeiras).

Psillos considera que o chamado “problema filosófico” da defesa abductiva do realismo causou uma discussão acalorada. Tal problema consiste em uma objeção desenvolvida por alguns filósofos, como exposto acima, de que o uso dos realistas de uma inferência para a melhor explicação de segunda ordem – o NMA – na defesa do realismo é circular e uma petição de princípio, pois este toma por certa a confiabilidade de um modo de inferência que é colocado em dúvida pelos filósofos antirrealistas.

Segundo Psillos, chamar um argumento de viciosamente circular equivale a indicar que o argumento em questão não pode, e talvez não deveria, ser persuasivo, já que, de algum modo, assume, ou postula, aquilo que necessita ser mostrado de modo independente. Um argumento tipicamente circular é aquele em que a conclusão é idêntica ou uma mera paráfrase de uma de suas premissas.

O que é necessário para que um argumento seja corretamente julgado como viciosamente circular, como expõe Psillos, é que o argumento deve pretender oferecer razões para a aceitação de uma determinada sentença (a conclusão), em que uma das razões apontadas é aquela própria sentença. Seguindo Braithwaite (1953 apud Psillos, 1999, p. 79), tais argumentos cometem a chamada *circularidade de premissa*.

Para Braithwaite, tal como expõe Psillos, também existe um tipo de argumento circular, mas que não comete a circularidade de premissa. Tal argumento começa com algumas premissas (P_1, \dots, P_n), e, então, pela aplicação de uma regra de inferência R , extrai uma determinada conclusão Q . Contudo, Q possui uma certa propriedade lógica: esta conclusão defende ou implica algo sobre a regra de inferência R usada no argumento, em

particular, que R é confiável. Braithwaite considerou que este tipo de argumento comete a chamada *circularidade de regra*. Geralmente, argumentos com circularidade de regra são tais que o argumento em si mesmo é uma instância, ou envolve uma aplicação, da regra de inferência reivindicada pela conclusão.

Como apresenta Psillos, Braithwaite considera que a circularidade de regra não é viciosa. Psillos concorda com ele, afirmando que existem algumas diferenças relevantes entre a circularidade de premissa e a circularidade de regra. A conclusão de um argumento com circularidade de regra não é uma de suas premissas. Além disso, não é o caso que, em tal argumento, uma das razões oferecidas para a verdade da conclusão seja a própria conclusão.

Psillos defende que o NMA é um argumento que se caracteriza como um caso de circularidade de regra. Como já apresentado anteriormente, as premissas do NMA asseveram que a metodologia científica é carregada de teoria e que esta possui sucesso preditivo e instrumental amplamente aceito. Assim, por meio de uma meta-abdução, o argumento conclui que as teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras. Uma vez que estas teorias aproximadamente verdadeiras foram alcançadas por abduções de primeira ordem²⁹, esta informação juntamente à conclusão da meta-abdução implica que a abdução é confiável. Para Psillos, o NMA não comete uma circularidade de premissa, já que a sua conclusão não está entre as suas premissas. Desse modo, Psillos considera que a acusação de circularidade viciosa não se aplica ao referido argumento.

3.1.2 A relevância das teorias epistemológicas da justificação

Após propor que o NMA possui uma circularidade de regra, Psillos analisa se este

29 Como exemplo de uma abdução de primeira ordem, podemos citar um caso apresentado por Thagard (1978): a mudança teórica feita por Lavoisier na Química. Este cientista desenvolveu a teoria do oxigênio para explicar o fenômeno da combustão, substituindo com esta a teoria aceita anteriormente que se baseava na substância hipotética conhecida como flogisto. Argumentando a favor de sua teoria, Lavoisier faz a seguinte observação: “Deduzi todas as explicações de um simples princípio, segundo o qual o ar puro ou vital é composto de um princípio particular a ele, o qual forma a sua base e que eu chamei de o princípio do oxigênio, combinado com a questão do fogo e do calor. Uma vez admitido este princípio, as dificuldades centrais da química pareceram se dissipar e desaparecer, e todos os fenômenos foram explicados com uma simplicidade surpreendente.” (LAVOISIER apud Thagard, 1978, p. 77-78, tradução nossa). Segundo Thagard, o ponto central da argumentação do referido cientista é que, uma vez que a teoria do oxigênio explica a evidência sem realizar as estranhas suposições utilizadas pelos proponentes da teoria do flogisto, a sua teoria pode ser avaliada como a melhor explicação e, portanto, inferida como verdadeira.

tipo de circularidade pode ser considerado como vicioso. Para Psillos, os críticos poderiam afirmar que um argumento com circularidade de regra deve assumir a confiabilidade da regra invocada no argumento. Porém, se esta suposição está baseada numa aceitação prévia da conclusão do argumento de circularidade de regra, então os proponentes de tal argumento aparentemente transitam em um círculo vicioso. Eles teriam de provar a conclusão antes de aceitarem a regra usada para derivá-la, mas eles não poderiam provar a conclusão sem primeiro aceitarem a confiabilidade da regra.

Psillos busca defender os argumentos de circularidade de regra dessa objeção. Para ele, se a prova da confiabilidade da regra é necessária ou não para a justificação dependerá muito provavelmente da perspectiva epistemológica adotada. Psillos expõe que as considerações externalistas dividem o suposto vínculo entre estar justificado em usar uma regra de inferência e saber, ou ter boas razões para acreditar, que esta regra é confiável. Nesta estratégia de defesa, Psillos se utiliza de um tipo de externalismo chamado de confiabilismo, estando embasado na concepção confiabilista de Goldman. Segundo Goldman (1979), se a crença de um agente epistêmico S, num tempo t, é produzida por um processo confiável, então esta crença é justificada. Nesta teoria, um processo é confiável quando tende a produzir crenças verdadeiras em vez de falsas.

Para os externalistas, tal como expõe Psillos, se uma regra é confiável, então ela confere justificação para uma conclusão tirada pela aplicação desta regra, na medida que as premissas são verdadeiras. Desse modo, dado o confiabilismo, tudo o que nós precisaríamos de um argumento de circularidade de regra é que a regra de inferência empregada seja confiável, isto é, que os pressupostos contingentes que são necessários para que a regra seja confiável sejam o caso. Como Psillos destaca, a conclusão de argumentos deste tipo afirma que a regra de inferência é confiável. Porém, a correção desta conclusão depende de a regra ser confiável, e não de ter quaisquer razões para acreditar que a regra é confiável³⁰. A crença produzida sobre a regra de inferência em si mesma estará justificada se a regra for confiável.

30 Nessa passagem, o autor faz uma distinção entre a regra de inferência ser confiável e se ter razões para acreditar que a regra é confiável. Essa distinção mostra a natureza de tal justificação externalista: o que determina a confiabilidade da regra não é um argumento, mas um fato a ser verificado, isto é, se tal regra tende a produzir conclusões verdadeiras. Por exemplo, imagine o processo de produção de uma vacina. O que determinaria que esta vacina é confiável, isto é, tende a imunizar quem a recebe? Sabemos que essa é uma questão empírica, que não envolve a elaboração de um argumento independente de fatos. Assim, seria necessário observar se a experiência nos permite concluir a confiabilidade da vacina. De modo semelhante, Psillos apresenta a justificação externalista como envolvendo uma questão de fato ao invés de um puro raciocínio.

Por outro lado, Psillos mostra que considerações internalistas da justificação sugerem que a justificação necessita de algo para além do fato, se é um fato, de que a regra é confiável, em outras palavras, saber (ou acreditar de modo justificado) que a regra de inferência envolvida é confiável. Desse modo, se alguém adota uma abordagem internalista, então uma justificação separada da confiabilidade da regra seria requerida para a garantia total que aquele que raciocina pode ter para tomar como verdadeira uma crença advinda da regra. Neste entendimento da justificação, argumentos de circularidade de regra podem parecer viciosos, uma vez que parece que seria necessário acreditar na conclusão de um argumento de circularidade de regra para justificadamente usar a regra envolvida nele. Portanto, internalistas estariam provavelmente a exigir uma justificação independente da regra, isto é, uma justificação do tipo que um argumento de circularidade de regra talvez não possa oferecer.

Diante disso, Psillos conclui que a questão sobre se argumentos de circularidade de regra são viciosos se liga à teoria epistemológica da justificação que é adotada. Assim, realistas devem ser externalistas se levam o NMA a sério, e os seus críticos deverão argumentar pelo internalismo, se consideram que o referido argumento possui circularidade viciosa. Segundo Psillos, dada uma perspectiva externalista, o NMA não precisa assumir nada sobre a confiabilidade da IME. Consequentemente, ele não precisa assumir nada sobre a confiabilidade da IME que alguém (os críticos do realismo, especificamente) nega.

3.1.3 A crítica de Iranzo à réplica de Psillos

A defesa do realismo científico realizada por Psillos foi analisada e criticada por Valeriano Iranzo (2008). Para Iranzo (2008, p. 116, tradução nossa)³¹, esta defesa contém dois subargumentos diferentes. O primeiro deles é uma versão particular do NMA que enfatiza o papel desempenhado pelas teorias de fundo na metodologia científica:

P1) A metodologia científica leva ao sucesso preditivo.

P2) A metodologia científica contém teorias de fundo.

31 “P1 Scientific methodology leads to predictive success.

P2 Scientific methodology is laden with background theories.

C1 Background theories are approximately true.” (IRANZO, 2008, p. 116)

C1) Logo, as teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras.

Por outro lado, como apresenta Iranzo (2008, p. 116, tradução nossa)³², o segundo subargumento é uma dedução que considera a verdade da conclusão do NMA como parte de uma condição suficiente para a aceitação da confiabilidade da IME. Tal subargumento é formalizado por Iranzo do seguinte modo:

C1) As teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras.

P3) As teorias de fundo foram alcançadas via IME.

P4) Uma regra de inferência é confiável se, e somente se, fornece uma alta taxa de conclusões aproximadamente verdadeiras.

C2) A IME é confiável.

Iranzo destaca que, embora Psillos não afirme explicitamente a premissa P4, esta premissa adicional é necessária para que a conclusão C2 seja deduzida. Como estratégia de crítica ao argumento de Psillos, Iranzo propõe uma nova versão da referida premissa, a qual, de uma perspectiva antirrealista, considera que a confiabilidade concernente ao domínio inobservável não pode ser avaliada, porque apenas a verdade sobre o domínio observável é acessível a nós. A nova versão afirma que: P4* Uma regra de inferência é instrumentalmente confiável se, e somente se, esta fornece uma alta taxa de conclusões empiricamente adequadas. (IRANZO, 2008, p. 117, tradução nossa)³³

Após introduzir tal perspectiva, Iranzo considera que o argumento de Psillos falha. Para o referido filósofo, a conclusão que pode ser inferida não é mais C1, mas uma conclusão diferente e mais fraca. Diante disso, Iranzo (2008, p. 118, tradução nossa)³⁴ propõe

32 “C1 Background theories are approximately true. P3 Background theories have been arrived at by inference to the best explanation.

P4 An inference rule is reliable iff it yields a high rate of approximately true conclusions.

C2 Inference to the best explanation is reliable.” (IRANZO, 2008, p. 116)

33 “P4* An inference rule is instrumentally reliable iff it yields a high rate of empirically adequate conclusions.” (IRANZO, 2008, p. 117)

34 “C1 Background theories are approximately true (a fortiori they are approximately empirically adequate).

P3 Background theories have been arrived at by inference to the best explanation.

P4* An inference rule is instrumentally reliable iff it yields a high rate of empirically adequate conclusions.

uma versão antirrealista do segundo subargumento de Psillos:

C1) As teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras (a fortiori elas são empiricamente adequadas de modo aproximado).

P3) As teorias de fundo foram alcançadas pela IME.

P4*) Uma regra de inferência é instrumentalmente confiável se, e somente se, esta fornece uma alta taxa de conclusões empiricamente adequadas.

C2*) A IME é instrumentalmente confiável.

Segundo Iranzo, a conclusão C2* assegura que o conteúdo observacional das crenças inferidas é aproximadamente verdadeiro. Com base nisso, Iranzo reinterpreta a conclusão do NMA, reformulando-a do seguinte modo: “C1*) As teorias de fundo são empiricamente adequadas de modo aproximado.” (IRANZO, 2008, p. 118, tradução nossa)³⁵

O argumento reformulado de Iranzo é neutro em relação às consequências inobserváveis das teorias de fundo. Se uma teoria é verdadeira, então todas as suas consequências observáveis também são. Desse modo, dado que uma teoria é empiricamente adequada – no sentido de Bas van Fraassen – se, e somente se, todas as suas consequências observáveis são verdadeiras, se as teorias de fundo são verdadeiras, então elas também são empiricamente adequadas. Contudo, a implicação não ocorre no sentido oposto: uma teoria pode ser falsa mesmo que suas consequências observáveis sejam verdadeiras, porque suas afirmações sobre o domínio inobservável são falsas³⁶. Diante disso, Iranzo considera que o argumento de Psillos encontra o seu limite.

A argumentação do referido autor tem como objetivo mostrar a possibilidade de

C2* Inference to the best explanation is instrumentally reliable.” (IRANZO, 2008, p. 118)

35 “C1* Background theories are approximately empirically adequate.” (IRANZO, 2008, p. 118)

36 Kyle Stanford (2006) cita a Mecânica Newtoniana como um exemplo de teoria que realiza previsões bastante precisas, embora estando profundamente errada acerca da constituição fundamental da natureza, já que fornece uma descrição da gravidade que foi abandonada a partir da Teoria da Relatividade. Por sua vez, Newton da Costa (1997) considera a Mecânica Newtoniana como uma disciplina estritamente falsa, apesar desta continuar sendo aplicada em numerosas situações. Assim, a referida teoria constitui um exemplo de teoria falsa acerca de sua descrição do domínio inobservável, mas verdadeira em suas consequências observáveis. Desse modo, é percebido, como Iranzo busca destacar, que a adequação empírica de uma teoria não implica na verdade da teoria.

compreender a defesa da confiabilidade da IME em termos antirrealistas. O ponto crucial levantado por Iranzo é que a confiabilidade irrestrita – confiabilidade em relação ao domínio observável e ao inobservável – não pode ser tomada como garantida no contexto do debate do realismo científico.

Após desenvolver a reformulação do argumento de Psillos, Iranzo apresenta uma possível réplica realista à sua proposta. Mesmo aceitando a premissa P4*, o realista poderia permanecer com a conclusão inicial do NMA (C1), já que este poderia concluir que a melhor explicação para C2* (a confiabilidade instrumental da IME) é dada pela confiabilidade da IME em geral (atestada por C2). Com isso, o realista poderia chegar à conclusão de que as nossas teorias de fundo são aproximadamente verdadeiras (o que é afirmado em C1). Desse modo, a argumentação de Psillos permaneceria intocada.

