

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

DISSERTAÇÃO

**O instrumentalismo epistêmico de Kyle Stanford: moderação antirrealista
ou realismo científico disfarçado?**

Moacir dos Anjos Leles Júnior

2025



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA**

**O INSTRUMENTALISMO EPISTÊMICO DE KYLE STANFORD:
MODERAÇÃO ANTIRREALISTA OU REALISMO CIENTÍFICO
DISFARÇADO?**

MOACIR DOS ANJOS LELES JÚNIOR

Sob a Orientação do(a) Professor(a)
Robinson Guitarrari

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre(a)**, no Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Área de Concentração em Filosofia.

Seropédica, RJ
Agosto de 2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

d539i dos Anjos Leles Júnior, Moacir, 1995-
O instrumentalismo epistêmico de Kyle Stanford:
moderação antirrealista ou realismo científico
disfarçado? / Moacir dos Anjos Leles Júnior. -
Seropédica, 2025.
85 f.

Orientador: Robinson Guitarrari.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Filosofia, 2025.

1. Realismo Científico. 2. Instrumentalismo
Epistêmico. 3. Alternativas Não-Concebidas. I.
Guitarrari, Robinson, 1970-, orient. II Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós
Graduação em Filosofia III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

MOACIR DOS ANJOS LELES JÚNIOR

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Filosofia**, no Programa de Pós-Graduação em Filosofia, área de Concentração em Filosofia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 23/09/2025

Documento assinado digitalmente
 **ROBINSON GUITARRARI**
Data: 13/11/2025 09:58:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Robinson Guitarrari. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **ALESSANDRO BANDEIRA DUARTE**
Data: 13/11/2025 10:05:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alessandro Bandeira Duarte Dr. UFRRJ

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE NASCIMENTO PONTES**
Data: 13/11/2025 18:20:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

André Nascimento Pontes Dr. UFAM

AGRADECIMENTOS

Mensurar todas as atitudes, gestos e palavras que, ao longo da minha trajetória, contribuíram para a formação acadêmica e pessoal que ora se consolida é tarefa que escapa às possibilidades da linguagem. Há apoios que se manifestam em silêncios oportunos, em presenças discretas, em olhares que sustentam quando as forças vacilam – e que, por isso mesmo, não se deixam quantificar nem traduzir com exatidão. A construção de um caminho como este não se faz apenas com livros e argumentos, mas também com vínculos, afetos e generosidades que, muitas vezes, atuam nos bastidores da vida cotidiana. Reconhecer essas contribuições é reconhecer que nenhum percurso é solitário, e que cada conquista carrega em si a marca indelével daqueles que, de alguma forma, estenderam a mão, ofereceram escuta ou simplesmente acreditaram. É nesse espírito de gratidão que registro, em primeiro lugar, meu mais profundo reconhecimento à minha família: minha mãe, minha irmã e minha filha, por terem sido presença constante, fonte de afeto e alicerce inabalável em todos os momentos desta jornada. Seu amor silencioso, sua paciência diante das ausências e sua fé incondicional na minha capacidade de seguir adiante foram forças que sustentaram não apenas o corpo, mas também o ânimo e a esperança. Sem elas, as chances de alcançar este marco teriam sido, senão impossíveis, ao menos drasticamente reduzidas. À minha companheira Rosane, também parte de minha família, agradeço pela presença afetuosa, pela escuta generosa e pelo amparo, que tantas vezes suavizaram o peso dos dias e tornaram este percurso mais leve e significativo. Em segundo lugar, expresso minha sincera gratidão ao Prof. Dr. Robinson Guitarrari, cuja orientação firme, generosa e profundamente esclarecedora foi essencial para a realização deste trabalho. Sua escuta atenta, sua confiança silenciosa e seu vasto saber em Filosofia da Ciência não apenas guiaram o percurso acadêmico, mas também ofereceram alento nos momentos de incerteza. Sua presença foi, ao mesmo tempo, técnica e humana. Sem ela, este projeto não teria alcançado a densidade que hoje apresenta. Meus agradecimentos se estendem ao Prof. Dr. Alessandro Duarte, cuja constante solicitude em esclarecer questões filosóficas e cuja dedicação exemplar à filosofia foram fonte de inspiração ao longo desta jornada. Sua presença intelectual generosa e seu compromisso com o pensamento crítico deixaram marcas significativas em minha formação. Com afeto e reconhecimento, agradeço também aos meus grandes amigos Leticia Viana e Gabriel Vieira, cuja amizade foi abrigo e impulso ao longo desta caminhada. Em suas companhias encontrei escuta, riso, partilha e alento. Agradeço, com especial carinho, ao meu parceiro de pesquisa Marcus, também orientando do Prof. Dr. Robinson Guitarrari, cuja generosidade e comprometimento intelectual foram fundamentais ao longo desta jornada. Em Marcus encontrei não apenas um colega de investigação, mas um verdadeiro companheiro de formação. Por fim, registro que o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, cujo investimento foi absolutamente essencial para a viabilização desta pesquisa. Sem esse incentivo, sua realização sequer teria sido possível.

RESUMO

LELES JÚNIOR, Moacir dos Anjos. *O instrumentalismo epistêmico de Kyle Stanford: moderação antirrealista ou realismo científico disfarçado?* 2025. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2025.

Esta pesquisa se insere no debate entre realismo e antirrealismo acerca da ciência. O lugar clássico desse debate coloca, de um lado, o realista – defendendo que, para as teorias bem-sucedidas, os seus termos teóricos referem-se a entidades inobserváveis e que tais teorias são aproximadamente verdadeiras – e o instrumentalista – para quem inobserváveis não se referem a entidades existentes e as teorias bem-sucedidas não passam de instrumentos para o controle do objeto de interesse científico. Acusado de não explicar o sucesso da ciência, fazendo dele o fruto de um milagre, o instrumentalista precisa reconsiderar suas teses. Kyle Stanford, em *Exceeding Our Grasp* (2006), defende outra posição instrumentalista. Ele procura sustentar que não podemos fazer uso instrumental de uma teoria científica bem-sucedida sem acreditar em parte do que elas descrevem e que a possibilidade de acreditar em certas afirmações de tais teorias só ocorrem se puderem ser entendidas independentemente das teorias para a qual se adota uma atitude instrumentalista. Com isso, seu instrumentalismo *epistêmico* permite que as teorias façam afirmações sobre entidades inobserváveis e abre espaço para uma concepção instrumentalista do progresso científico. Entretanto, ao fazer concessões em favor de uma forma coerente de instrumentalismo, talvez Stanford não consiga diferenciar o compromisso instrumentalista do compromisso realista com a verdade aproximada dessas mesmas teorias. Nesse sentido, pretendo reconstruir o instrumentalismo de Stanford examinando em que medida sua posição não pode ser considerada uma forma moderada de realismo científico, isto é, uma forma de realismo científico seletivo.