Contudo, Iranzo põe em questão este passo do realista, pois a justificção para C2 “explicar” C2* depende de C2* ser logicamente implicado por C2. Esta implicação lógica ocorre pelo fato de a proposição “a IME é confiável” equivaler a “a IME é confiável tanto instrumentalmente como não-instrumentalmente”. Entretanto, segundo Iranzo, esta é uma noção pobre de boa capacidade explicativa, sendo, também, uma conexão inferencial diferente daquela presente no NMA, já que neste argumento a conclusão não é uma implicação lógica das premissas. Desse modo, o realista não pode dizer que, nessa réplica, utiliza da mesma tática anteriormente empregada.

Por outro lado, Iranzo considera que se outro argumento abduutivo é necessário para estabelecer a confiabilidade completa da IME, a situação do realista piora. Nesse caso, o realista comete uma petição de princípio, pois:

“Assumir a reivindicação de que devemos inferir C2 porque esta é a melhor explicação para C2* equivale a assumir a mesma conclusão – C2 – que o argumento pretende sustentar, isto é, que a inferência para a melhor explicação é completamente confiável. Agora o realista seria acusado não apenas de circularidade de regra, mas também de circularidade de premissa.” (IRANZO, 2008, p. 120, tradução nossa)³⁷

37 “Assuming the claim that we should infer C2 because it is the best explanation of C2* amounts to assuming the very same conclusion—C2—which the argument intends to vindicate, that is, that inference to best explanation is fully reliable. Now the realist would be charged not only for rule-circularity, but for premise-

A partir dessa crítica, Iranzo acredita ter demonstrado que o argumento em defesa do realismo científico comete inevitavelmente uma petição de princípio. Em contrapartida, alguns críticos do NMA fazem um apelo mais substancial à história da ciência, tendo como objetivo inviabilizar a defesa abdutiva do realismo científico. A seguir, será apresentada a principal crítica que se utiliza dessa estratégia.

3.2 A Indução Pessimista

Em seu artigo de 1981 intitulado *A Confutation of Convergent Realism*, Laudan desenvolveu uma objeção à defesa abdutiva do realismo científico que ficou conhecida como indução pessimista, sendo também chamada de metaindução pessimista (*Pessimistic Meta-Induction* - PMI). Inicialmente, este filósofo expõe que foi argumentado por um número crescente de filósofos que as teses do realismo epistêmico estão abertas para o teste empírico. Isto leva à crítica desenvolvida por Laudan, segundo a qual o realismo epistêmico não é suportado pela evidência histórica disponível. Segundo Laudan, a história da ciência mostra que teorias científicas que eram bem-sucedidas, por sua capacidade de explicar e prever os fenômenos aos quais se direcionavam, se mostraram falsas, de modo que seus termos teóricos não se referiam a entidades realmente existentes no mundo físico. Desse modo, Laudan defende que não há uma conexão necessária entre sucesso, seja preditivo ou explicativo, verdade e referência.

Para fundamentar sua tese, Laudan apresenta uma lista de teorias do passado que eram consideradas bem-sucedidas, mas que possuíam termos não referenciais:

- “– as esferas cristalinas da astronomia antiga e medieval;
- a teoria dos humores na medicina;
- a teoria dos eflúvios para a eletricidade estática;
- a geologia ‘catastrófica’, com compromisso com um dilúvio universal (de Noé);
- a teoria do flogisto na química;

- a teoria do calórico do calor;
- a teoria vibratória do calor;
- as teorias de força vital na fisiologia;
- o éter eletromagnético;
- o éter óptico;
- a teoria da inércia circular;
- teorias de geração espontânea.” (LAUDAN, 1981, p. 33, tradução nossa)³⁸

Geralmente, é considerado que, a partir da lista acima, que mostra casos de teorias passadas que foram bem-sucedidas e se mostraram falsas, segue-se a conclusão de que as teorias científicas atuais terão o mesmo destino, ou seja, são provavelmente falsas. Daí, tal raciocínio ser chamado de indução pessimista. Contudo, há divergências interpretativas sobre se Laudan chega a fazer esta conclusão, sendo afirmado, por alguns, como Saatsi (2005) e Oliveira (2014), que, a partir desses casos da história da ciência, ele apenas retira a conexão entre o sucesso e a verdade (aproximada) de uma teoria. Desse modo, Laudan conclui que a hipótese realista não possui uma justificativa racional, já que a argumentação a favor desta, como ocorre no caso do NMA, pressupõe que há uma relação entre o sucesso e a verdade aproximada de uma teoria.

38 “– the crystalline spheres of ancient and medieval astronomy;

- the humoral theory of medicine;
- the effluvial theory of static electricity;
- ‘catastrophist’ geology, with its commitment to a universal (Noachian) deluge;
- the phlogiston theory of chemistry;
- the caloric theory of heat;
- the vibratory theory of heat;
- the vital force theories of physiology;
- the electromagnetic aether;
- the optical aether;
- the theory of circular inertia;
- theories of spontaneous generation.” (LAUDAN, 1981, p. 33)

3.2.1 As réplicas de Leplin e Chibeni

Uma reação realista a esta objeção, como apresenta Chibeni (2006), consiste na afirmação de que, ao longo da história, a metodologia científica tende a melhorar, de modo que as nossas teorias científicas atuais podem ser consideravelmente melhores em descrever a natureza do que as teorias passadas. Nesse sentido, não seria possível inferir a falsidade das teorias passadas para as teorias atuais.

Em sua réplica, Chibeni critica a afirmação de Laudan segundo a qual os exemplos de sua lista do artigo de 1981 são casos de teorias não apenas bem-sucedidas, mas altamente bem-sucedidas por longos períodos de tempo. Para Chibeni, essa alegação não é plausível:

“Tal afirmação ofende o senso comum histórico. Uma análise isenta parece recomendar a desqualificação de vários itens da lista como teorias claramente imaturas, ou mesmo meros fragmentos teóricos, que tiveram um sucesso bastante limitado, quer por seu escopo estreito, quer pela falta de acurácia das predições, quer, finalmente, por seu conflito com evidência experimental e teórica disponível já em seu tempo. Se essa réplica puder sustentar-se, teremos uma substancial redução da lista e uma suspeita adicional quanto à arriscada generalização que Laudan faz.” (CHIBENI, 2006, p. 240)

De modo semelhante, Leplin (1997) expõe que uma resposta óbvia à PMI consiste em fazer uma exceção da ciência atual ao alcance dessa crítica, já que, em teorias passadas, ocorriam padrões mais fracos de controles experimentais e precisão quantitativa do que aqueles em vigor atualmente. Nesse contexto, Leplin destaca que as reivindicações realistas acerca da ciência possuem alguma condição de que a ciência seja “madura”. Este filósofo expõe que, para a Física, os trabalhos de Newton e a Revolução Científica do século XVII são considerados como um padrão-limite, mas, às vezes, 1905 também é citado, quando a confiança na base conceitual da Física entrou em colapso e a Relatividade e a Teoria Quântica nasceram.

Segundo Leplin, se colocarmos a ciência contemporânea suficiente na base indutiva e rebaixarmos a ciência antiga para protociência que pode ser desconsiderada, então o argumento cético colapsa. Porém, o próprio autor reconhece que:

“O problema é que este procedimento é arbitrário. Sem um critério baseado em princípios para circunscrever a base indutiva relevante – para “maturidade” – enfrentamos uma nova indução à probabilidade de o limiar continuar a mudar, a qual é tão prejudicial como a indução original.” (LEPLIN, 1997, p. 141, tradução nossa)³⁹

Contudo, Leplin considera que é possível estabelecer outro modo de fazer uma exceção da ciência atual em relação à PMI. Segundo Leplin, “(...) a indução cética em si mesma deve dar uma exceção à ciência atual até mesmo para ser iniciada.” (LEPLIN, 1997, p. 141, tradução nossa).⁴⁰ Este filósofo defende, especificamente, que o julgamento de que teorias passadas são falsas não pode ser sustentado apenas através de uma observação dos resultados dos testes passados. Em vez disso, é preciso recorrer às implicações das teorias que substituíram as teorias passadas, sendo afirmado por Leplin que “*É da perspectiva das novas teorias que as teorias antigas podem ser declaradas como falsas*” (LEPLIN, 1997, p. 142, tradução nossa)⁴¹. Nesse sentido, Leplin devolve o ônus da prova àquele que utiliza a PMI, questionando, se for o caso que a perspectiva atual está incorreta, como podemos saber que as teorias que foram substituídas não são verdadeiras.

Por outro lado, Leplin, em sua defesa do realismo científico, introduz a noção de *novidade preditiva* e, através desta, acredita ter desarmado a maioria dos exemplos de teorias rejeitadas que foram bem-sucedidas, por estas não terem alcançado o sucesso novo relativo à referida noção.

Como é exposto por Lyons (2002), em resposta à lista de Laudan, alguns recorreram a uma nova versão da argumentação a favor do realismo, que foca não no mero sucesso preditivo, mas no sucesso novo das teorias científicas. Alan Musgrave, por exemplo, escreve que, para o realista, “O fato a ser explicado é o sucesso preditivo (novo) da ciência” (MUSGRAVE, 1988, p. 239, tradução nossa)⁴². Em sua obra intitulada *A Novel Defense of Scientific Realism* (1997), Leplin propõe o que considera como um critério mais forte de sucesso empírico relativo às teorias científicas: as novas previsões. Segundo Lyons (2002, p. 69), uma teoria exhibe a novidade preditiva quando é capaz de prever fenômenos que

39 “The trouble is that this procedure is arbitrary. Without a principled criterion for circumscribing the relevant inductive base – for “maturity” – we face a new induction to the likelihood that the threshold will keep shifting, which is as damaging as the original induction.” (LEPLIN, 1997, p. 141) 31 “The skeptical induction itself must make an exception of current science even to get started.” (LEPLIN, 1997, p. 141)

40 “The skeptical induction itself must make an exception of current science even to get started.” (LEPLIN, 1997, p. 141)

41 “*It is from the perspective of newer theories that older theories may be declared false*” (LEPLIN, 1997, p. 142)

42 “The fact to be explained is the (novel) predictive success of science.” (MUSGRAVE, 1988, p. 239)

anteriormente eram desconhecidos (novidade temporal) ou que já eram conhecidos, mas não foram utilizados no desenvolvimento da teoria (novidade de uso).

Para Leplin, existem duas condições para que a predição de um resultado observacional *O* seja nova em relação a uma teoria *T*: 1) independência e 2) exclusividade. A primeira condição exige que nenhuma informação acerca do fenômeno predito (*O*) esteja envolvida no raciocínio que produz *T*; e a segunda condição reivindica que, quando *T* explica e prediz *O*, nenhuma teoria alternativa também forneça uma razão viável para explicar esse resultado.

A finalidade da independência, segundo Leplin, consiste em assegurar que o realismo⁴³ seja a única explicação do sucesso preditivo e explicativo da teoria:

“A explicação do sucesso explicativo da teoria deve ser que os mecanismos teóricos que ela emprega são o que realmente produz o resultado. (...) Desse modo, a explicação proposta pela teoria não pode ter sido construída de tal modo a garantir o resultado como uma consequência, qualquer que seja a forma que essa explicação tomou.” (LEPLIN, 1997, p. 64, tradução nossa)⁴⁴

De modo complementar, a exclusividade da explicação da teoria previne que uma teoria concorrente impeça a atribuição de verdade desta. Para Leplin, a verdade não deve ser atribuída a uma teoria como explicação do seu sucesso explicativo se o resultado explicado pode ser também explicado de outra forma.

Segundo Lyons, os realistas consideram que o apelo ao sucesso novo como elemento de admiração fortalece o NMA. É extremamente improvável, diz o realista, seria um milagre, se uma teoria falsa nos levasse a fenômenos desconhecidos, ou que nunca foram usadas na formulação de nossa teoria. Desse modo, o sucesso novo, é tomado pelo realista, como possuidor óbvio de significância epistêmica.

43 Em sua defesa do realismo, Leplin mostra-se explicitamente influenciado pela intuição presente no NMA, considerando a tese epistemológica do realismo como a única forma de compreender o sucesso da ciência. Nesse contexto, Leplin considera que a única explicação para as teorias que manifestam a novidade preditiva consiste em atribuir alguma medida de verdade a estas, isto é, conferir uma interpretação realista de tais teorias.

44 “The explanation of the theory's explanatory success must be that the theoretical mechanisms it deploys are what actually produce the result. (...) Thus, the theory's proposed explanation cannot have been constructed in such a way as to guarantee the result as an outcome, whatever form that explanation took.” (LEPLIN, 1997, p. 64)

3.2.2 Interpretações heterodoxas acerca da indução pessimista

Por outro lado, mesmo a estratégia que recorre à noção de novas predições para defender o realismo científico enfrenta alguns obstáculos. Após considerar a nova estratégia realista, Lyons (2002, p. 70) apresenta uma lista de casos da história da ciência de teorias que exibiram novas predições, mas se mostraram falsas. Algumas das teorias apresentadas pelo referido autor já estavam presentes na lista de Laudan, como as teorias do calórico e do flogisto. Além dessas, Lyons acrescenta, por exemplo, a mecânica newtoniana, que previu a existência do planeta Netuno, e a equação de onda relativista formulada por Dirac, que previu a existência do pósitron.

Em sua análise do artigo de Laudan, Lyons não considera que esse autor tenha feito uma indução a partir da lista de teorias bem-sucedidas, mas rejeitadas. Ao invés disso, Lyons propõe uma nova interpretação da argumentação de Laudan. Nessa nova interpretação proposta, a lista de Laudan serve para falsear a hipótese realista e para desafiar a defesa abdutiva que busca fundamentá-la. Segundo o referido autor, nenhuma afirmação universal ou previsão é concluída a partir da lista de Laudan. Na verdade, como é exposto por Lyons (2002, p. 65), a lista de Laudan serve como combustível para a segunda premissa de um argumento logicamente válido, um *modus tollens*⁴⁵:

P1) Se a hipótese realista é correta, então toda teoria bem-sucedida será verdadeira.

P2) Temos uma lista de teorias bem-sucedidas que não são verdadeiras.

C1) Portanto, a hipótese realista é falsa.

Segundo Lyons, dado esse argumento, nós não estamos justificados em acreditar na hipótese realista.

45 O *modus tollens*, também conhecido como negação do consequente, é uma forma de raciocínio dedutivo que ocorre do seguinte modo: A implica B, não-B, logo não-A. Para exemplificar, consideremos as seguintes proposições: “Se existe fogo aqui, então aqui também há oxigênio. Não há oxigênio aqui. Logo, aqui não há fogo.”.