Palavras-chave: Realismo Científico; Instrumentalismo Epistêmico; Alternativas Não-Concebidas.

ABSTRACT

LELES JÚNIOR, Moacir dos Anjos. *Kyle Stanford's epistemic instrumentalism: anti-realist moderation or disguised scientific realism?* 2025. Dissertation (Master's Degree in Philosophy) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2025.

This research is part of the debate between realism and anti-realism in science. Classically, this debate contrasts the realist, who argues that the theoretical terms of successful theories refer to unobservable entities and that such theories are approximately true, with the instrumentalist, who claims that the unobservable does not refer to existing entities and that successful theories are merely instruments for controlling the object of scientific interest. Accused of not explaining the success of science and making it seem like the result of a miracle, the instrumentalist needs to reconsider his theses. Kyle Stanford has defended another instrumentalist position. He seeks to argue that we cannot make instrumental use of a successful scientific theory without believing in some of what it describes and that the possibility of believing in certain claims of such theories only occurs if they are understood independently of the theories for which an instrumentalist attitude is proposed. Thus, his *epistemic* instrumentalism allows claims about unobservable entities and an instrumentalist conception of scientific progress. However, by making concessions in favor of a constitutional form of instrumentalism, Stanford cannot differentiate the instrumentalist commitment from the realist commitment to the approximate truth of these theories. In this sense, I intend to reconstruct Stanford's instrumentalism by examining to what extent his position cannot be considered a moderate form of scientific realism.

Keywords: Scientific Realism; Epistemic Instrumentalism; Unconceived Alternatives.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 ENTRE REALISMOS E ANTIRREALISMOS: AS POSIÇÕES NO DEBATE TRADICIONAL	13
1.1 O Realismo Científico e o Sucesso da Ciência.....	18
1.2 O Argumento Antirrealista da Indução Pessimista.....	24
1.3 O Argumento Antirrealista da Subdeterminação das Teorias Pelas Evidências Empíricas	28
1.4 Um Novo Desafio de Subdeterminação: O Problema das Alternativas Não-Concebidas e a Nova Indução Sobre a História da Ciência.....	33
2 APRENDENDO COM AS CRÍTICAS: O REALISMO SELETIVO.....	39
2.1 A Tendência às Abordagens Locais.....	41
2.3 Um Novo Olhar Sobre o Debate: O Paralelo Stanfordiano Entre Realismo Clássico e Realismo Catastrofista.....	44
2.4 Caminhando Para o Meio: A Interpretação de Stanford Para o Debate Contemporâneo.....	46
3 UMA CARACTERIZAÇÃO DO NEOINSTRUMENTALISMO STANFORDIANO.....	53
3.1 O Sucesso da Ciência para Kyle Stanford	63
3.3 Entre Semelhanças e Diferenças: O Crescente Conservadorismo Teórico e Como a Comunidade Científica Deve Reagir a Esse Desafio.....	68
3.4 Críticas ao Pensamento Stanfordiano	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS.....	81

INTRODUÇÃO

Desde os primeiros anos de nossa formação escolar, aprendemos que muitos dos dispositivos tecnológicos que utilizamos cotidianamente só funcionam graças ao respaldo de teorias científicas desenvolvidas ao longo da história. Essas teorias não apenas explicam o funcionamento dos aparelhos, mas também oferecem imagens complexas e sofisticadas de como o mundo é constituído e se comporta. Por meio delas, tornou-se possível prever a existência de entidades como buracos negros, fótons, células, moléculas, átomos, DNA, e até mesmo sustentar a ideia de que todos os seres vivos compartilham um ancestral comum. Ainda que não possuamos acesso direto ou sensorial a muitas dessas entidades postuladas pelas teorias científicas, aprendemos a concebê-las como partes integrantes da realidade que nos cerca. As afirmações dessas teorias tornam-se, assim, elementos constitutivos de nossa cultura, influenciando profundamente nossas crenças e decisões práticas, como, por exemplo, a escolha de um medicamento para tratar determinada enfermidade. É dessa maneira que, durante muito tempo, se acreditou que os retratos do mundo oferecidos pelas teorias científicas eram essencialmente verdadeiros – ou seja, as descrições formuladas pelas teorias passaram a ser tomadas como verdades sobre a estrutura última da realidade. Hoje, essa perspectiva permanece predominante no campo da divulgação científica, onde imaginar que tais teorias possam ser falsas ou profundamente equivocadas ainda parece inconcebível para muitos.

De certo modo, as dúvidas que contrariam a confiança irrestrita nas teorias científicas não são apenas legítimas, mas revelam uma postura madura diante da história da ciência. Afinal, não é preciso recuar muito no tempo para encontrar teorias que, embora outrora amplamente aceitas pela comunidade científica, hoje são consideradas equivocadas ou mesmo completamente abandonadas. É o caso da concepção geocêntrica do universo, da hipótese do éter como meio de propagação da luz, da teoria do flogisto como substância liberada na combustão, ou da ideia de que características adquiridas ao longo da vida poderiam ser transmitidas hereditariamente. O abandono de algumas teorias científicas expõe um diagnóstico do próprio desenvolvimento da investigação científica: a ideia de que muitas teorias científicas do passado foram abandonadas por se demonstrarem falsas e que, recorrentemente, a ciência passa por revoluções. Esse diagnóstico acarreta certas dúvidas que são válidas: como podemos ter certeza de que as teorias científicas atualmente aceitas não serão abandonadas no futuro?

Como podemos confiar que certas entidades que só temos acesso por meio das teorias realmente existem e fazem parte da constituição de objetos que preenchem a realidade? Como é possível que teorias científicas já consideradas falsas continuem produzindo resultados frutíferos, mesmo após o consenso sobre sua inadequação? As teorias científicas realmente apresentam uma imagem fidedigna de como o mundo é? É possível adquirir conhecimento objetivo – ou independente de qualquer teoria científica – sobre entidades que não são visíveis a olho nu? É possível defender o sucesso das teorias científicas encontradas nas ciências maduras, mesmo com casos de teorias falseadas no passado da linhagem dessa ciência?

Questões semelhantes a essas foram o motor para intensos debates sobre a natureza da investigação científica no último século e voltou a crescer no debate atual sobre a filosofia da ciência. Motivados por tais questões, diversos filósofos tentaram conciliar suas abordagens críticas com a confiança no sucesso das teorias científicas, chegando a posições em que descartavam qualquer relação entre postulados de entidades feitos pelas teorias científicas e os dados que podemos obter por meio de nossos sentidos, ou a posições que defendiam a existência de qualquer entidade postulada pela teoria científica extraíndo essa consequência da tese de que as teorias científicas se demonstraram como verdadeiras (ou aproximadamente verdadeiras). Posicionamentos menos extremos podem ser encontrados no debate contemporâneo sobre essas questões, buscando um caminho intermediário à confiança que podemos ter nas teorias científicas e as posturas que consideram os problemas gerados pela evidência histórica do desenvolvimento científico (que, é claro, geram novos problemas).