Por sua vez, em seu artigo intitulado *A Confrontation of Convergent Realism* (2013), Peter Vickers, influenciado pelo trabalho de Lyons, apresenta vinte casos de novas predições provenientes de teorias que foram posteriormente rejeitadas como falsas. Dentre os casos, Vickers apresenta o caso do modelo atômico de Bohr de 1913, o qual previu de modo bem-sucedido as linhas espectrais do hélio ionizado. De modo semelhante, o referido autor apresenta o caso da Teoria da Matriz-S. Essa teoria da Física de partículas da década de 1960, tal como expõe Vickers, realizou algumas novas predições, como a predição do pomeron, um novo tipo de partícula.

A partir dos casos apresentados por Lyons e Vickers, o filósofo Brad Wray conclui que “(...) de modo contrário ao que o realista sugere, não podemos nem sequer aceitar o fato de uma teoria nos permitir fazer uma nova predição verdadeira como um indicador confiável de que essa teoria é verdadeira ou provavelmente verdadeira.” (WRAY, 2018, p. 156, tradução nossa)⁴⁶

Em contrapartida, Saatsi (2005, p. 1089) propõe uma reconstrução da PMI, a qual já havia sido desenvolvida por Peter Lewis (2001), que também parte de um viés interpretativo diferente da versão amplamente disseminada. Esta versão da PMI é apresentada do seguinte modo:

P1) Suponha que o sucesso de uma teoria é um indicador confiável da sua verdade.

C1) Logo, a maioria das teorias científicas atuais bem-sucedidas é verdadeira.

P2) A maioria das teorias científicas passadas é falsa, já que elas diferem das teorias atuais bem-sucedidas de modo significativo.

P3) Muitas destas teorias passadas foram também bem-sucedidas.

C2) Portanto, o sucesso de uma teoria não é um indicador confiável da sua verdade.

Nesse contexto, Oliveira (2014) concorda com essa outra proposta de reconstrução da argumentação de Laudan, sendo contrário à interpretação geralmente estabelecida acerca da PMI que considera esta como um argumento, o qual é tratado como um

46 “(...) contrary to what the realist suggests, we cannot even take the fact that a theory enables us to make a true novel prediction as a reliable indicator that the theory is true or likely true.” (WRAY, 2018, p. 156)

raciocínio indutivo, sendo, às vezes, até reconstruído de modo dedutivo. Para Oliveira, “(...) a metaindução pessimista como exposta no artigo de 1981 não é um argumento, mas um desafio cético, devolvendo o ônus da prova aos realistas.” (OLIVEIRA, 2014, p. 270). Segundo este desafio cético, não há uma relação necessária entre sucesso, verdade e referência.

Para reforçar sua perspectiva segundo a qual a indução pessimista é um desafio cético ao realismo, Oliveira argumenta que:

“(...) Laudan não parece querer afirmar que todas as teorias atuais (ou a maioria delas) são falsas. Na verdade, mesmo que todas as teorias atuais sejam (aproximadamente) verdadeiras, a PMI de Laudan funcionaria como um desafio ao NMA, minando a relação entre sucesso e verdade (verossimilhança). Não se trata, portanto, de uma previsão de falsidade das teorias atuais e nem mesmo um argumento probabilístico. Consequentemente, não se trata de uma indução.” (OLIVEIRA, 2014, p. 285-286)

Nessa segunda versão da PMI, é questionado se o sucesso de uma teoria é suficiente para assegurar a crença em sua verdade aproximada, cabendo ao realista justificar tal pressuposição. Desse modo, em vez de um argumento probabilístico, a PMI seria um desafio que retira a relação entre sucesso e verdade, a qual é assumida na defesa abduativa do realismo.

3.3 A Falácia da Taxa de Base

Outra das objeções ao NMA consiste em afirmar que esse argumento em defesa do realismo científico comete um tipo de falácia estatística. Tal crítica foi proposta inicialmente por Colin Howson (2000), tendo sido retomada por Magnus & Callender (2004).

Como é atestado por David & Hartmann (2017), Howson realiza uma reconstrução bayesiana do NMA, com a qual busca evidenciar uma falha lógica de sua estrutura argumentativa. Nesse sentido, faz-se necessária a introdução de alguns conceitos básicos do *Bayesianismo*, postura teórica adotada por Howson em sua abordagem crítica do

referido argumento.

Tal postura teórica decorre do chamado *Probabilismo*, o qual, segundo Neiva (2015), é a concepção que propõe que crenças de agentes doxásticos são uma questão de graus⁴⁷, modeladas em termos de probabilidades subjetivas (disposição de um agente em apostar num certo grau que uma certa proposição é verdadeira). Segundo essa concepção, os graus de crença podem ser representados formalmente pela estrutura do cálculo de probabilidades. Como expõe Neiva, o Bayesianismo é uma teoria que estabelece modos pelos quais graus de crença devem ser modificados através do tempo, a saber, em conformidade com regras de revisão e atualização, sendo esses o princípio de condicionalização estrita em combinação com o Teorema de Bayes. Nessa perspectiva, tais regras oferecem um esquema de como agentes racionais devem mudar seus graus de crença em resposta a novas evidências adquiridas.

Ao tratarem da referida objeção, Magnus & Callender (2004, p. 323) formalizam o NMA do seguinte modo: para toda teoria x , Sx representa a expressão ‘ x é bem-sucedida’ e Vx representa a expressão ‘ x é verdadeira’. Além disso, considere-se que $\neg A$ é a negação de A e que $\Pr(A|B)$ é a probabilidade de A condicionada em B (ou a probabilidade de A , dado que B), sendo esta última a definição de probabilidade condicional. A partir disso, os autores apresentam o referido argumento, para alguma teoria atual t , como segue abaixo:

P1) $\Pr(St)$ é alta. Isto é, a teoria t é provavelmente bem-sucedida.

P2) $\Pr(St|Vt)$ é alta. Ou seja, se t for verdadeira, então t seria provavelmente bem-sucedida.

P3) $\Pr(St|\neg Vt)$ é baixa. Isto é, se t for falsa, então t não seria provavelmente bem-sucedida.

C1) $\Pr(Vt|St)$ é alta. Ou seja, existe uma alta probabilidade de que t seja verdadeira se é o caso que t é bem-sucedida.

Para esclarecer acerca da natureza do referido raciocínio, alegadamente falacioso, os autores fazem uma analogia entre um caso hipotético da ocorrência de uma doença e o

47 Como é destacado pelo mesmo autor, a ideia de ‘graus de crença’ difere do modelo de crença amplamente disseminado em epistemologia, o qual não considera crenças de agentes doxásticos em termos de gradações em um determinado intervalo. Como é considerado por Neiva, em tal modelo “(...) Um agente S crê ou não (ou suspende o juízo), em termos absolutos, numa certa proposição p em um dado instante t .” (NEIVA, 2015, p. 46)

NMA. Suponha que existe alguma doença que, ao longo do tempo, inevitavelmente produz sintomas facilmente identificáveis. Além disso, suponha que existe um teste confiável para essa doença que pode identificar pessoas infectadas com ela que ainda não manifestaram sintomas. Suponha ainda que se alguém tem a doença, então o teste dá positivo (probabilidade igual a 1). Por outro lado, suponha também que se alguém não está infectado, existe uma pequena chance de que o teste dará o resultado positivo, isto é, existe uma possibilidade do teste positivo resultante ser um *falso positivo*, sendo conferida, por esses autores, a probabilidade de 5% (0,05). Diante disso, suponha que um paciente tem um teste com resultado positivo para a doença: qual é a probabilidade desse paciente realmente ter a doença? Como é considerado por Magnus & Callender, seria tentador responder 95% (0,95) ou, pelo menos, atribuir um valor alto a essa probabilidade. Contudo, essa conclusão seria um erro, já que a probabilidade real depende de uma informação adicional: a taxa de base da doença na população (a proporção de pessoas infectadas na população). Quanto menor a incidência da doença, menor será a probabilidade de um resultado positivo representar a presença da doença. Assim, ao concluir que essa probabilidade é alta, negligenciando a taxa de base, comete-se a chamada *Falácia da Taxa de Base*.

De modo análogo, usar o sucesso de uma teoria científica como um indicador de sua verdade aproximada (assumindo uma pequena taxa de falsos positivos – casos em que as teorias estão distantes da verdade, mesmo sendo bem-sucedidas) é, do mesmo modo, uma instância da referida falácia. O sucesso de uma teoria por si mesmo não implica que é provável que esta seja aproximadamente verdadeira, e uma vez que não existe um meio independente de conhecer a taxa de base de teorias aproximadamente verdadeiras (a proporção de teorias verdadeiras entre as teorias atuais concorrentes numa ciência madura), a probabilidade de uma dada teoria ser aproximadamente verdadeira não pode ser estimada. Desse modo, para os referidos autores, o NMA comete a falácia da taxa de base em sua conclusão. Para este ser um argumento válido, seria necessário assumir uma premissa adicional segundo a qual $\Pr(V_i)$ não é muito baixa.

Como é destacado por Howson (2013), a falácia em questão consiste no ato de ignorar a dependência da probabilidade posterior em relação à probabilidade anterior, sendo essa dependência exibida de modo mais claro pela forma de chances (“odds form”) do Teorema de Bayes. Segundo Allen Downey (2013), o Teorema de Bayes, em sua forma probabilística, é representado a partir da seguinte equação:

FIGURA 1 – TEOREMA DE BAYES

$$p(H|D) = \frac{p(H) p(D|H)}{p(D)}$$

Fonte: DOWNEY (2013, p. 40)

Segundo Peter Lipton (2004, p. 103), do lado esquerdo da fórmula, temos a probabilidade condicional de H dado D. Como é exposto por Lipton, os bayesianos tratam isso como a probabilidade posterior de H, então a quantia do lado esquerdo representa o grau de crença que devemos ter após a evidência D. Por sua vez, o lado direito contém três probabilidades, que juntas determinam a posterior. A primeira delas – apresentada como $p(D|H)$ – é a probabilidade de D dado H, conhecida como a ‘likelihood’ da evidência D, porque representa o quão provável H faria D. As outras duas probabilidades do lado direito – $p(H)$ e $p(D)$ – são as probabilidades anteriores de H e D respectivamente. Elas representam o grau de crença em H antes da evidência descrita por D, e o grau de crença em D em si mesmo antes da observação relevante ser feita.

Como exemplo de aplicação do Teorema de Bayes, considere o seguinte problema:

Sabe-se que a taxa de ocorrência de câncer em homens é de 20%, ou seja, o número de pessoas da população masculina com a doença dividido pelo número total de pessoas dessa população é igual a 0,2. Suponhamos que se saiba que 90% daqueles que tem a doença apresentam um certo conjunto de sintomas, mas que 15% das pessoas que não tem a doença também apresentam o mesmo conjunto de sintomas. Suponhamos, então, que uma pessoa da população realize alguns exames e que seja constatado que ela apresenta o conjunto de sintomas que podem indicar a ocorrência de câncer. Diante disso, temos o seguinte problema: dado que a pessoa tem o conjunto de sintomas, qual a probabilidade de que ela tenha a doença?

Para formular o problema de modo matemático, vamos considerar:

D = evento em que uma pessoa tem a doença;

$\neg D$ = evento em que uma pessoa não tem a doença;

S = evento em que uma pessoa apresenta o conjunto de sintomas;

$\neg S$ = evento em que uma pessoa não apresenta o conjunto de sintomas.

Então, o que se sabe é:

$$p(D) = 0,2 \text{ (20\%)}$$

$$p(\neg D) = 1 - p(D) = 0,8 \text{ (80\%)}$$

$$p(S|D) = 0,9 \text{ (90\%)}$$

$$p(S|\neg D) = 0,15 \text{ (15\%)}$$

A partir disso, o que se quer calcular é: $p(D|S)$.

Para calcular essa probabilidade, ainda é necessário determinar o valor de $p(S)$ (a probabilidade de que uma pessoa da população tenha o conjunto de sintomas), o qual é calculado pela expressão:

$$p(S) = p(S|D).p(D) + p(S|\neg D).p(\neg D)$$

Com isso, para resolver esse problema, o Teorema de Bayes é representado do seguinte modo:

$$p(D|S) = [p(S|D)/(p(S|D).p(D) + p(S|\neg D).p(\neg D))] \cdot p(D)$$

Substituindo os valores das probabilidades na fórmula, temos que:

$$p(D|S) = [0,9/(0,9.0,2 + 0,15.0,8)] \cdot 0,2 = 0,6$$

Ou seja, caso o homem tenha o conjunto de sintomas, há 60% de chances de que ele tenha câncer.

Por sua vez, Downey(2013, p. 40) considera que se temos duas hipóteses, A e B, podemos escrever a proporção das probabilidades posteriores desta forma:

FIGURA 2 – TEOREMA DE BAYES PARA DUAS HIPÓTESES

$$\frac{p(A|D)}{p(B|D)} = \frac{p(A) p(D|A)}{p(B) p(D|B)}$$

Fonte: DOWNEY (2013, p. 40)

Por outro lado, Downey considera que se A e B são mutuamente exclusivas e coletivamente exaustivas, então podemos reescrever a proporção das probabilidades anteriores, e a proporção das probabilidades posteriores, como ‘chances’ (‘odds’). Escrevendo $o(A)$ para chances em favor de A, temos:

FIGURA 3 – ‘ODDS FORM’ DO TEOREMA DE BAYES

$$o(A|D) = o(A) \frac{p(D|A)}{p(D|B)}$$

Fonte: DOWNEY (2013, p. 40)

Textualmente, isso significa que as chances posteriores são as chances anteriores vezes a ‘likelihood ratio’. Essa é a forma de chances (‘odds form’) do Teorema de Bayes.

Nesse contexto, Howson expressa o NMA na forma de chances do Teorema de Bayes do seguinte modo:

$$o(V|S) = o(V) \cdot [p(S|V)/p(S|\neg V)]$$

Onde,

$\Pr(V|S)$ é a probabilidade de a teoria ser verdadeira dado o seu sucesso;

$\Pr(S|V)$ é a probabilidade da teoria ser bem-sucedida dado que ela é verdadeira;

$\Pr(S|\neg V)$ é a probabilidade da teoria ser bem-sucedida dado que ela é falsa;

e $\Pr(V)$ é a probabilidade da teoria ser verdadeira.

3.3.1 A defesa do NMA formulada por Henderson

Essa objeção foi discutida por diversos autores, como Jan Sprenger (2016), Leah Henderson (2017) e David & Hartmann (2017). Como é destacado por Souza (2018), a referida crítica vem recebendo, pelo menos, dois tipos de reação na literatura especializada:

“(...) Supondo que o NMA comete a falácia da taxa de base, alguns autores propuseram abandonar o NMA enquanto um argumento para a tese epistemológica do realismo científico, ao passo que outros defenderam que apenas uma versão do NMA comete a falácia da taxa de base, limitando, então, o escopo da crítica de Howson; defendendo que o NMA não comete a falácia da taxa de base, certos autores alegaram alguns problemas na formalização probabilística do NMA, enquanto outros buscaram refinar essa formalização de modo que a nova formalização evite a falácia em questão.” (SOUZA, 2018, p. 48)

Nesse contexto, Henderson faz uma distinção entre duas versões do NMA: uma “local” e uma “global”. Por um lado, a versão global se refere ao sucesso da ciência como um todo, considerando o realismo científico como a melhor explicação desse sucesso. Para a referida autora, o NMA formulado inicialmente por Putnam consistia nessa versão global. Por outro lado, alguns autores, como Alan Musgrave (1988), preferem formular o NMA como um argumento em que o explanandum é o sucesso de uma teoria particular e o explanans é a verdade aproximada dessa teoria. Desse modo, o argumento afirma que o sucesso da teoria é melhor explicado pela sua verdade aproximada. Segundo Henderson, a crítica de Howson se refere ao NMA em sua versão local.

Ao tratar do caso da doença levantado por Magnus & Callender, a referida autora considera que se encontrarmos uma proporção alta de testes positivos, então é muito provável que os indivíduos foram selecionados para o teste por um processo não-aleatório de seleção. Para Henderson, isso nos daria razão para acreditar que a probabilidade anterior de que um indivíduo testado tenha a doença não é muito baixa.

De modo semelhante, como é destacado pela referida autora, de acordo com o

NMA global, uma elevada proporção de sucesso entre as teorias serve como evidência de que o procedimento científico de seleção destas não é aleatório, mas ao invés disso tende em favor de teorias aproximadamente verdadeiras. Isto é, o fato de os cientistas frequentemente terem êxito em elaborar teorias bem-sucedidas é uma razão para se acreditar que o método científico geralmente produz teorias aproximadamente verdadeiras. Dessa forma, isso nos dá razão para acreditar que a probabilidade anterior de uma teoria científica melhor confirmada ser aproximadamente verdadeira não é muito baixa.

Segundo Henderson, ainda em sua réplica à referida objeção, o NMA, em sua versão local, é suportado por sua versão global. No NMA local, o realista não negligencia a baixa taxa de base de teorias aproximadamente verdadeiras entre as teorias concorrentes. Para a referida autora, o realista seria apenas culpado de ignorar essa taxa de base se ele tivesse o conhecimento de que a teoria foi retirada aleatoriamente da população de teorias rivais. Porém, para Henderson, o realista pode argumentar que a teoria não foi selecionada aleatoriamente pelo apelo ao sucesso da ciência de modo mais amplo, tal como no NMA global. A partir disso, a autora nega que esse argumento realista cometa a falácia da taxa de base, uma vez que os cientistas não escolhem teorias aleatoriamente. Segundo a autora, há um método que as restringe, então não haveria razão para se recorrer a taxa de base, porque ela é a probabilidade de um elemento ser retirado aleatoriamente de uma população inteira, o que não ocorre no NMA.

Contudo, em sua argumentação, Henderson parece cometer o mesmo erro de Psillos exposto na seção 3.1., isto é, cometer uma petição de princípio. Uma vez que o que está para ser explicado é o sucesso da ciência, considerar que este sucesso é uma evidência para a tese epistemológica do realismo implica tomar como garantido o que deve ser provado de modo independente.

3.4 O Problema das Alternativas Não Concebidas

Em seu livro *Exceeding our grasp* (2006), Kyle Stanford desenvolve o que considera como um novo desafio à defesa abdutiva do realismo científico. Esta objeção se utiliza de elementos da PMI e da tese da subdeterminação das teorias pela evidência. A referida objeção foi nomeada por Stanford como o *Problema das Alternativas Não*

Concebidas (PANC).

Segundo Stanford, a chamada subdeterminação das teorias pela evidência, juntamente com a PMI, é um dos desafios contra a defesa abdutiva do realismo científico. Como é destacado pelo referido filósofo, a subdeterminação está essencialmente relacionada com a possibilidade da existência de teorias alternativas às nossas melhores teorias científicas que compartilham de algumas ou de todas as suas implicações empíricas – isto é, descrições bastante diferentes das entidades e/ou processos que habitam algum domínio inacessível da natureza⁴⁸ que, contudo, fazem as mesmas previsões sobre os fenômenos observáveis. Geralmente, tais teorias são chamadas de *empiricamente equivalentes* (alternativas que compartilham as mesmas implicações empíricas, as quais, portanto, supostamente não podem ser nem melhor nem pior confirmadas por nenhum corpo de evidência empírica possível). O desafio colocado pela subdeterminação é o de que, diante de teorias empiricamente equivalentes, a intensidade da evidência não fundamenta a crença na verdade de alguma das teorias, já que ambas são igualmente suportadas pela evidência disponível. Assim, o sucesso preditivo não é um critério suficiente para a crença na verdade de uma teoria.

Por sua vez, o PANC tem como ponto de partida a possibilidade da existência de alternativas empiricamente equivalentes e bem-confirmadas para aquelas teorias que nós sequer havíamos imaginado. Para Stanford, ocupamos, durante toda a história da investigação científica, e virtualmente em todo campo científico, uma posição epistêmica na qual podemos conceber apenas uma ou algumas poucas teorias que foram corroboradas pela evidência disponível, enquanto a investigação subsequente costuma revelar alternativas teóricas radicalmente distintas tão bem-confirmadas pela evidência previamente disponível como aquelas teorias que fomos inclinados a aceitar a partir da força dessa evidência.

O referido autor cita como exemplo a progressão histórica das teorias de Aristóteles, Descartes e Newton para as teorias mecânicas contemporâneas. A evidência disponível no momento em que cada teoria anterior foi aceita oferecia, igualmente, forte suporte para cada uma das (então não imaginadas) alternativas posteriores. Stanford destaca que a Teoria da Relatividade nunca poderia ter sido desenvolvida se não fosse pelas anomalias evidenciais que emergiram da Mecânica Newtoniana, mas a descrição teórica

48 Em vez de utilizar a expressão “domínio inobservável”, mais comum no presente debate, Stanford usa a expressão “domínio inacessível da natureza”, referindo-se, com esta, de modo mais amplo, tanto a entidades e processos que não podem ser observados diretamente pelos sentidos como também a coisas que são espacial ou temporalmente distantes, como entidades e interações que ocorreram no surgimento da vida na Terra ou como aquelas que ocorrem em regiões remotas do Universo. Apesar da diferença significativa entre as expressões, esta não desempenha nenhum papel crucial na presente discussão.

radicalmente diferente do movimento gravitacional oferecida pela teoria de Einstein foi, todavia, igualmente bem suportada pelos muitos fenômenos para os quais a última já providenciava uma descrição convincente.

Stanford considera que o mesmo padrão parece caracterizar algum número de progressões ou transições teóricas importantes na história da ciência. Ele cita uma lista de oito casos que considera como exemplos. Dentre eles, é destacado o caso da Teoria da Pangênese de Darwin para explicar a hereditariedade, a qual tornou-se obsoleta diante da Genética de Mendel. Para Stanford, esses exemplos sugerem pelo menos um padrão distinto no qual as evidências disponíveis em apoio de cada teoria anterior acabaram apoiando uma ou mais concorrentes inimagináveis na época, isto é, a evidência para uma teoria aceita também se mostrou apoiada por teorias posteriores. Ademais, acredita que muitos exemplos menos famosos de progressões teóricas poderiam ser acrescentados, mas considera que a referida lista é suficiente para ilustrar que o padrão é característico da ciência teórica em uma ampla variedade de campos e circunstâncias históricas. Assim, o autor propõe uma nova indução a partir da história da ciência:

“(...) a história da investigação científica em si mesma oferece uma séria razão para pensarmos que existem alternativas para nossas melhores teorias igualmente bem-confirmadas pelas evidências, mesmo quando não conseguimos concebê-las no momento.” (STANFORD, 2006, p. 20, tradução nossa)⁴⁹

Segundo o referido filósofo, preocupações acerca da possível existência de sérias alternativas não concebidas para as nossas melhores teorias científicas certamente não são novas. Como Stanford apresenta, o físico francês Pierre Duhem (1861-1916) ofereceu uma articulação provocativa de um desafio ao poder de nossos métodos científicos para descobrir, por meio da teorização, verdades sobre o mundo natural:

“Entre dois teoremas da Geometria contraditórios não há espaço para um terceiro julgamento: se um é falso, o outro é necessariamente verdadeiro. Duas hipóteses na Física constituiriam o mesmo dilema? Poderemos nos atrever a afirmar que nenhuma outra hipótese é imaginável?” (DUHEM apud STANFORD, 2006, p. 28, tradução nossa)⁵⁰

49 “(...) the history of scientific inquiry itself offers a straightforward rationale for thinking that there typically are alternatives to our best theories equally well-confirmed by the evidence, even when we are unable to conceive of them at the time.” (STANFORD, 2006, p. 20)

50 “Between two contradictory theorems of geometry there is no room for a third judgment; if one is false, the other is necessarily true. Do two hypotheses in physics ever constitute such a strict dilemma? Shall we ever

Stanford sugere que a preocupação de Duhem estava relacionada ao caráter eliminativo de algumas inferências científicas importantes: frequentemente na ciência, talvez até caracteristicamente, chegamos a uma decisão de aceitar ou acreditar em uma dada teoria porque consideramos que fomos capazes de eliminar e desacreditar, de modo convincente, quaisquer das suas rivais ou explicações concorrentes para a evidência disponível. Contudo, como observou Duhem, tal como apresentado por Stanford, esse procedimento inferencial eliminativo apenas nos guiará para a verdade sobre a natureza se, num primeiro momento, a verdade estiver entre essas concorrentes. Diante disso, Duhem se questionou se teríamos alguma boa razão para fazer ou endossar a suposição de que ela estaria.

Segundo Stanford, inferências eliminativas apenas são confiáveis quando podemos estar razoavelmente seguros de que consideramos todas as alternativas prováveis, plausíveis ou razoáveis, antes de avançarmos para a eliminação destas até que reste apenas aquela única que será concluída como (provavelmente) verdadeira. Entretanto, para o referido autor, a história da ciência mostra que temos falhado repetidamente em conceber (e, portanto, considerar) alternativas às nossas melhores teorias que foram ambas bem-confirmadas pela evidência disponível no momento e suficientemente plausíveis, como foram as últimas aceitas pelas comunidades científicas. Ainda que muito brevemente, o registro histórico sugere que em ciência nós somos tipicamente incapazes de esgotar o espaço de explicações teóricas rivais para um dado conjunto de fenômenos antes de avançarmos para a sua eliminação. Porém, como é destacado por Stanford, isso é justamente o que seria exigido para as inferências eliminativas serem confiáveis.

Por sua vez, Magnus (2010, p. 807) reconstrói o PANC do seguinte modo:

P1) O registro histórico revela que os cientistas do passado geralmente falharam em conceber alternativas para as suas teorias favoritas à época bem-sucedidas.

P2) Logo, os cientistas atuais falham em conceber alternativas para as suas teorias favoritas atualmente bem-sucedidas.

C1) Portanto, não devemos acreditar em nossas melhores teorias atuais na medida em que estas são o resultado da inferência eliminativa.

Após introduzir seu novo desafio ao realismo científico, Stanford salienta que as razões mais importantes oferecidas em crítica à PMI⁵¹ não se aplicam ao desafio colocado pelo PANC. Para o referido filósofo, a simplicidade da estratégia argumentativa da PMI a leva a ser vulnerável a uma réplica óbvia. Dessa forma, os realistas científicos são rápidos em chamar a atenção para as diferenças na amplitude, precisão, novidade e outras importantes características das realizações preditivas e explicativas das teorias atuais em relação às teorias passadas, alegando que essas diferenças invalidam a tentativa da PMI de projetar a falsidade dos casos passados para os casos atuais. Contudo, Stanford considera que essa réplica não se aplica nem ao PANC nem à nova indução que o apoia, porque ambos se referem aos teóricos da ciência ao invés de se direcionarem às teorias científicas. Nesse sentido, o filósofo esclarece que:

“(...) o PANC e a nova indução não sugerem que as teorias atuais não são mais provavelmente verdadeiras do que as teorias passadas se mostraram ser, mas, em vez disso, sugerem que os teóricos atuais não são melhores em sua capacidade de esgotar o espaço de possíveis explicações teóricas sérias e bem-confirmadas dos fenômenos do que os teóricos do passado se mostraram ser capazes.” (STANFORD, 2006, p. 44, tradução nossa)⁵²

Tendo feito a distinção acima, Stanford reconhece que permanece possível uma tentativa de desafiar a legitimidade de projetar a nova indução dos casos passados para os casos atuais de um modo similar. Porém, segundo o referido filósofo, para continuar a linha análoga de crítica contra a nova indução, os seus oponentes teriam de argumentar que alguma importante característica da prática científica atual torna os seus teóricos radicalmente mais competentes que os seus predecessores em esgotar o espaço de possíveis explicações teóricas alternativas para um dado conjunto de fenômenos. Para Stanford, essa sugestão certamente não é absurda, mas defendê-la exigirá um argumento adicional que promete ser de difícil formulação, já que, segundo a opinião do referido filósofo, está longe de ser óbvio que uma tal característica distinga sistematicamente os cientistas ou comunidades científicas de hoje

51 Entendendo-se aqui a PMI em sua formulação clássica, na qual, a partir da falsidade de teorias do passado que foram bem-sucedidas, chega-se à conclusão de que as teorias atuais provavelmente são falsas.

52 “(...) the problem of unconceived alternatives and the new induction suggest not that present theories are no more likely to be true than past theories have turned out to be, but instead that present theorists are no better able to exhaust the space of serious, well-confirmed possible theoretical explanations of the phenomena than past theorists have turned out to be.” (STANFORD, 2006, p. 44)

daqueles do passado.

3.4.1 O realismo sofisticado de Anjan Chakravartty

Dentre as críticas dirigidas ao PANC, o filósofo Anjan Chakravartty (2008) propõe, como estratégia, o desenvolvimento de uma forma sofisticada de realismo científico. Para Chakravartty, o PANC é intrigante por, dentre outras coisas, redirecionar as preocupações antirrealistas acerca do status epistêmico das teorias científicas para preocupações relativas às habilidades cognitivas dos teóricos da ciência. Tal característica do desafio de Stanford levanta questões acerca dos limites de nossas capacidades cognitivas e como elas são exercidas nos contextos científicos. Porém, Chakravartty não acredita que preocupações quanto ao PANC nos ensinarão algo novo sobre a racionalidade ou não do realismo científico.