A presente pesquisa se insere justamente nesse contexto de inquietações filosóficas e é motivada pelas questões que emergem da própria história da ciência e de sua prática contemporânea. Contudo, concentraremos nossa atenção, principalmente, na proposta de Kyle Stanford, filósofo que reacendeu discussões fundamentais no campo da filosofia da ciência. Em sua obra, *Exceeding Our Grasp* (2006), Stanford apresenta uma crítica ao realismo científico – posição tradicionalmente defendida como única explicação para os desafios encontrados na ciência – com o objetivo de enfraquecer sua credibilidade e, em contrapartida, sustentar uma alternativa: o instrumentalismo epistêmico. No entanto, o instrumentalismo proposto por Stanford apresenta um caráter epistêmico particular, ao admitir a possibilidade de se acreditar na verdade de determinadas afirmações oriundas de teorias que, em geral, suscitam ceticismo. Essa crença, contudo, está condicionada à possibilidade de acesso epistêmico independente àquelas afirmações – ou seja, à sua sustentação por meio de outras teorias consideradas passíveis de crença em termos de sua *verdade estrita e literal*.

Para tornar sua posição coerente, Stanford incorpora elementos que costumam ser associados ao realismo científico, o que gera tensões conceituais e dificulta a delimitação precisa de sua proposta. Essa aproximação levanta dúvidas sobre a distinção entre o instrumentalismo epistêmico de Stanford e posições realistas moderadas. Assim, a análise da proposta de Stanford exige atenção às concessões feitas ao realismo e aos critérios que ele utiliza para justificar a aceitação da *verdade* de determinadas afirmações, especialmente diante da crítica que ele próprio dirige à ideia de verdade aproximada.

Com o objetivo de compreender em profundidade o posicionamento de Kyle Stanford e examinar em que medida seu instrumentalismo epistêmico se diferencia das demais correntes presentes no debate contemporâneo sobre o realismo científico, delineamos o percurso analítico que orientará este trabalho. No primeiro capítulo, abordaremos as principais formulações do debate tal como são tradicionalmente compreendidas. Para isso, iniciaremos com a exposição das teses centrais que caracterizam o realismo científico clássico, contrapondo-as aos traços gerais das abordagens antirrealistas. Na sequência, aprofundaremos a principal defesa do realismo científico – o argumento do não-milagre – destacando seus fundamentos e variações. Com base nessa compreensão, analisaremos os principais desafios antirrealistas presentes na literatura especializada, em especial a indução pessimista e o argumento da subdeterminação das teorias pelas evidências empíricas. Por fim, examinaremos a objeção proposta por Stanford, que, embora não se insira diretamente no escopo do debate clássico, será apresentada ao final do capítulo como ponto de transição necessário para a análise aprofundada de sua proposta nos capítulos seguintes.

O segundo capítulo tem como objetivo apresentar o debate contemporâneo sobre o realismo científico a partir da interpretação proposta por Kyle Stanford. Segundo sua análise, os participantes desse debate tendem a adotar posturas mais moderadas em relação às posições clássicas, em resposta aos desafios históricos que se impuseram ao longo do desenvolvimento da ciência. Essa moderação, contudo, não elimina o núcleo de discordância entre realistas e antirrealistas, mas o desloca: o centro do desacordo passa a residir nas diferentes estratégias adotadas por cada vertente para lidar com a fragilidade epistêmica revelada pela história das teorias científicas. Desse modo, iniciaremos o capítulo com a apresentação do realismo seletivo, uma vertente contemporânea que buscam identificar e preservar as partes das teorias responsáveis por seu sucesso empírico. Em seguida, examinaremos a tendência recente de recorrer a argumentos localizados, que evitam generalizações amplas e se concentram na análise de casos específicos, como forma de sustentar ou contestar posições realistas. Todo esse percurso esclarece a interpretação adotada por Stanford e facilita a nossa compreensão de sua

leitura. Finalmente, com esse panorama estabelecido, abordaremos a leitura de Stanford, na qual ele argumenta que, ao buscarem refinar suas propostas, tanto realistas quanto antirrealistas acabaram moderando suas teses a ponto de compartilharem diversos compromissos em comum.

Após traçar esse percurso teórico, finalmente abordaremos o instrumentalismo epistêmico de Stanford a partir de uma leitura analítica. Nosso objetivo será examinar com rigor os fundamentos dessa proposta. Em seguida, também passaremos pela tentativa de defesa de uma explicação antirrealista para o sucesso preditivo das teorias científicas. A partir disso, discutiremos as semelhanças e diferenças entre realistas e instrumentalistas moderados, destacando as reverberações de cada posicionamento na prática científica. Por último, apresentaremos as principais críticas dirigidas ao pensamento de Stanford, tanto por parte de realistas quanto de outros antirrealistas, com o objetivo de avaliar os limites e as contribuições de sua proposta no contexto do debate contemporâneo em filosofia da ciência.

1 ENTRE REALISMOS E ANTIRREALISMOS: AS POSIÇÕES NO DEBATE TRADICIONAL

Um dos principais debates na história da filosofia da ciência diz respeito ao estatuto ontológico das entidades postuladas pelas teorias científicas, especialmente sobre as entidades inobserváveis¹, como quarks, matéria escura, gravidade, entre outras. Nesse ínterim, uma das principais questões em debate é saber se os termos utilizados referem-se com sucesso a esses objetos que não podem ser diretamente observados. Tradicionalmente, esse debate se divide em dois grandes grupos que, embora discordem quanto ao estatuto ontológico dessas entidades, concordam que a atividade científica se mostra bem-sucedida em diversas linhagens das ciências maduras.

De um lado, estão os realistas científicos, que sustentam a crença na existência dessas entidades e na referência bem-sucedida dos enunciados que as descrevem. De outro, encontram-se os antirrealistas científicos, cujas posições são bastante heterogêneas, variando desde muitos tipos de *instrumentalismo* até o *empirismo construtivo*. Por ora, concentraremos nossa atenção no realismo científico, para posteriormente examinar sua contraparte antirrealista.