Esse filósofo concede, em certa medida, o que é afirmado pelo PANC, isto é, concede que o fenômeno das alternativas não concebidas é um fato da vida científica. Entretanto, o referido autor não considera que esse fenômeno representa uma ameaça ao realismo científico. Nesse sentido, Chakravartty tece as seguintes considerações:

“É claro que os cientistas comumente não concebem todas as alternativas possíveis para as suas próprias teorias, algumas das quais os seus sucessores irão propor ou aceitar, e os cientistas atuais não são exceções. (...) A questão que realmente interessa é se existe algo como uma continuidade das teorias científicas ao longo do tempo, a qual permitiria aos realistas adotarem certos aspectos das descrições teóricas como provavelmente sendo aproximadamente verdadeiros.” (CHAKRAVARTTY, 2008, p. 153, tradução nossa)⁵³

O fato de os cientistas não conceberem teorias que podem ser adotadas no futuro não impossibilita a crença de que alguns aspectos das teorias atuais referentes a inobserváveis são aproximadamente verdadeiros. Desse modo, percebemos que Chakravartty, de certo

53 “Of course scientists do not typically conceive of all promising alternatives to their own theories, some of which their descendents will propose and accept, and today’s scientists are no exceptions. (...) The real question of interest here is whether there is anything like a principled continuity across scientific theories over time, which would allow realists to latch on to certain aspects of theoretical descriptions as likely being approximately true.” (CHAKRAVARTTY, 2008, p. 153)

modo, cede à crítica, mas busca uma condição minimal de realismo. Para Chakravartty, há duas formas sofisticadas de realismo científico que podem dar contribuições relevantes em resposta à estratégia antirrealista de Stanford: o *Realismo de Entidades* e o *Realismo Estrutural*.

Segundo Chakravartty (2017), o Realismo de Entidades propõe que sob condições nas quais se é possível demonstrar um conhecimento causal expressivo de uma entidade (inobservável) suposta, como o conhecimento que facilita a manipulação da entidade e o seu uso para intervir em outros fenômenos, há boas razões para ser realista em relação a essa entidade. Em seu livro *Representing and Intervening* (1983), Ian Hacking defende essa forma de realismo quanto a entidades inobserváveis, não se comprometendo com um realismo de teorias, como o realismo científico convergente de Putnam e Boyd. Hacking argumenta, por exemplo, a favor da existência do elétron:

“Quanto mais entendemos alguns dos poderes causais dos elétrons, mais podemos construir dispositivos que alcançam efeitos bem conhecidos em outras partes da natureza. No momento em que podemos usar o elétron para manipular outras partes da natureza de um modo sistemático, o elétron deixou de ser algo hipotético, algo inferido. Deixou de ser teórico e se tornou experimental.” (HACKING, 2010, p. 262, tradução nossa)⁵⁴

Por outro lado, de acordo com o Realismo Estrutural, como é apresentado por Ladyman (1998), não devemos aceitar o realismo científico completo, o qual afirma que a natureza das coisas é corretamente descrita pelo conteúdo de nossas melhores teorias, mas, ao invés disso, devemos adotar um realismo acerca do conteúdo estrutural ou matemático de nossas teorias. Conforme Bruno Borge (2015), o Realismo Estrutural consiste na defesa de que o conhecimento do mundo inobservável está limitado a seus aspectos estruturais, de modo que o compromisso realista deve restringir-se a esses aspectos, não arriscando qualquer descrição acerca da natureza dos processos, propriedades ou entidades inobserváveis. Para os defensores desta concepção, a limitação epistêmica aos aspectos estruturais do mundo inobservável é capaz de guardar as intuições subjacentes ao NMA e à PMI. Como exemplo, podemos citar as palavras de Michael Redhead:

⁵⁴ “The more we come to understand some of the causal powers of electrons, the more we can build devices that achieve well-understood effects in other parts of nature. By the time that we can use the electron to manipulate other parts of nature in a systematic way, the electron has ceased to be something hypothetical, something inferred. It has ceased to be theoretical and has become experimental. (HACKING, 2010, p. 262)

“(...) realista acerca de que? Sobre entidades, relações estruturais abstratas, leis fundamentais ou o quê? Minha opinião é que o melhor candidato para o que é ‘verdadeiro’ acerca de uma teoria física é o aspecto estrutural abstrato. A principal razão para isso é que há uma continuidade significativamente maior nos aspectos estruturais do que ocorre em ontologia, e um dos principais argumentos contra o realismo são as mudanças abruptas no comprometimento ontológico até no desenvolvimento da física clássica.” (REDHEAD, 1999, p. 34-35, tradução nossa)⁵⁵

Ao tratar do Realismo de Entidades, Chakravartty destaca que a contribuição dessa vertente teórica está em um critério promissor para a identificação de partes das teorias que serão provavelmente retidas no futuro: conhecimento causal detalhado. Para esse filósofo, realistas de entidades, como Nancy Cartwright e Ian Hacking, foram corretos em argumentar que se temos um conhecimento causal detalhado e suficiente de algo, conhecimento que nos permite manipular tal coisa de modos extremamente metódicos, então não existe nenhuma garantia melhor de conhecimento do que esta. Por outro lado, Chakravartty afirma que o problema dessa postura teórica consiste em não ter identificado o que é, mais precisamente, aquilo que tal conhecimento causal determina, ou seja, os realistas de entidades não identificaram o que é retido por uma mudança teórica.

Em seguida, Chakravartty defende que o realismo científico é, antes de tudo, um realismo sobre propriedades bem-confirmadas e considera que as afirmações sobre a existência de diversas entidades devem ser interpretadas, quando oportuno, nessa perspectiva. Nesse contexto, o referido autor afirma que é difícil responder se todos os teóricos acerca de elétrons acreditavam na mesma entidade, já que cada um deles associava uma variedade de propriedades com os elétrons, sendo algumas dessas muito diferentes. Porém, para Chakravartty, todos eles acreditavam na propriedade da carga negativa do elétron, e a crença deles nessa propriedade foi sustentada por habilidades experimentais para manipular causalmente coisas de modos extremamente metódicos, em virtude das disposições que a propriedade da carga negativa conferia. Para o referido autor, um conhecimento das propriedades inobserváveis e suas relações representa uma vitória substancial para o realista científico. Diante disso, Chakravartty conclui que Stanford falha em notar como as

⁵⁵ “(...) realist about what? Is it the entities, the abstract structural relations, the fundamental laws or what? My own view is that the best candidate for what is 'true' about a physical theory is the abstract structural aspect. The main reason for this is that there is significantly greater continuity in structural aspects than there is in ontology, and one of the principal arguments against realism is the abrupt about-turns in ontological commitment even in the development of classical physics.” (REDHEAD, 1999, p. 34-35)

propriedades bem-confirmadas persistem através das mudanças em teorias e nas entidades que elas descrevem, uma vez que esse filósofo antirrealista frequentemente escreve como se teorias e entidades fossem as únicas unidades do conhecimento científico em relação às quais os realistas deveriam se comprometer.

Por outro lado, Chakravartty considera que os realistas estruturais ressaltam que em alguns campos da pesquisa científica (incluindo algumas áreas da Física), parece haver uma boa quantia de preservação de estrutura matemática através das teorias ao longo do tempo. Como é exposto pelo referido autor, Stanford queixa-se de que a definição de estrutura nesse âmbito é vaga, mas, para Chakravartty, é possível definir o termo ‘estrutura’ muito precisamente - em termos de relações entre propriedades do tipo indicado por ele anteriormente. Para esse filósofo, sendo tais relações, descritas pelas equações matemáticas de uma teoria, suscetíveis ao critério causal sugerido, as estruturas que elas formam são boas apostas para sobreviver a induções históricas tais como a PMI e o PANC. Como exemplo, ele cita o caso utilizado por John Worrall em sua argumentação em defesa do Realismo Estrutural: a transição nas teorias da luz do século XIX, da Óptica ondulatória de Fresnel ao Eletromagnetismo de Maxwell. Em sua teoria, Fresnel acreditava na existência de um éter, mas a teoria de Maxwell foi aceita no contexto de uma Física que não se utilizava mais dessa noção. Apesar disso, certas equações matemáticas eram endossadas por ambas as teorias.

Segundo a perspectiva de Chakravartty, o comprometimento realista em relação às declarações teóricas é determinado contextualmente e é uma questão de grau, não consistindo em uma aceitação geral da verdade aproximada das teorias científicas em todos os seus aspectos. Desse modo, em contextos em que possuímos habilidades extraordinariamente notáveis para manipular metodicamente propriedades causalmente eficazes, os graus de crença são ao mesmo tempo elevados. Já em casos nos quais possuímos habilidades menos impressionantes, declarações relativas ao conhecimento científico são inevitavelmente menos certas. A partir disso, Chakravartty considera que nenhum realista sofisticado estaria comprometido em relação aos casos da história da ciência ressaltados por Stanford, a saber, de teorias da hereditariedade que se tornaram obsoletas.

Tendo desenvolvido sua abordagem realista, Chakravartty afirma que há um ponto em comum entre a sua posição e aquela adotada por Stanford: “(...) a rejeição do realismo e do antirrealismo como posturas epistêmicas globais em relação às teorias e as entidades, bem como o desenvolvimento de uma consideração mais contextual das afirmações

acerca do conhecimento científico.” (CHAKRAVARTTY, 2008, p. 157, tradução nossa)⁵⁶

Segundo Chakravartty, em alguns momentos, Stanford parece reconhecer que existem algumas circunstâncias nas quais nossa situação epistêmica é tal que mesmo o seu Instrumentalismo deve conceder a crença em declarações científicas acerca de inobserváveis, e isso parece um sinal promissor. Para Chakravartty, o realismo é uma abordagem concernente ao conhecimento científico que é seletiva e gradual, refletindo o estado da evidência em um dado momento e os usos sistemáticos para os quais se é capaz de fazer descrições acuradas das relações de propriedades específicas. Para o referido autor, isso é consistente tanto com graus de crença muito elevados como com graus de crença muito baixos acerca de diferentes teorias, e sobre diferentes aspectos da mesma teoria. Além disso, segundo esse mesmo autor, existem muitas circunstâncias nas quais o realista sofisticado terá justamente as mesmas atitudes epistêmicas acerca das descrições teóricas que a concepção instrumentalista de Stanford. Contudo, essa postura permanece sendo realista, porque reconhece que existem condições sob as quais é razoável estender a nossa crença o bastante para abranger o inobservável.

Após desenvolver sua abordagem realista, Chakravartty considera que se existe uma lição a ser aprendida a partir do PANC não é que o realismo enfrenta novos desafios *per se*, mas que os realistas ainda tem de trabalhar para articular precisamente quais formas o realismo toma, e sob quais circunstâncias esta é uma atitude epistêmica razoável a ser adotada em relação aos resultados das ciências.

As considerações esboçadas por Chakravartty são plausíveis, já que o PANC possui alguns problemas, como a falta de garantia de uma efetiva subdeterminação das teorias científicas, e que ainda parece possível ter algum grau de comprometimento realista, mesmo que este seja mais moderado. Desse modo, faz-se necessário que o realismo científico seja relativo a contextos específicos da história e prática científica ao invés de ser considerado como uma hipótese global acerca das teorias bem-sucedidas em geral.

56 “(...) the rejection of realism and antirealism as global epistemic stances towards theories and entities, and the promotion of a more contextual consideration of claims regarding scientific knowledge.” (CHAKRAVARTTY, 2008, p. 157)

3.5 Explicações alternativas para o sucesso da ciência

O NMA, como já foi exposto, coloca o sucesso preditivo da ciência como algo a ser explicado, assumindo que qualquer forma de antirrealismo é insuficiente para explicar este fato. A partir dessa exigência, alguns filósofos antirrealistas desenvolveram uma série de explicações alternativas para o sucesso da ciência. A seguir, são apresentadas duas dessas explicações: a explicação darwinista e a explicação surrealista.

3.5.1 A explicação darwinista

Após apresentar o NMA, o qual denomina como o Argumento Definitivo, Bas van Fraassen propõe uma explicação alternativa para o sucesso da ciência. Em contrapartida ao argumento de Putnam, van Fraassen delineia as seguintes considerações:

“(...) alego que o sucesso das teorias científicas comuns não é nenhum milagre. Não é nem mesmo surpreendente para a mente científica (darwinista). Pois toda teoria científica nasce em uma vida de competição feroz, uma selva de dentes e garras ensanguentadas. Apenas as teorias bem-sucedidas sobrevivem – aquelas que, de fato, agarram as reais regularidades da natureza.” (VAN FRAASSEN, 2007, p. 81)

Na literatura acerca do debate do realismo científico, essa explicação alternativa ficou conhecida como a *explicação darwinista*. Nessa proposta de van Fraassen, o paralelo com a seleção natural de Darwin é claro: assim como são selecionados apenas aqueles organismos melhor adaptados ao seu ambiente, apenas as teorias científicas bem-sucedidas permanecem sendo usadas pelos cientistas. Desse modo, os filósofos da ciência, ao olharem para a prática científica atual, não devem se surpreender quando encontrarem apenas teorias bem-sucedidas.

A referida explicação recebeu tanto apoiadores como críticos. Em seu livro *Resisting Scientific Realism* (2018), K. Brad Wray mostra-se como um entusiasta dessa explicação proposta por van Fraassen. Em seu ataque ao NMA, Brad Wray utiliza a explicação de van Fraassen como objeção ao argumento de Putnam. A explicação darwinista é superior à realista por duas razões: 1) ela pode explicar por que teorias bem-sucedidas do passado vieram a ser rejeitadas; e 2) ela pode explicar por que duas teorias concorrentes

podem ambas ser bem-sucedidas quanto às suas predições. Segundo Wray, a explicação realista não é capaz de realizar tais esclarecimentos, pois, em primeiro lugar, o realista não consegue explicar como uma teoria que era aceita vem a fracassar, pois fica em aberto a questão de como uma teoria que refletia a estrutura do mundo não a reflete mais; e, em segundo lugar, por que, diante de teorias subdeterminadas pela evidência, o realista não tem critérios empíricos em que basear seu compromisso na verdade de uma das teorias. Com isso, o referido filósofo acredita ter falseado a premissa do NMA que afirma que o realismo é a melhor, ou a única, explicação para o sucesso da ciência, já que, para ele, a explicação darwinista se mostrou com maior poder explicativo que a realista.

3.5.1.1 A réplica de Alan Musgrave

Por outro lado, o realista Alan Musgrave desenvolve uma crítica contundente à explicação darwinista de van Fraassen, evidenciando que esta, na verdade, é uma fuga ao problema, já que não explica o porquê de as teorias serem bem-sucedidas. Segundo Musgrave, “Uma coisa é explicar por qual razão uma teoria tem sucesso e outra é explicar por que apenas as teorias bem-sucedidas sobrevivem.” (MUSGRAVE, 1985, p. 210, tradução nossa)⁵⁷. Desse modo, Musgrave destaca que dizer que apenas as teorias de sucesso conseguem sobreviver não explica a razão pela qual uma dada teoria qualquer é bem-sucedida. Além disso, para esse filósofo, os realistas também poderiam aceitar o que é dito pela explicação darwinista, sem, com isso, abandonarem o realismo científico.

Chibeni (2006) afirma que essa linha de crítica desenvolvida por Musgrave, e também por outros filósofos, é definitiva contra a explicação darwinista. Nesse sentido, para o autor, essa explicação não constitui uma alternativa à explicação realista para o sucesso da ciência. Além disso, ele considera que não há nenhuma outra sugestão viável na literatura, não sendo isso algo circunstancial. Para Chibeni, a tarefa explicativa a que o NMA diz respeito é qualitativamente distinta daquela dos contextos científicos. Diante de um conjunto de fenômenos naturais, são concebíveis explicações teóricas substancialmente distintas em número indefinido, e a história da ciência mostra, efetivamente, a existência de diversas alternativas teóricas em muitos casos importantes. Não há, nesse âmbito, limitações a priori sobre os tipos de explicação possíveis. Porém, o mesmo autor destaca que há uma situação

⁵⁷ “It is one thing to explain why some theory is successful and quite another to explain why only successful theories survive.” (MUSGRAVE, 1985, p. 210)

diferente no caso da explicação do sucesso preditivo das teorias científicas:

“Já no caso da explicação do sucesso preditivo forte das teorias científicas, parece estarmos diante de apenas duas alternativas: ou os entes e mecanismos postulados pelas teorias para efetuar suas previsões correspondem (ao menos aproximadamente) à realidade, ou não. No primeiro caso, tudo parece ficar acomodado pela posição realista; no segundo, sobra um mistério: não é verossímil, como notou Descartes, que de causas falsas sigam consequências verdadeiras de forma sistemática e abrangente, incluindo-se consequências novas, embora, é claro, isso seja logicamente possível. Assim, o juízo de Putnam, de que o realismo ‘é a única filosofia da ciência que não faz do sucesso da ciência um milagre’ não parece ser, como alegam alguns críticos, indevidamente absoluto.” (CHIBENI, 2006, p. 233-234)

Desse modo, o autor considera que, enquanto é possível conceber diversas alternativas para explicar um dado fenômeno natural, o sucesso preditivo forte das teorias científicas parece ser explicado somente pelo realismo, como propôs Putnam, já que a outra alternativa seria considerar esse sucesso como algo misterioso.

3.5.2 A explicação surrealista

Outra explicação alternativa para o sucesso da ciência, a qual é atribuída a Fine (1986), é a que afirma que “(...) o mundo observável se comporta como se as nossas teorias fossem verdadeiras.” (KUKLA, 1996, p. 300, tradução nossa)⁵⁸. Leplin (1987) cunhou o termo *Surrealismo* para nomear essa explicação, a qual também é chamada de explicação pela adequação empírica.

3.5.2.1 A crítica de Leplin

Como é considerado por Leplin, a explicação surrealista não se compromete em relação à real estrutura inobservável do mundo. Esta concede que o mundo possui uma estrutura inobservável, mas nega-se a representá-la. Para Leplin, o surrealismo simplesmente nos diz o que acontece a nível observável. Nesse sentido, para esse filósofo, a referida

58 “(...) the observable world behaves as if our theories were true.” (KUKLA, 1996, p. 300)

explicação apenas reafirma o que está para ser explicado. Além disso, Leplin questiona se podemos nos comprometer a tudo o que uma teoria implica, seja observável ou não, sem que nos comprometamos com a verdade dessa teoria. Desse modo, esse filósofo coloca a possibilidade de o surrealismo colapsar no realismo.

Por sua vez, Kukla (1996) traça uma distinção entre o surrealismo forte (“nossas teorias são empiricamente equivalentes a teorias verdadeiras”) e o surrealismo fraco (“o mundo observável se comporta como se nossas teorias fossem verdadeiras”). Em defesa da explicação surrealista, Kukla dá uma resposta à crítica de Leplin:

“De acordo com o surrealismo fraco, a verdade de nossas generalizações empíricas é explicada pelos seguintes fatos: (1) estas generalizações são consequências de uma teoria T, e (2) o mundo se comporta como se T fosse verdadeira. Uma vez que esta afirmação vai além daquilo que está contido no explanandum, o surrealismo fraco evita a acusação de vacuidade. Ao mesmo tempo, não existe nenhum perigo desta concepção colapsar no realismo, mesmo que seja demonstrado que algumas teorias não possuem rivais empiricamente equivalentes. Portanto, o surrealismo fraco é um rival antirrealista para a explicação realista do sucesso da ciência.” (KUKLA, 1996, p. 303, tradução nossa)⁵⁹

Argumentando contra Leplin, Kukla afirma que o fato da verdade das teorias poder explicar a sua adequação empírica não é uma razão suficiente para acreditar que as teorias sejam verdadeiras. Segundo Kukla, os realistas ainda podem esperar convencer seus oponentes de que a verdade das teorias é uma melhor explicação para o sucesso da ciência do que a adequação empírica. Contudo, conceder que uma comparação entre as explicações realistas e antirrealistas é necessária já é admitir que existem explicações antirrealistas legítimas para o sucesso da ciência⁶⁰.

Após desenvolver sua defesa da explicação surrealista, Kukla considera que, se

59 “According to weak surrealism, the truth of our empirical generalizations is explained by the facts that (1) these generalizations are consequences of T, and (2) the world behaves as if T were true. Since this claim goes beyond what is contained in the explanandum, weak surrealism avoids the charge of vacuity. At the same time, there is no danger of this view collapsing to realism, even if it turns out that some theories have no empirically equivalent rivals. Thus weak surrealism is an antirealist rival to the realist explanation of the success of science.” (KUKLA, 1996, p. 303)

60 Kukla não chega a explicar por que realizou essa conclusão a partir da necessidade de comparação das explicações realistas e antirrealistas. Entretanto, talvez seja possível compreender essa inferência retornando à argumentação realista. Putnam, em sua formulação do NMA, considera a explicação realista como “a única explicação científica do sucesso da ciência”. Nesse sentido, se o realismo é a única explicação do sucesso da ciência, não há necessidade de compará-lo com outra explicação. Porém, se aparece uma explicação alternativa suficiente a ponto de ser comparada com a realista, então essa alternativa, de algum modo, possui um poder explicativo em relação ao sucesso da ciência.

estiver certo, os realistas precisarão mostrar que a sua explicação é melhor que aquela dada pelo surrealismo fraco. Porém, eles não devem mostrar que o poder explicativo tem importância epistêmica, uma vez que isso já é tacitamente assumido no NMA, sendo o que permite que a sua conclusão se siga das premissas. Nesse contexto, o referido autor, ao defender que a inteligibilidade das explicações pode ser culturalmente relativa, põe em questão a importância epistêmica do poder explicativo. Para Kukla, a verdade das teorias é indubitavelmente uma explicação mais inteligível para o sucesso da ciência do que a adequação empírica. Entretanto, segundo esse autor, se é verdade que a inteligibilidade é culturalmente relativa, então esta não pode desempenhar o papel exigido em nenhuma epistemologia que seja compatível com o realismo.

4 ANÁLISE DAS OBJEÇÕES E DE SUAS RÉPLICAS

4.1 Acusações de petição de princípio e de falácia da taxa de base

Psillos, de modo intrigante, reconhece que os realistas assumem a confiabilidade da IME. Na introdução de seu livro *Scientific realism: How Science Tracks Truth* (1999), ele afirma que: “Deve-se ser tomado como implícito na tese realista que os métodos ampliatio-abdutivos empregados pelos cientistas para chegar às suas crenças teóricas são confiáveis: eles tendem a gerar crenças e teorias aproximadamente verdadeiras.” (PSILLOS, 1999, p. xviii, tradução nossa). Nessa passagem, ele se refere à tese epistemológica do realismo que afirma que as nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras (a nível observável e inobservável). Isso é algo que parece ir contra a ideia de que essa confiabilidade está justificada pelo NMA, como é proposto pelo mesmo autor em sua resposta à acusação de petição de princípio. Destaco aqui que estou me referindo não à confiabilidade instrumental das teorias científicas, que se mostra algo indiscutível, mas à confiabilidade da IME em relação a conclusões sobre o domínio inobservável da natureza. Essa, que é a questão do debate do realismo científico, não pode ser assumida como garantida, pois, assim, a acusação de circularidade viciosa toma espaço e inviabiliza a defesa do realismo científico pelo NMA.

Como foi apresentado na seção 3.1, em sua estratégia de defesa do realismo científico por uma meta-abdução, Psillos apela para uma teoria externalista da justificação, o

confiabilismo. Segundo esse viés externalista, o que garante a justificação de uma crença não é exatamente uma razão ou um argumento, mas algo externo. No caso, o que garante a confiabilidade da IME é a confiabilidade instrumental das teorias de fundo empregadas na metodologia científica. Ao fazer isso, esse filósofo muda a direção da discussão para um debate sobre as teorias epistemológicas da justificação. Porém, pode-se questionar se essa estratégia é legítima, já que a discussão inicial trata justamente da questão sobre se a confiabilidade instrumental implica a confiabilidade da IME sobre inobserváveis. Desse modo, a argumentação de Psillos exhibe uma natureza circular que não parece eficaz para sustentar sua conclusão.

Valeriano Iranzo (2008), em sua crítica à réplica de Psillos, faz uma reconstrução do argumento do filósofo realista, substituindo uma de suas premissas pela seguinte afirmação: uma regra de inferência é instrumentalmente confiável se, e somente se, esta fornece uma alta taxa de conclusões empiricamente adequadas. Ao fazer isso, Iranzo considera que o argumento de Psillos não consegue mais chegar à conclusão de que a IME é confiável, mas conclui-se, ao invés disso, que a IME é instrumentalmente confiável. A crítica de Iranzo parece suficiente para mostrar que a argumentação de Psillos não é neutra: a confiabilidade irrestrita da regra de inferência é assumida na própria justificação dessa confiabilidade.

Ao analisar o NMA, Michel Ghins (2002) considera que a natureza da explicação realista para o sucesso da ciência é distinta daquela das explicações científicas. Isso se mostra na seguinte passagem:

“(...) mesmo se admitimos que existe uma realidade externa específica e objetiva, isto é, algo que existe independentemente de nós, e que uma teoria T é verdadeira no sentido da teoria da verdade como correspondência, isso não explica cientificamente o sucesso da teoria T. Por quê? Simplesmente porque a correspondência real entre a teoria T e o que ela representa não é um indicador científico (causal, funcional, etc). Qual tipo de conexão mensurável funcional e *a fortiori* poderia ser determinada entre verdade e sucesso, isto é, entre correspondência a nível teórico e correspondência a nível empírico? Até onde posso ver, nenhuma.” (GHINS, 2002, p. 127, tradução nossa)⁶¹

⁶¹“(...) even if we admit that there is a specific objective external reality, i.e. something which exists independently of us, and of which T is true in a correspondence sense, this doesn't scientifically explain T's success. Why? Simply because the actual correspondence between T and what it represents is not a scientific (functional, causal etc.) factor. What kind of functional and *a fortiori* quantifiable connection could be ascertained between truth and success, i.e. between correspondence at the theoretical level and correspondence at the empirical level? As far as I can see, none.” (GHINS, 2002, p. 127)

O que Ghins busca evidenciar é que o que acontece na meta-abdução presente no NMA é diferente do que acontece nas abduções de primeira ordem da prática científica, entendendo-se aqui o termo ‘abdução’ como sinônimo de ‘IME’. Esse autor destaca que a disjunção entre as sentenças “o sucesso da ciência é um milagre” e “o sucesso da ciência é explicado pela verdade das teorias científicas bem-sucedidas”, não usa o filtro epistêmico presente na escolha de teorias candidatas utilizado pelos cientistas, já que uma explicação miraculosa não é plausível a partir de um viés naturalista.

Nesse contexto, parece que, independentemente da diferença entre a natureza da explicação científica e a da explicação filosófica fornecida pelo realismo, a acusação de petição de princípio ao NMA ainda permanece pertinente, já que, mesmo a hipótese realista não sendo uma explicação científica, o raciocínio presente no NMA envolve uma IME assim como o raciocínio dos cientistas ao selecionarem uma teoria como a mais provável. Desse modo, no NMA temos o uso de uma IME como justificativa para a confiabilidade da IME, como é acusado nessa objeção. Essa interpretação de que no NMA ocorre um raciocínio semelhante ao dos cientistas, mas em um outro nível, é adotada inclusive por autores realistas, como Sthatis Psillos, como vimos na seção 3.1.

Por outro lado, a acusação levantada por Howson de que o NMA comete uma falácia estatística aparenta possuir sua plausibilidade, já que, sendo esse argumento uma IME, a conclusão envolve noções de probabilidade subjetiva. Como apresentamos na seção 3.3, a probabilidade subjetiva consiste na disposição de um agente em apostar num certo grau que uma certa proposição é verdadeira. Isso parece ocorrer no NMA, já que, em uma IME, um agente epistêmico acredita que certa hipótese é provavelmente verdadeira devido às virtudes explicativas que esta exhibe, como poder explicativo e simplicidade.