Kitcher (2001, p. 151) nos chama atenção ao dizer que “existem quase tantas versões de realismos quanto há de antirrealistas”, indicando a qualquer um que queira se aventurar pesquisando a extensa produção sobre o realismo científico que há uma multiplicidade de formulações distintas, desenvolvidas e apresentadas ao longo do tempo. Não apenas Kitcher, mas também Chakravartty (2017) compartilha da mesma ideia:

¹ A distinção entre observáveis e inobserváveis, em suma, está diretamente relacionada às limitações sensoriais humanas. Considera-se observável aquilo que, sob condições adequadas, pode ser percebido diretamente pelos sentidos, sem o auxílio de instrumentos – como o caso de fósseis e planetas. Já o inobservável corresponde a entidades que escapam à percepção sensorial direta, exigindo mediações tecnológicas para serem detectados, como elétrons ou vírus. Normalmente, essa distinção é feita apenas por antirrealistas, que privilegiam apenas o observável, como van Fraassen (1980). Vale lembrar que, até a década de 1980, a expressão mais comum para designar as chamadas entidades inobserváveis era “termo teórico”. Essa nomenclatura aparece, por exemplo, na distinção proposta por Carnap (1956, p. 42) entre termos teóricos e termos observacionais.

Talvez seja apenas um leve exagero dizer que o realismo científico é caracterizado de forma diferente por cada autor que o discute e isso representa um desafio para qualquer um que deseje aprender o que ele é².

Em consonância com o que observa Chakravartty, Hacking também parece compartilhar uma perspectiva semelhante. Como afirma Hawking (2012, p. 86):

As definições de realismo científico apenas apontam o caminho: indicam mais uma atitude do que uma doutrina claramente estabelecida; dizem respeito a formas de se pensar os conteúdos das ciências naturais.

Podemos concluir, então, que não haverá uma definição de realismo científico que seja amplamente consensual ou permanente durante o desenvolvimento do debate filosófico. Entretanto, apesar de não encontrarmos uma definição estática, de acordo com Chakravartty (2017), há um núcleo comum de ideias tipificadas por uma atitude realista da ciência. Dessa maneira, mesmo que haja diferenças significativas entre diversos filósofos realistas, uma formulação geral para o realismo científico largamente compartilhada durante o desenvolvimento da posição é a de que:

[...] nossas melhores teorias científicas fornecem descrições verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras de aspectos observáveis e inobserváveis de um mundo independente da mente (CHAKRAVARTTY, 2017).

Buscando abarcar a diversidade de posições realistas existentes, Chakravartty (2017) propõe que o realismo científico pode ser compreendido a partir de três dimensões fundamentais de comprometimento: metafísica (ou ontológica), semântica e epistemológica. Na dimensão metafísica, o realista assume o compromisso com a existência de um mundo investigado pelas ciências que é independente da mente humana. Já na dimensão semântica, o realismo científico sustenta uma interpretação literal das afirmações científicas sobre o mundo, de modo que proposições envolvendo objetos, eventos, processos, propriedades e relações –

² Todas as citações em língua estrangeira ao longo deste trabalho foram traduzidas livremente, com o objetivo de preservar o sentido original e adequá-las ao estilo e à fluidez da língua portuguesa.

sejam observáveis ou inobserváveis – devem ser consideradas portadoras de valor de verdade. Por fim, na dimensão epistemológica, o realismo está comprometido com a ideia de que as afirmações teóricas, quando interpretadas literalmente como descrições de uma realidade independente da mente, constituem conhecimento legítimo sobre o mundo.

Niiniluoto, por sua vez, acompanha a linha de raciocínio proposta por Chakravartty ao reconhecer múltiplas dimensões no entendimento do realismo científico. Contudo, ele amplia essa estrutura ao acrescentar duas dimensões adicionais, oferecendo uma abordagem ainda mais abrangente e refinada. Além das dimensões metafísica, semântica e epistemológica, Niiniluoto (1999, p. 2) introduz as dimensões axiológica e metodológica³:

Ontológica: Quais entidades são reais? Há um mundo independente da mente? (OR)
 Semântica: A verdade é uma relação objetiva entre linguagem e o mundo? (SR)
 Epistemológico: Conhecimento sobre o mundo é possível? (ER)
 Axialógico: A verdade é um dos objetivos da investigação? (AR)
 Metodológico: Quais são os melhores métodos para buscar conhecimento? (MR)

A dimensão axiológica está relacionada aos valores que orientam a prática científica, como a busca pela verdade, pela objetividade e pela confiabilidade das teorias. Esses valores não apenas guiam a avaliação das proposições científicas, mas também fundamentam os ideais que justificam a ciência como uma atividade pretensamente racional. Por sua vez, a dimensão metodológica refere-se, em linhas gerais, aos métodos e estratégias utilizados para promover o progresso cognitivo e o acúmulo de conhecimento, bem como aos procedimentos adotados pelos cientistas na seleção de teorias mais bem-sucedidas, verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras – conforme a abordagem adotada pelo filósofo realista.

No contexto das disputas filosóficas sobre a natureza da ciência, o realista científico tende a endossar a maioria das teses apresentadas, e o seu compromisso com a existência de entidades inobserváveis geralmente decorre da tentativa de explicar o sucesso da prática científica. Embora a explicação desse sucesso não seja o foco da presente seção, ela envolve menções à noção de verdade – a mesma que já aparece nos compromissos anteriormente

³ Na verdade, Ilkka Niiniluoto trata a variedade de abordagens realistas da ciência por meio de problemas que tais abordagens buscam explorar, e não por meio de dimensões, como faz Chakravartty. Além disso, Niiniluoto apresenta seis problemas, sendo o último deles de natureza ética. No entanto, este último foi omitido aqui, por não se mostrar pertinente à investigação desenvolvida neste trabalho.

discutidos. Por essa razão, torna-se necessário esclarecer qual concepção de verdade está em jogo quando o realista científico a invoca. Trata-se, em geral, da concepção amplamente conhecida por *verdade como correspondência*:

Esta, por sua vez, seria a correspondência das nossas proposições com o mundo – uma proposição é verdadeira quando ela afirma o que realmente ocorre no mundo, caso contrário, ela é falsa (Silva, 1998, p. 7).

A concepção da verdade como correspondência sustenta que um enunciado é verdadeiro quando e somente quando o que ele afirma corresponde à realidade. Em outras palavras, a verdade de uma afirmação depende de sua adequação ao mundo como ele realmente é, independente das crenças e interpretações humanas. Por exemplo, se uma teoria afirma que a água é composta por moléculas de H_2O , essa afirmação é considerada verdadeira, de acordo com uma concepção realista da ciência, porque corresponde à estrutura real da água, e não apenas porque é funcional ou aceita pela comunidade científica.