Nesse contexto, é importante destacar uma característica da explicação realista que o NMA visa defender. Psillos considera que, na explicação realista para o sucesso da ciência, afirma-se que “As teorias (provavelmente) são aproximadamente verdadeiras.” (PSILLOS, 1999, p. 88, tradução nossa)⁶² A partir dessa passagem, é possível notar como essa concepção realista envolve, em alguma medida, noções de probabilidade. Karl Popper traçou um comentário acerca da relação feita entre aproximação da verdade pelo progresso científico e probabilidade:

62 “(probably) theories are approximately true.” (PSILLOS, 1999, p. 88)

“(...) a noção de maior verossimilhança, ou de uma melhor aproximação da verdade, é muitas vezes confundida, intuitivamente, com a ideia da *probabilidade* (nos seus vários sentidos de ‘mais provável’, ‘mais frequente’, ‘parece provavelmente verdadeiro’, ‘é plausível’, ‘é convincente’). Trata-se de confusão muito antiga. Basta lembrar algumas das palavras empregadas em lugar de ‘provável’, como o inglês ‘*likely*’, que veio originalmente de ‘*like the truth*’ (como a verdade) ou ‘*verisimilar*’ (...), para localizar alguns dos sinais e talvez também algumas das fontes dessa confusão.” (POPPER, 1982, p. 262)

Percebemos, então, que Popper esclarece que há, ainda que de modo intuitivo, essa relação entre a verossimilhança da ciência e a probabilidade. Com base nisso, bem como nas observações da explicação realista dada por Psillos, pode-se considerar que o raciocínio presente no NMA deve ser considerado como uma IME ao invés de uma abdução, no sentido de Peirce, pois, segundo o próprio Peirce, a abdução não envolve diretamente probabilidade. Essa característica da abdução peirciana é observada por Carvalho:

“(...) a abdução, caso se pretenda interpretá-la como um modo autônomo de inferência, deve recorrer a uma regra ou método específico de determinação da sua validade. Seja qual for esse método, porém, a sua aplicação em argumentos determinados jamais poderá garantir que, se as premissas forem verdadeiras, a conclusão será necessariamente nem tampouco provavelmente verdadeira. Assim, a única alternativa que resta para se determinar a validade lógica – no sentido peirceano dessa expressão – da abdução consiste em enfatizar de que maneira o suposto método abduutivo de produzir e pré-selecionar argumentos explicativos é, ao mesmo tempo, imprescindível e minimamente eficaz para se atingir a finalidade de sua utilização.” (CARVALHO, 2013, p. 119)

Diante disso, é relevante citar o estudo de Peter Lipton sobre a IME, já que esse autor defendeu a existência de uma compatibilidade entre a IME e o Bayesianismo. Essa perspectiva pode ser encontrada na seguinte passagem:

“Não existe nenhuma dificuldade em mostrar que o Bayesianismo é compatível com a ideia de que os cientistas frequentemente inferem explicações a partir de suas evidências. Considere que H seja uma tal explicação, e o Teorema de Bayes, então, dirá a você se a evidência a confirma. Isto é, o Bayesianismo é claramente compatível com algo como ‘Inferência para a Explicação Mais Provável’, desde que a probabilidade seja a probabilidade posterior como é determinada pelo teorema.” (LIPTON, 2004, p. 107, tradução nossa)⁶³

63 “There is no difficulty in showing that Bayesianism is compatible with the idea that scientists often infer explanations of their evidence. Just let H be such an explanation, and Bayes's theorem will then tell you whether

A partir desse diagnóstico de Lipton, a reconstrução do NMA feita por Howson de modo probabilístico parece ter fundamento. Em sua estratégia bayesiana de crítica ao NMA, o problema levantado por Howson é o de que a conclusão realista (probabilidade posterior) só pode se seguir caso a taxa de base de teorias aproximadamente verdadeiras (probabilidade anterior) tenha sido levada em consideração. Como o NMA não tem em suas premissas nada referente a essa informação, ele comete a falácia da taxa de base. Howson expressa formalmente tal situação, evidenciando a necessidade de informação adicional, no caso a taxa de base de teorias aproximadamente verdadeiras, para a conclusão da tese epistemológica do realismo.

Ao analisar a objeção de Howson, Souza (2018) chega às seguintes conclusões: “(...) se a inferência de NMA é entendida como uma IME, a crítica de Howson é razoável tanto segundo o critério de fecundidade quanto segundo o critério de similaridade; se, porém, a inferência de NMA é entendida como uma abdução, a crítica de Howson deixa de ser decisiva.” (SOUZA, 2018, p. 60). Na seção 2.1, foi destacada a distinção entre ‘abdução’, no sentido de Peirce, e ‘IME’, no sentido introduzido, dentre outros, por Gilbert Harman. Apesar desses termos serem usados como sinônimos, tecnicamente não o são. Ao longo do trabalho foi observado que o NMA é amplamente considerado como uma IME. Nesse sentido, segundo os critérios levantados por Souza, a crítica de Howson mostra a sua eficácia.

Diante dessa crítica, Henderson argumenta que apenas é apropriado usar a taxa de base de teorias aproximadamente verdadeiras como nossa probabilidade anterior se a teoria considerada como aproximadamente verdadeira é selecionada aleatoriamente da população de teorias concorrentes. Além disso, essa autora defende que uma elevada proporção de sucesso entre as teorias serve como evidência de que o procedimento científico de seleção destas não é aleatório, mas ao invés disso tende em favor de teorias aproximadamente verdadeiras. Assim, a autora nega que o NMA, em sua versão local, cometa a referida falácia, já que pode-se considerar que a teoria em que se aposta na verdade não foi selecionada aleatoriamente, tendo como base o sucesso da ciência de modo amplo.

Em resposta a Henderson, pode-se objetar que o seu apelo ao sucesso da ciência como evidência em favor da confiabilidade do procedimento científico de seleção de teorias

the evidence confirms it. That is, Bayesianism is clearly compatible with something like 'Inference to the Likeliest Explanation', so long as likeliness is posterior probability as determined by the theorem.” (LIPTON, 2004, p. 107)

representa uma petição de princípio. No debate do realismo científico, o que está em jogo é justamente se a IME é confiável, sendo o NMA uma estratégia em defesa disso que apela para a força da explicação realista do sucesso da ciência. Ao apelar para o explanandum como evidência em favor da hipótese realista, Henderson toma como garantido justamente o que está em discussão. Assim, a réplica de Henderson parece incorrer no mesmo erro que a réplica de Psillos examinada acima.

4.2 Críticas baseadas na história da ciência e explicações alternativas

Na análise das objeções e réplicas feita acima, foi destacado um problema acerca da estrutura do NMA que parece ocorrer nesse argumento realista: a circularidade viciosa. Porém, outra linha de crítica ao mesmo se utiliza de contraexemplos para negar a conexão entre sucesso e verdade assumida pelos realistas. Geralmente, a PMI é atribuída a Larry Laudan considerando que, a partir de casos de teorias bem-sucedidas do passado que se mostraram falsas, podemos concluir que as teorias atualmente bem-sucedidas provavelmente também são falsas. Contudo, essa versão da PMI não se mostra suficiente como um argumento contra o realismo, pois é perfeitamente possível que as teorias atuais, que frequentemente exibem um sucesso superior àquele de muitas teorias do passado, sejam, em alguma medida, verdadeiras.

Em contrapartida, a PMI, na versão dedutiva proposta por Lyons, aparenta ser uma crítica pertinente até quando o realista apela para as novas predições. Se teorias que foram consideradas posteriormente como falsas exibiam novidade preditiva, então o realista não pode apelar para as novas predições como um indicador confiável da verdade de uma teoria científica. Assim, não parece haver a conexão forte entre sucesso preditivo e verdade aproximada de uma teoria, a qual é assumida no NMA. Ainda que essa forma dedutiva fosse criticada, e inviabilizada, pela negação de alguma de suas premissas, existe outra interpretação da argumentação de Laudan. A PMI, na versão proposta por Oliveira (2014), não é considerada nem como uma indução e nem como um argumento, mas como um desafio cético que coloca o ônus da prova para os realistas. Se aliamos essa abordagem a alguns dos contraexemplos apresentados por Lyons (2002) e Vickers (2013), como as novas predições

fornecidas pela mecânica newtoniana, pelo modelo atômico de Bohr e pela Teoria da Matriz-S, parece que a hipótese realista não se mostra suficiente para explicar tais sucessos da ciência. Desse modo, a defesa abdutiva do realismo científico não parece se sustentar.

Por sua vez, Stanford desenvolve um desafio ao NMA que se refere à capacidade dos cientistas em esgotarem o espaço de alternativas teóricas para, assim, poderem realizar uma IME de modo confiável, e, com isso, concluírem a verdade aproximada de uma dada teoria. Tal como foi apresentado na seção 3.4, esse filósofo consegue evitar a crítica de que as diferenças em amplitude e precisão das teorias atuais em relação às teorias do passado serve como resposta ao PANC assim como à PMI, já que o desafio de Stanford se refere aos teóricos da ciência, e não às teorias científicas.

A prática científica atual parece responder em favor do PANC, pois é possível perceber cientistas propondo teorias alternativas às atualmente aceitas. Como exemplo, existe a hipótese formulada pelo físico Erik Verlinde que propõe uma nova descrição da gravidade, a qual é contrária às de Newton e de Einstein. Como é exposto por Blume (2019), Verlinde baseia suas hipóteses na teoria das cordas, na teoria da informação quântica e na física dos buracos negros. Assim, segundo Blume, a gravidade, para esse físico, seria uma força entrópica que surge como resultado de uma “informação associada com as posições de corpos materiais”, segundo um artigo publicado em 2011. Blume destaca que as ideias de Verlinde foram testadas por um grupo de cientistas do Observatório Leiden (Holanda), que concluiu que uma previsão-chave do físico estava consistente. Por outro lado, um estudo de 2017 realizado na Universidade de Princeton se posicionou contra as ideias de Verlinde, mostrando que elas não eram consistentes com dados observados sobre a velocidade de rotação de galáxias anãs. De qualquer modo, esse caso parece nos mostrar que os cientistas possuem uma certa liberdade para conceber novas teorias que podem ser incompatíveis com teorias bem-sucedidas e aceitas pela comunidade científica em uma certa época.

A questão fundamental nesta discussão é se o PANC impacta efetivamente a defesa abdutiva do realismo. Para avaliar isso, é importante destacar a seguinte premissa assumida por Stanford em sua argumentação: inferências eliminativas apenas são confiáveis quando podemos estar razoavelmente seguros de que consideramos todas as alternativas plausíveis, antes de avançarmos para a eliminação destas até que reste apenas aquela única que será concluída como (provavelmente) verdadeira. Se essa premissa é o caso, então o cientista não parece estar autorizado a concluir a verdade de sua teoria preferida, já que parece haver uma limitação cognitiva que não permite que todas as alternativas teóricas sobre um

fenômeno sejam consideradas.

O PANC parece se direcionar para a IME de primeira ordem, em que o cientista conclui que uma determinada teoria é provavelmente verdadeira. Porém, o NMA, sobretudo como expõe Psillos (1999), é considerado como uma meta-abdução que busca explicar especificamente o sucesso preditivo das teorias científicas. Assim, a tarefa explicativa da hipótese realista é diferente daquela das teorias científicas, como é destacado por Chibeni (2006) e Ghins (2002). Desse modo, parece questionável que o PANC de fato atinja o NMA. No caso do raciocínio do realista, parece que todas as alternativas para explicar o sucesso preditivo das teorias científicas já foram concebidas. À primeira vista, a explicação realista parece ter um poder explicativo maior que a explicação surrealista, que se apresenta como talvez sua única concorrente.

Em relação às explicações antirrealistas para o sucesso da ciência, está evidente, como destacado por Musgrave, que a explicação darwinista não explica o fato das teorias serem bem-sucedidas, mas apenas explica o modo como os cientistas selecionam teorias que exibem essa característica. Desse modo, é infrutífera a estratégia de Wray para criticar o NMA, apelando para essa explicação antirrealista formulada por van Fraassen.

Em contrapartida, a explicação surrealista ainda parece possuir algum papel no debate do realismo científico. Num primeiro momento, alguém, como Leplin, pode acusá-la de apenas reafirmar aquilo que está para ser explicado. Contudo, como é considerado por Lyons (2003, p. 892), afirmar que uma teoria é empiricamente adequada não equivale a afirmar que essa teoria é bem-sucedida. Segundo Lyons, a adequação empírica de uma teoria implica que essa teoria é verdadeira não apenas em relação às suas previsões que foram observadas, mas também em relação àquelas que ainda serão observadas. Por sua vez, afirmar que uma teoria é bem-sucedida não diz nada sobre as suas previsões futuras. Assim, a adequação empírica não é reduzível ao sucesso. A respeito disso, Leplin (1997, p. 22) acaba reconhecendo que é incorreto defender tal redução. Para Leplin, a adequação empírica generaliza o sucesso, não sendo identificável com nenhum registro possível de sucessos específicos, por maior que seja. Nesse sentido, uma reivindicação de adequação empírica excede qualquer conjunto de evidências possível, assumindo um caráter hipotético sujeito a confirmação ou falseamento.

André Kukla, em sua defesa da explicação surrealista, considera que atribuir verdade às teorias explica a sua adequação empírica, mas afirma que isso não é uma razão

suficiente para acreditar que as teorias sejam verdadeiras. Porém, parece que esse autor comete um equívoco ao dizer que a verdade explica a adequação empírica. Do ponto de vista conceitual, isso só faria sentido se entendermos ‘adequação empírica’ como ‘confiabilidade instrumental’ ou ‘sucesso preditivo’. Contudo, esse entendimento do termo é incorreto, como consideram Lyons (2003) e Leplin (1997).

No presente debate, a explicação surrealista ainda aparenta ser útil, pelo menos, para explicar os casos de teorias cujas descrições de inobserváveis são atualmente consideradas falsas, mas que, apesar disso, permanecem sendo bem-sucedidas em suas previsões de fenômenos observáveis, como é o caso da Mecânica Newtoniana que permanece sendo utilizada para fins práticos, por ser bem-sucedida a nível observável, mas é considerada incorreta, por exemplo, em sua descrição acerca da natureza da gravidade.

4.3 Caminhos para uma nova estratégia de defesa do realismo científico

Se o NMA não é suficiente para sustentar o realismo científico, então cabe ao realista desenvolver uma outra forma de justificação das suas teses. Alguns filósofos realistas buscaram desenvolver uma posição moderada, seletiva e contextual, comprometendo-se apenas com certas partes das teorias bem-sucedidas. É possível em certo sentido perceber essa abordagem em Chakravartty (2008), porém Psillos (1999) pode ser considerado como um dos principais precursores da estratégia que ficou conhecida como ‘divide et impera’.