Podemos considerar essa caracterização como uma aproximação da maneira como os realistas científicos compreendem a ciência. Os antirrealistas, ao contrário, sustentam que o realismo científico abriga uma tensão interna entre suas teses, a qual se revela insustentável. Como observa Paul Horwich (1990, p. 57), há um conflito entre a autonomia metafísica do mundo e a nossa acessibilidade epistemológica – ou seja, entre a independência do mundo em relação a nós e a nossa capacidade de conhecer algo sobre ele. Em razão dessa tensão, os antirrealistas apresentam diversas posições distintas. Como aponta Plastino:

Alguns defendem que é preciso recusar a suposição da existência de objetos de certos tipos. Por exemplo, pode-se não postular a existência de objetos inobserváveis (instrumentalismo), de modo que não seja legítimo acreditar literalmente nas teorias que falam a seu respeito, ou de coisas em si independentes da mente ou da linguagem (relativismo conceitual). Uma alternativa diferente consiste em mostrar que certos tipos de objetos se reduzem a outros que parecem ter prioridade epistemológica (fenomenismo). Outros antirrealistas questionam nossa capacidade de conhecer objetos inacessíveis à observação (empirismo construtivo), embora não neguem a existência de entidades inobserváveis. Além disso, há antirrealistas que propõem outras concepções de verdade e de referência que permitam eliminar o suposto conflito interno do realismo científico. (PLASTINO, 1995, p. 10).

Peguemos o instrumentalismo como exemplo desse contraste. Para os instrumentalistas, segundo Plastino (1995, p. 12), o sentido da ciência não provém da tentativa de descrever uma realidade que existe independente de nós, mas sim das virtudes pragmáticas das teorias. Ao invés de descrever com exatidão como aquilo que subjaz ao mundo é, a teoria precisa apenas ser capaz de guiar nossas ações e pensamentos de forma confiável a cumprir certos objetivos. Ainda com Plastino (*op. cit.*):

A principal motivação da pesquisa científica é construir teorias que [...] estejam adequadas aos fenômenos de nossa observação e que permitam extrair novas e bem-sucedidas consequências futuras sobre eventos que nós podemos perceber e investigar.

A aceitação de uma teoria, nesse sentido antirrealista, pode envolver menos ou algo diferente do que a crença de que essa teoria é verdadeira (van Fraassen, 2007, p. 30). Para o instrumentalista, normalmente, uma teoria científica é aceita na medida em que demonstra funcionar de maneira satisfatória e oferece orientação confiável aos cientistas em tarefas como o planejamento de experimentos, a extensão de seu domínio a outras áreas, a descoberta de aplicações tecnológicas relevantes, bem como a explicação e a predição de novos fenômenos (Plastino, 1995, p. 12). É com base nesses fundamentos que Stanford caracteriza o instrumentalismo do seguinte modo:

A ideia principal do instrumentalismo é que as próprias ideias, bem como conceitos, teorias e outros membros do zoológico cognitivo (incluindo a própria ideia do instrumentalismo, é claro) são fundamentalmente ferramentas ou instrumentos que usamos para satisfazer nossas necessidades e cumprir nossos objetivos (Stanford, 2015b, p. 318).

Para a concepção instrumentalista da ciência, o êxito empírico da prática científica não é suficiente para justificar a crença na verdade das teorias científicas atuais, nem para atribuir existência às entidades inobserváveis que elas postulam. Essa postura negativa é motivada pela convicção de que não existe um critério seguro capaz de garantir que as teorias sejam verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras – assim, a verdade não deve ser considerada como um objetivo da investigação científica. Diferentemente dos realistas, os instrumentalistas não consideram que os resultados positivos da ciência sejam suficientes para concluirmos que

somos capazes de obter conhecimento sobre aspectos do mundo inacessíveis ou distante da experiência direta. Por isso, as teorias científicas são vistas apenas como instrumentos úteis ou aceitáveis, e as entidades inobserváveis são consideradas como construtos mentais ou ficções convenientes, elaboradas para atender aos objetivos práticos da ciência.

Em síntese, os pontos expostos compõem uma formulação abrangente dos compromissos e das teses geralmente associadas a uma abordagem realista da ciência, ao mesmo tempo em que a colocam em contraste com sua contraparte antirrealista. Cada tese e cada compromisso associados ao realismo científico possuem múltiplos desdobramentos e estabelecem entre si diversas interrelações ao longo da história da filosofia da ciência. No entanto, abordar exaustivamente esse panorama não é o objetivo deste trabalho. Aqui, prosseguiremos com a explicação realista do sucesso da ciência e, em seguida, examinaremos os principais argumentos antirrealistas que a contestam. Por fim, chegaremos ao argumento das alternativas não-concebidas – um desafio antirrealista particularmente relevante para o quadro conceitual do instrumentalismo epistêmico proposto por Stanford.

1.1 O Realismo Científico e o Sucesso da Ciência

Realistas e antirrealistas podem discordar em muitos sentidos, mas há pelo menos um ponto em que ambos os lados em debate não ousam duvidar: que a ciência é um empreendimento inegavelmente muito bem-sucedido em algumas linhagens de nossas ciências maduras. Mas no que consiste dizer que as teorias científicas são bem-sucedidas, isto é, o que geralmente é compreendido quando falamos sobre o sucesso da ciência? Grosseiramente, significa dizer que algumas teorias científicas apresentaram um sucesso observacional notável: as teorias científicas atuais nos permitem fazer previsões bastante precisas de fenômenos observáveis. Por exemplo, Le Verrier foi capaz de inferir a existência e a posição de Netuno ao buscar explicar a discrepância na órbita de Urano com base nas leis da física de Kepler e da mecânica de Newton. Na Medicina, Fleming descobriu a penicilina – o primeiro antibiótico – revolucionando, assim, a sua área de pesquisa, salvando milhões de vidas e transformando o tratamento de infecções até os dias atuais. Devido ao fato de o empreendimento científico ter produzido teorias capazes de explicar, manipular, prever e gerar tecnologias, os realistas passaram a argumentar que isso é suficiente para acreditar que as afirmações feitas por essas

teorias, tanto sobre entidades observáveis quanto não observáveis, são aproximadamente ou parcialmente verdadeiras. Além disso, eles defendem que as entidades não observáveis postuladas pelas melhores teorias provavelmente existem e possuem as propriedades que lhes são atribuídas.

Essa crença não surgiu à toa, ela está presente no mais importante argumento a favor do realismo científico: o argumento do não-milagre. Também conhecido como argumento do milagre e argumento último para o realismo científico, o argumento do não-milagre se tornou largamente conhecido por esse título devido a Putnam:

O argumento positivo para o realismo é que ele é a única filosofia que não torna o sucesso da ciência um milagre. Que termos em teorias científicas maduras tipicamente se referem (esta formulação é devida a Richard Boyd), que as teorias aceitas em uma ciência madura são tipicamente aproximadamente verdadeiras, que o mesmo termo pode se referir à mesma coisa mesmo quando ocorre em teorias diferentes – essas declarações são vistas pelo realista científico não como verdades necessárias, mas como parte da única explicação científica do sucesso da ciência e, portanto, como parte de qualquer descrição científica adequada da ciência e suas relações com seus objetos (Putnam, 1975, p. 73).

O argumento do não-milagre representa uma defesa *explicacionista* do realismo científico valendo-se de uma inferência à melhor explicação. Uma inferência à melhor explicação é uma forma de raciocínio abdutivo em que escolhemos, dentre diversas explicações consideradas para uma evidência, aquela que parece ser a mais plausível ou razoável com base nas evidências disponíveis. Em outras palavras, é o processo de concluir que, dentre diversas hipóteses, a melhor explicação dos fatos observados é provavelmente a explicação verdadeira.

Pegemos a descoberta de Netuno como exemplo novamente⁴. Com base nas leis de Kepler e na teoria da gravitação universal de Newton, foi possível que se calculassem características das órbitas dos planetas conhecidos na época. Um desses planetas era Urano. Calculando e observando a órbita de Urano, percebeu-se que a posição dele não estava de acordo com as previsões. A partir dessa constatação, uma possível explicação para o erro preditivo era concluir que a teoria da gravitação universal era falsa. Contudo, a teoria da gravitação universal apresentava ser surpreendentemente exitosa por mais de dois séculos, o

⁴ O exemplo apresentado tem finalidade estritamente pedagógica, funcionando como uma construção ilustrativa voltada à clarificação conceitual.

que fazia com que essa explicação não fosse muito boa naquele momento. Desse modo, o astrônomo Urbain Le Verrier sugeriu que a melhor explicação para a oscilação na órbita de Urano era a existência de um planeta até então desconhecido. Pouco tempo depois, esse planeta foi descoberto e nomeado como Netuno⁵.

De forma semelhante, como a existência de um planeta desconhecido foi considerado a melhor explicação para as perturbações na órbita de Urano, o argumento do não-milagre é considerado a melhor explicação para o sucesso do empreendimento científico. A ideia básica é a que se segue: se uma teoria científica é a candidata mais bem-sucedida em representar o estado de coisas que pretende dar conta, então é razoável que a aceitemos como aproximadamente verdadeira. Assim, o argumento defende que a única forma de explicar o êxito empírico das teorias científicas mais bem desenvolvidas é assumindo que as nossas melhores teorias científicas são verdadeiras (ou aproximadamente verdadeiras, ou parcialmente verdadeiras, ou descrevem corretamente o mundo de entidades), caso contrário, assumiremos que o sucesso da ciência é fruto de um milagre⁶.

Uma forma de encorpar o argumento do não-milagre, torná-lo mais convincente e proteger de outras explicações alternativas para o sucesso, é argumentar que as teorias científicas mais bem-sucedidas permitem que os cientistas façam novas previsões – previsões que, às vezes, a teoria não estava projetada para explicar ou prever inicialmente. Alan Musgrave, por exemplo, defende uma versão revisada do argumento do não-milagre. Para ele, a necessidade de explicação recai em cima apenas de um conjunto específico de sucesso preditivo, um sucesso preditivo em que a previsão é nova para uma teoria científica apenas se ela não foi usada para construir a própria teoria (Musgrave, 1988, p. 232). De forma semelhante também pensa Jerret Leplin (1997), ao defender uma forma moderada de realismo científico e argumentar que previsões de fenômenos novos fornecem um suporte melhor para crer que as teorias científicas sejam parcialmente verdadeiras. Contudo, para Leplin duas condições precisam ser satisfeitas para que consideremos uma previsão como sendo nova em seu próprio sentido: 1) condição de independência: o resultado predito pela teoria deve ser independente do

⁵ Esse exemplo foi inspirado em Douven (2011), que apresenta um exemplo semelhante para ilustrar como funciona o raciocínio abdutivo em contextos científicos.

⁶ Autores, como Lipton (2004, p. 196-198), Magnus e Callender (2004), sustentaram a ideia de que o argumento do não-milagre sofre da falácia da taxa base ao utilizar o sucesso empírico como justificativa para validar a verdade aproximada de uma teoria científica. A falácia da taxa base ocorre quando um agente ignora ou subestima a probabilidade base de um evento ao analisar uma situação, e se concentra apenas em informações específicas, geralmente mais chamativas ou detalhadas. Dessa maneira, ao usar o sucesso de uma teoria científica como indicador de sua verdade aproximada sem considerar a frequência com que teorias bem-sucedidas são, na realidade, falsas, esse argumento se torna vulnerável à falácia.

processo de formulação da teoria, ou seja, a teoria não pode ter sido ajustada ou desenvolvida com base nesse resultado em particular; 2) condição de unicidade: nenhuma teoria concorrente deve ser capaz de prever o mesmo resultado com base em fundamentos diferentes (Healey, 2001, p. 777).

Em algumas formulações que visam fortalecer o argumento do não-milagre contra críticas e contra-argumentos, os realistas científicos adicionam uma cláusula de maturidade⁷ (cf. Laudan, 1984, p. 121-122). A cláusula de maturidade é adicionada pelos realistas para que não seja feito uma comparação entre teorias predecessoras, isto é, imaturas, e teorias sucessoras, ou maduras, evitando que seja feito uma indução numérica simples que poderia pôr em dúvida o argumento do não-milagre⁸. Desse jeito, caso um crítico do realismo alegasse que existam teorias científicas falsas e bem-sucedidas, o realista poderia responder convenientemente que essa teoria em questão foi retirada de um período histórico em que as teorias eram rudimentares, inviabilizando a comparação com as teorias contemporâneas.

Há, também, uma maneira interpretativa distinta do argumento do não-milagre que enfatiza o sucesso metodológico da ciência em vez do sucesso preditivo proporcionado pelas teorias científicas (Boyd, 1973, 1980, 1983). Segundo Boyd⁹ (1983, p. 65): “o realismo científico pode ser necessário para explicar adequadamente a confiabilidade instrumental da metodologia científica”, ou seja, a variante metodológica do argumento do não-milagre defende que a confiabilidade metodológica pode gerar de forma consistente teorias bem-sucedidas empiricamente e essa capacidade da metodologia científica só pode ser explicada caso assumíssemos uma concepção realista sobre a ciência.

Richard Boyd (1980) defende uma concepção dialética sobre o funcionamento da ciência e a linguagem, assim como sobre o processo de construção do conhecimento científico. Para ele, as teorias científicas, a linguagem e os métodos científicos são frutos de um processo

⁷ A maturidade de uma teoria científica pode ser balizada por diferentes critérios: como a solidez e consolidação dessa teoria no campo em que ela se desenvolve, pela sua longevidade e permanência ao longo do tempo, ou, ainda, pela sua capacidade de resistir a testes empíricos rigorosos e desafios significativos. John Worral (1989, p. 114), no entanto, sugere que um realista deveria considerar uma linhagem científica como madura quando as teorias desse campo são capazes de realizar previsões de fenômenos sem que esses fenômenos tenham sido utilizados na formulação ou ajuste da própria teoria – ou seja, fenômenos cuja ocorrência é antecipada pela teoria, mas que não fazem parte do conjunto de dados empíricos originalmente considerados.