Antes de apresentar brevemente essa estratégia, é relevante considerar uma crítica ao NMA que se coaduna a essa abordagem seletiva e contextual. Tal crítica é apresentada por Michel Ghins (2005). Segundo Ghins, mesmo o realista científico mais convicto recuará de um compromisso epistêmico – isto é, uma crença – na existência de todas as coisas (entidades, categorias e processos) referidos em teorias bem-sucedidas empiricamente. Além disso, para o autor, as teorias são frequentemente propostas com noções ou imagens que podem reproduzir apenas funções mnemotécnicas ou heurísticas e que não tem contrapartes na realidade. Como exemplo, o filósofo cita o caso das elipses no modelo atômico de Bohr. Tendo feito essas considerações, Ghins conclui:

“Alguém que considera o Argumento do Milagre convincente sem restrição seria levado a aceitar que o sucesso empírico de uma teoria dá fundamentos racionais para acreditar na verdade (aproximada) da teoria como um todo. Isso é absurdo. Alguns critérios devem ser especificados a fim de selecionar dentro da teoria as partes que podem ser legitimamente dotadas de alguma importância ontológica. Claramente, o Argumento do Milagre sozinho é incapaz de separar o joio do trigo: deve ser complementado com critérios que permitem identificar os ingredientes teóricos responsáveis pelo sucesso empírico da teoria.” (GHINS, 2005, p. 101, tradução nossa)⁶⁴

Como resposta ao desafio histórico levantado pela PMI, Psillos (1999) desenvolve uma abordagem que dá uma nova justificação para o realismo científico, a qual ele denomina de ‘divide et impera’. Segundo Psillos, esta abordagem está baseada na afirmação de que quando uma teoria é abandonada, seus constituintes teóricos, isto é, os mecanismos teóricos e as leis que ela postula, não devem ser rejeitados todos juntos. Alguns desses constituintes teóricos são inconsistentes com o que aceitamos atualmente, e, portanto, devem ser rejeitados, mas nem todos são. Alguns deles foram retidos como constituintes essenciais das teorias subsequentes. Como é exposto por esse filósofo, essa abordagem sugere que “(...) se é verificado que os constituintes teóricos que foram responsáveis pelo sucesso empírico de teorias abandonadas são aqueles que foram retidos em nossa imagem científica atual, então uma versão substantiva do realismo científico ainda pode ser defendida.” (PSILLOS, 1999, p. 103, tradução nossa)⁶⁵

O objetivo desta seção foi apresentar uma outra linha de defesa do realismo científico, que, a princípio, parece promissora. Essa perspectiva pode servir como tema para futuras pesquisas, sendo necessário, para tanto, um estudo que envolva, além de elementos filosóficos, conhecimentos de história da ciência e das próprias ciências naturais, para avaliar em que casos realmente ocorre uma retenção dos constituintes teóricos de uma teoria rejeitada para uma teoria subsequente.

64 “Someone who finds the no-miracle argument compelling without qualification would be led to accept that the empirical success of a theory gives rational grounds for believing in the (approximate) truth of the theory in toto. This is absurd. Some criteria must be specified in order to select within the theory the parts that can legitimately be endowed with some ontological import. Clearly, the no-miracle argument alone is powerless to separate the wheat from the chaff: it must be supplemented with criteria which permit to identify the theoretical ingredients responsible for the theory’s empirical success.” (GHINS, 2005, p. 101)

65 “(...) if it turns out that the theoretical constituents that were responsible for the empirical success of otherwise abandoned theories are those that have been retained in our current scientific image, then a substantive version of scientific realism can still be defended.” (PSILLOS, 1999, p. 103)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da presente pesquisa, chegamos à conclusão de que o NMA parece insuficiente para sustentar a crença de que nossas melhores teorias científicas são aproximadamente verdadeiras. Em primeiro lugar, considera-se que essa estratégia possui uma natureza circular, já que assume a confiabilidade da IME como uma forma de inferência que tende a conduzir a crenças verdadeiras (tanto a nível observável como inobservável). Se o que está em discussão é justamente se a IME conduz a crenças verdadeiras em relação ao domínio inobservável, o NMA comete uma petição de princípio. Em segundo lugar, a indução pessimista, interpretada como um desafio à relação entre sucesso preditivo e verdade aproximada, enfraquece o NMA, já que este dá uma importância notável à relação entre o sucesso e a verdade das teorias. Alguns realistas buscaram refinar sua argumentação apelando especificamente para o sucesso preditivo novo, em que uma teoria prevê fenômenos antes desconhecidos, mas, como foi exposto, essa estratégia também possui obstáculos, uma vez que a história da ciência mostra diversos casos de teorias que exibiam novas previsões e foram depois rejeitadas como falsas. Diante desses casos, o realista aparentemente fica sem uma explicação para o sucesso, inclusive novo, de teorias falsas. Além disso, não há como descartar esses casos considerando-os como ciência imatura, já que um critério de maturidade que o fizesse seria arbitrário. Nesse contexto, seria implausível, por exemplo, considerar a mecânica newtoniana e o modelo atômico de Bohr (teorias rejeitadas que fizeram novas previsões) como casos de ciência imatura.

Por sua vez, é pertinente considerar que a explicação surrealista desempenha o seu papel nesses casos de teorias rejeitadas que são bem-sucedidas. Essa explicação toma a adequação empírica como um fato bruto que não é suficiente para nos comprometermos com a verdade da teoria, considerando que “o mundo observável se comporta *como se* a teoria fosse verdadeira”. Desse modo, o sucesso dessas teorias não é algo milagroso, sendo um fator para que essas teorias sejam utilizadas para fins práticos.

Ao concluir que o NMA não se mostra suficiente na defesa do realismo científico, não se segue que essa posição teórica seja equivocada, mas apenas que a sua defesa abdutiva não parece eficaz. Na verdade, o realismo sofisticado de Anjan Chakravartty, bem como a estratégia ‘divide et impera’ de Sthatis Psillos, mostram-se como abordagens promissoras

para um comprometimento realista moderado e contextual. Porém, a articulação de um posicionamento influenciado por essa abordagem é matéria para futuras pesquisas. Como considerado inicialmente, a pretensão deste trabalho foi apenas de análise da principal justificação dos realistas. Uma avaliação da plausibilidade da posição realista em si mesma é matéria para trabalhos futuros, bem como uma análise, por exemplo, do Empirismo Construtivo enquanto vertente antirrealista.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. O. O realismo de Hilary Putnam. **Kínesis**, Vol. XI, n. 28, p. 327-336, 2019.
- ALVES, E. S. **Um estudo do argumento do milagre em defesa do realismo científico**. 2014. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- BLUME, J. **A gravidade é repensada por este físico holandês e sua nova teoria**. Publicado em: 17 08 2019. Disponível em: <https://hypescience.com/a-radical-teoria-da-gravidade-que-elimina-a-necessidade-de-materia-escura/> Acesso em 18 dez. 2020.
- BORGE, Bruno. Realismo científico hoy: a 40 años de la formulación del Argumento del No-Milagro, **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 37, n. 2, p. 221-233, Maringá, 2015.
- BOYD, Richard N. On the Current Status of the Issue of Scientific Realism, **Erkenntnis**, v. 19, p. 45–90, 1983.
- BRIDGMAN, P. W. **The Logic Of Modern Physics**. The Macmillan Company, New York, 1958.
- BRITO, Armando A. S. “FLOGISTO”, “CALÓRICO” & “ÉTER”, **Ciência & Tecnologia dos Materiais**, v. 20, n. 3/4, p. 51-63, 2008.
- CARNAP, R. “The Methodological Character of Theoretical Concepts” in **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, vol. I, ed. by H. Feigl and M. Scriven, Minneapolis : University of Minnesota Press, P. 38-76, 1956.
- CARVALHO, F. T. Inferir Explicações e Explicar Inferências: **Uma abordagem pragmático-transcendental da Inferência à Melhor Explicação** (Tese de doutorado) – Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- CASTILHO, Daiane Camila. **O argumento da inferência da melhor explicação e o problema das alternativas não concebidas**. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- CHAKRAVARTTY, A. ‘What You Don’t Know Can’t Hurt You: Realism and the Unconceived’, **Philosophical Studies**, v. 137, p. 149–158, 2008.
- CHAKRAVARTTY, A. Scientific Realism, **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Summer 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), 2017. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/scientific-realism/>. Acesso em: 4 setembro 2018.
- CHALMERS, Alan F. **O que é ciência afinal?** / A. F. Chalmers; tradução Raul Fiker: 1. ed. - São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHIBENI, S.S. **Aspectos da descrição física da realidade** / Silvio Seno Chibeni. – Campinas : UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1997.

CHIBENI, S.S. Afirmando o conseqüente: Uma defesa do realismo científico (?!). **Scientiae Studia** (USP), São Paulo, v. 4, p. 221-249, 2006.

DARWIN, Charles, 1809-1882. **A origem das espécies e a seleção natural** / Charles Darwin; tradução Soraya Freitas. – São Paulo: Madras, 2014.

DAWID, R. & HARTMANN, S. The No Miracles Argument without The Base Rate Fallacy. **Synthese**, 2017.

DOWNEY, A. **Think Bayes**. Printed in the United States of America. Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA, 2013.

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

FONSECA, A. M. Sobre o externalismo semântico de Hilary Putnam: primeiras formulações e recepção crítica inicial. **COGNITIO-ESTUDOS: Revista Eletrônica de Filosofia**. Vol. 12, n. 2, p. 191-216, São Paulo, 2015.

GHINS, M. Putnam's no-miracle argument: a critique. In: Clarke S, Lyons T (eds) **Recent themes in the philosophy of science: scientific realism and commonsense**, Australasian studies in history and philosophy of science, vol 17. Kluwer, Dordrecht, p. 121–138, 2002.

GHINS, M. Can Common Sense Realism be Extended to Theoretical Physics? **Logic Journal of the IGPL (Oxford UP)**, v. 13, p. 95-111, 2005.

GOLDMAN, A. "What Is Justified Belief?" in G.S. Pappas (ed.), **Justification and Knowledge**, Dordrecht: Reidel, pp. 1–25, 1979.

HACKING, Ian. **Representing and Intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science**. Cambridge University Press, New York, USA. First published 1983. 25th printed, 2010.

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

HENDERSON, L. The No-Miracles Argument and The Base Rate Fallacy. **Synthese**, vol. 194, n. 4, p. 1295–1302, 2017.

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

HOWSON, C. Exhuming The No Miracles Argument. **Analysis**, vol. 73, n.2, p. 205–211, 2013.

IMAGUIRE, Guido. **Lógica: os Jogos da Razão** / Guido Imaguire e Cícero A. C. Barroso. - Fortaleza: Edições UFC, 2006.

IRANZO, Valeriano. Reliabilism and the Abductive Defence of Scientific Realism. **Journal for General Philosophy of Science**, v. 39, p. 115-120, 2008.

JAPIASSÚ, Hilton. **Dicionário básico de filosofia** / Hilton Japiassú e Danilo Marcondes. – 4. Ed. Atual. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas** / Thomas S. Kuhn; tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. - 11. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

KUKLA, A. Antirealist explanations of the success of science, **Philosophy of Science**, v. 63, p. S298-S305, 1996.

LADYMAN, James. ‘What is Structural Realism?’, **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 29, p. 409–424, 1998.

LAUDAN, Larry. “A Confutation of Convergent Realism”, **Philosophy of Science**, v. 48, p. 19–48, 1981.

LEPLIN, J. “Surrealism”, **Mind**, v. 96, p. 519-524, 1987.

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

LEWIS, P. Why the Pessimistic Induction Is a Fallacy. **Synthese** v. 129, n. 3, p. 371–380, 2001.

LIPTON, P. Tracking track records: I. Peter Lipton. **Aristotelian Society Supplementary Volume**, v. 74, p. 179–205, 2000.

LIPTON, P. **Inference to the best explanation** / Peter Lipton. - 2nd ed. p. cm. - (International library of philosophy). Published by Routledge, London, 2004.

LYONS, Timothy D. Scientific Realism and the Pessimistic Meta-modus Tollens. In **Recent Themes in the Philosophy of Science: Scientific Realism and Commonsense**, ed. Steve Clarke and Timothy D. Lyons, p. 63–90, 2002.

LYONS, Timothy D. Explaining the success of a scientific theory. **Philosophy of Science**, v. 70, p. 891–901, 2003.

MUSGRAVE, A. Realism vs. constructive empiricism. In: CHURCHLAND, P. M.; HOOKER, (org.). **Images of science. Essays on realism and empiricism, with a reply from Bas C. van Fraassen**. Chicago: The University of Chicago Press, 1985.

MUSGRAVE, A. The ultimate argument for scientific realism. In R. Nola (Ed.), **Relativism and realism in science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 229–252, 1988.

NEIVA, A. Probabilismo e Bayesianismo em Epistemologia. **PERI**, v. 07, n. 02, p. 45–69, 2015.

OLIVEIRA, Tiago Luís Teixeira. Algumas razões para levar a sério a metaindução pessimista, **Principia**, v. 18, n. 2, p. 269-290, 2014.

OLIVEIRA, Tiago Luís Teixeira. Uma solução baseada no realismo experimental para dois argumentos pessimistas, **Veritas**, v. 62, n. 3, p. 595-623, 2017.

PSILLOS, Stathis. **Scientific realism**: How science tracks truth. London: Routledge. 1999.

PSILLOS, Stathis. The fine structure of inference to the best explanation. **Philosophy and Phenomenological Research**, v. 74, n. 2, 2007.

PUTNAM, Hilary. **Mathematics, Matter and Method**, Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

PUTNAM, Hilary. What is “Realism”? In: **Proceedings of the Aristotelian Society**, p. 177-194, 1976.

PUTNAM, Hilary. **Reason, Truth and History**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 1981.

PUTNAM, Hilary. **Realism with a human face** / Hilary Putnam; edited by James Conant. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts, and London, England, 1992.

REDHEAD, Michael. Quantum field theory and the philosopher. In **Conceptual foundations of quantum field theory**. Edited by Tian Yu Cao, Boston University, p. 34-40, 1999.

ROBINSON, Daniel Sommer. Idealism. **Encyclopædia Britannica**. Publicado em 2018. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/idealism>. Acesso em: 2 dezembro 2019.

SAATSI, J. T. On the pessimistic induction and two fallacies. **Philosophy of Science** 72: p. 1088–98, 2005.

SILVA, A. P. R. F. **METAMORFOSES DO CONCEITO DE ABDUÇÃO EM PEIRCE. O EXEMPLO DE KEPLER**. (Dissertação de mestrado) Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 2007.

SPRENGER, J. The Probabilistic No Miracles Argument. **European Journal for Philosophy of Science**, vol. 6, p. 173–189, 2016.

STANFORD, K. **Exceeding Our Grasp**: Science, History, and the Problem of Unconceived Alternatives. Oxford University Press, 2006.

SOUZA, Pedro Bravo de. O argumento do milagre comete a falácia da taxa-base? Apresentação, estado da arte e questões de formalização, **Intuitio**, Porto Alegre, v.11, n.1, p. 46-64, 2018.

VAN FRAASSEN, Bas C., 1941- **A imagem científica** /Bas C. van Fraassen; tradução Luiz Henrique de Araújo Dutra. – São Paulo: Editora UNESP: Discurso Editorial, 2007.

VICKERS, Peter. A Confrontation of Convergent Realism. **Philosophy of Science**, v. 80, n.

2, p. 189-211, 2013.

THAGARD, Paul R. The Best Explanation: Criteria for Theory Choice. **The Journal of Philosophy**, v. 75, n. 2, p. 76-92, 1978.

WORRALL, John. Structural Realism: The Best of Both Worlds? **Dialectica**, v. 43, n. 1-2, p. 99-124, 1989.

WRAY, K. B. **Resisting scientific realism** / K. Brad Wray (Aarhus University). Cambridge: Cambridge University Press, 2018.