⁸ Refiro, aqui, ao argumento da *indução pessimista* (ou meta-indução pessimista), de Larry Laudan. Pretendo abordar o argumento com mais detalhes mais à frente.

⁹ Não menos importante do que o ponto desenvolvido durante esta seção, Boyd também é um dos precursores da abordagem naturalista do realismo científico, propondo que o realismo científico deve ser entendido como uma hipótese empírica, ou seja, uma posição que pode ser testada à luz das evidências históricas da ciência.

de aproximação sucessiva e constante que se estende tanto às características observáveis quanto às inobserváveis. Dessa maneira, as crenças e as teorias “acomodam” o mundo na medida em que são descrições precisas de algumas dessas características, fazendo com que o conhecimento científico proceda por acomodação e por aproximação sucessiva (Boyd, 1980, p. 613-614).

Segundo Boyd, a linguagem científica “divide o mundo em suas juntas” e evolui através de um processo de aproximação sucessiva. A acomodação da linguagem e da terminologia científica não é apenas para introduzir novos termos ou refinar os termos existentes, mas também para ajustar os mecanismos de referência para conectar melhor a terminologia científica às características causais da realidade. Além disso, a realidade é independente do pensamento, influenciando constantemente a adaptação da linguagem e do pensamento às suas estruturas causais (Boyd, 1980, p. 614).

Além das teorias e da linguagem, os métodos científicos também se acomodam ao mundo por sucessivas aproximações. Segundo Boyd (*op. cit.*, p. 614), na medida em que as teorias científicas se tornam mais precisas, os métodos empregados se atualizam e melhoram, uma vez que eles são altamente dependentes das teorias¹⁰. Isso serve não apenas para os métodos de teorias científicas particulares, mas também para características gerais do método científico. Dessa forma, Boyd conclui:

Finalmente, a acomodação da teoria, linguagem e método ao mundo não é apenas uma questão de aproximação sucessiva, é também um processo profundamente dialético. Em primeiro lugar, a tendência geral de teorias científicas aceitas ao longo do tempo para se tornarem progressivamente mais precisas depende do fato de que teorias científicas posteriores são, quase sempre, refinamentos ou modificações de teorias anteriores à luz de novas evidências ou novas considerações teóricas. O efeito de tais modificações é (novamente, tipicamente e ao longo do tempo) preservar e estender os grãos de verdade em teorias precedentes, ao mesmo tempo em que elimina erros. Da mesma forma, o processo de acomodação entre a linguagem científica e a estrutura do mundo reflete um processo dialético de refinamento e modificação da prática linguística, e uma dialética correspondente opera no desenvolvimento da metodologia científica e em nossa compreensão dela. Além disso, esses três processos de dependência mútua: o conhecimento leva a melhorias na linguagem científica e na

¹⁰ Eric Barnes, por outro lado, apresenta um contraponto interessante ao argumento do não-milagre metodológico de Boyd. De acordo com Barnes (2002, p. 100-101), a explicação do sucesso empírico apresentada por Boyd pode explicar a confiabilidade instrumental da metodologia em um ponto particular da história, ao passo que pode postular teorias de fundo aproximadamente verdadeiras naquele momento, mas o defensor dessa abordagem imediatamente precisaria explicar como essas teorias de fundo foram escolhidas anteriormente. Ou seja, o realista que adota essa abordagem precisaria apresentar um ponto de partida plausível para a geração de teorias científicas em uma sucessão de aproximações à verdade, de modo que esse ponto de partida não envolva teorias aproximadamente verdadeiras que tenham surgido de forma milagrosa.

metodologia; uma melhor metodologia leva a um maior conhecimento teórico, e assim por diante (Boyd, 1980, p. 614-615).

Note que há uma diferença importante entre a primeira versão do argumento do não-milagre e sua versão metodológica: a demanda explicativa de ambas é distinta. Jarrett Leplin (1997) apresenta uma analogia bastante pertinente para ilustrar essa diferença. Inspirado pela analogia de Leplin, apresento o seguinte cenário: dois competidores em um programa de culinária na televisão chegam à final, e alguém pergunta por que eles são tão bons cozinheiros. A partir dessa pergunta, há duas formas de responder ao questionador. Na primeira resposta, podemos interpretá-la como um pedido para explicar por que os finalistas de programas de culinária na televisão frequentemente são ótimos cozinheiros e superam os outros adversários; nesse caso, concentraremos a resposta nos desafios do concurso, apontando a complexidade das provas, o nível da competição e as habilidades necessárias para lidar com a pressão. Por outro lado, se interpretarmos a pergunta como um pedido para explicar por que esses dois indivíduos específicos são excelentes na cozinha, a explicação deve incluir suas características pessoais, como anos de experiência, talentos culinários naturais, dedicação ao aprimoramento de técnicas e até suas habilidades em criar pratos inovadores. De forma geral, Kyle Stanford (2020) resume essas demandas em duas categorias: 1) demanda para saber *quais recursos* permitem que nossas melhores teorias científicas desfrutem do sucesso empírico; 2) demanda para saber por que as teorias *sobrevivem* aos procedimentos de teste que são submetidas. Entretanto, de forma mais clara resume Leplin:

Analogamente, para explicar por que as teorias *que nós selecionamos* são bem-sucedidas, é apropriado citar a rigidez de nossos critérios de seleção. Mas para explicar por que *teorias particulares*, aquelas que nós selecionamos, são bem-sucedidas, nós devemos citar propriedades *delas* que as permitiram satisfazer nossos critérios (Leplin, 1997, p. 9).

Dessa maneira, o sucesso empírico do empreendimento científico possui duas dimensões que exigem uma demanda explicativa distinta. Em uma dimensão, o realista precisa apresentar e explicar como a atividade científica é capaz de selecionar teorias científicas empiricamente bem-sucedidas. Em outra dimensão, o realista precisa apresentar as propriedades e características que fazem as teorias científicas serem bem-sucedidas, atribuindo,

tradicionalmente, esse fator à verdade aproximada e as diversas avaliações da noção de sucesso empírico.

1.2 O Argumento Antirrealista da Indução Pessimista

Ao examinarmos a trajetória das ciências naturais – como a física, a biologia, a química e a astronomia – encontramos um padrão recorrente de teorias que, outrora tidas como verdadeiras e incontestáveis por seus contemporâneos, acabaram sendo substituídas por teorias distintas em seus fundamentos, mas bem-sucedidas do ponto de vista empírico. Esse fenômeno sugere que muitas das teorias passadas, embora eficazes dentro de seus contextos históricos, eram falsas ou, no mínimo, equivocadas em relação às entidades inobserváveis que postulavam. Assim, ao recorrer a uma indução enumerativa e generalizar esse padrão às teorias atuais, torna-se plausível supor que elas também serão eventualmente substituídas, revelando-se, em última instância, falsas ou equivocadas. Pelo menos é essa conclusão que alguns antirrealistas desejam que aceitemos ao formular o argumento da *indução pessimista*¹¹ contra o realismo científico.

A indução pessimista é um dos principais argumentos presentes no debate sobre o realismo científico e conseguimos encontrar a ideia geral do argumento em diversos autores. A ideia central da indução pessimista – não como uma ideia formulada propositalmente contra uma abordagem realista da ciência – encontra uma expressão embrionária nas reflexões de Tolstói, que via na sucessão de descobertas científicas uma evidência da transitoriedade do conhecimento científico:

Por fim, cada ano não produz novas descobertas científicas que, depois de surpreenderem o mundo inteiro e trazer fama e fortuna aos inventores, acabam sendo admitidas como erros ridículos, até mesmo por aqueles que as promulgam? (...) A menos que, então, nosso século constitua uma exceção (o que é uma suposição que não temos o direito de fazer), não é preciso grande ousadia para concluir, por analogia, que entre os tipos de conhecimento que ocupam a atenção de nossos homens cultos, e chamados de ciência, deve haver necessariamente alguns que serão considerados por

¹¹ O argumento pode ser identificado por meio da chamada *meta-indução pessimista*, embora não haja consenso terminológico que justifique a preferência inequívoca por uma expressão em detrimento da outra.

nossos descendentes da mesma forma que agora consideramos a teórica dos antigos e a escolástica da Idade Média (Tolstói, 1904, p. 105).

Ainda que de maneira preliminar e pouco sistematizada, Poincaré também manifesta uma intuição semelhante acerca da dinâmica histórica da ciência. Para Poincaré (1952, p. 160), a falência da ciência é representada a partir da observação de que as teorias científicas compartilham de uma natureza efêmera. Da forma como Poincaré descreve, as teorias científicas passam por um breve momento de prosperidade, mas depois são abandonadas, fazendo com que se acumulem apenas vestígios acima de vestígios. Diante dessa sucessão de abandonos, imagina-se que as teorias atuais também estão fadadas ao desaparecimento e, por isso, é possível concluir que todo esse esforço científico é inútil.

No entanto, ao contrário do que o raciocínio sugere, Poincaré não acredita que a ciência está realmente em decadência. De acordo com Wray (2015, p. 66), Poincaré não acredita que os cientistas construam teorias em vão, ele acredita que a teorização desempenha um papel indispensável na ciência. Conforme aponta Wray, Poincaré utiliza da indução pessimista para mostrar como esse raciocínio sobre a história da ciência e sobre as teorias científicas é equivocado. Para demonstrar isso, Poincaré distingue entre o ceticismo superficial do observador comum – que vê apenas ruínas acumuladas – e a perspectiva mais reflexiva do cientista, que reconhece o valor duradouro da teorização. Para Poincaré (1907, p. 139), aspectos importantes das teorias, como as “relações verdadeiras”, sobrevivem e reaparecem sob novas formas nas teorias subsequentes. Assim, como afirma Wray (2015, p. 66): “No que Poincaré diz respeito, os verdadeiros avanços na ciência são feitos em relação à nossa compreensão da estrutura da realidade”.

Outra formulação particularmente influente da indução pessimista nas discussões sobre os desafios ao realismo científico é apresentada por Putnam (1978). Seu argumento desloca o foco para a questão da falha referencial dos termos utilizados para designar entidades inobserváveis. Para ilustrar essa preocupação, Putnam recorre a exemplos históricos emblemáticos – como o elétron do modelo atômico de Bohr e a substância chamada de flogisto – nos quais os termos científicos, mesmo que operacionais em suas épocas, referiam-se a entidades que ou não possuíam as propriedades atribuídas pelas respectivas teorias ou que, posteriormente, revelaram-se inexistentes (Putnam, 1978, p. 24). A partir desses casos, Putnam projeta sua preocupação às teorias científicas contemporâneas, levando a inquietante

possibilidade de que as entidades atualmente postuladas possam compartilhar o mesmo destino das suas predecessoras: o abandono ou a reinterpretação radical.

No debate contemporâneo em filosofia da ciência, frequentemente encontramos o reconhecimento das formulações de Laudan (1981; 1984) como centrais na articulação de uma crítica contundente ao realismo científico¹². A estratégia de Laudan consiste em evidenciar que a correlação entre desempenho empírico, referência teórica e verdade aproximada não se estabelece de maneira direta, como geralmente assumem os defensores do realismo científico (Oliveira, 2014, p. 271). Para sustentar essa posição o autor apresenta uma série de teorias científicas bem-sucedidas que, apesar de sua eficácia empírica, incorporam termos que hoje não são considerados referenciais:

- as esferas cristalinas da astronomia antiga e medieval;
- a teoria dos humores na medicina;
- a teoria efluvial da eletricidade estática;
- a geologia “catastrofista”, com o seu comprometimento com um dilúvio universal (noachiano);
- teoria do flogisto na química;
- a teoria calórica do calor;
- a teoria vibratória do calor;
- as teorias da força vital na psicologia;
- o éter eletromagnético;
- o éter ótico;
- a teoria da inércia circular;
- as teorias da geração espontânea (Laudan, 1981, p. 33).

Laudan não circunscreve sua análise unicamente às teorias que fracassaram em estabelecer referência a entidades inobserváveis. Ele a amplia, contemplando igualmente casos em que houve efetiva referência e êxito empírico, mas que, com o passar do tempo, deixaram de ser consideradas aproximadamente verdadeiras:

Considere, por exemplo, todas as teorias geológicas anteriores aos anos de 1960 e que negavam qualquer movimento lateral aos continentes. Tais teorias foram, de acordo com qualquer padrão, altamente bem-sucedidas (e aparentemente referenciais); mas será que alguém hoje estaria preparado para dizer que suas afirmações teóricas

¹² Ainda que Laudan seja frequentemente citado nas discussões sobre a indução pessimista, há um debate substancial acerca da natureza lógica de sua formulação: se ela configura, de fato, uma instância de indução ou se se aproxima de outras estruturas argumentativas, como a *redução ao absurdo* ou uma variante *meta-teórica* do *modus tollens*. Para uma versão como redução ao absurdo, veja Psillos (1999, p. 102) e, para uma descrição como um meta-modus tollens, veja Lyons (2002).

constituintes — dado seu comprometimento com continentes lateralmente estáveis — são quase verdadeiras? (Laudan, 1984, p. 124)

Dessa maneira, a crítica de Laudan busca desmontar a suposição de que há uma correlação direta entre o sucesso empírico de uma teoria e sua capacidade de se referir corretamente às entidades inobserváveis ou de se aproximar da verdade. Para ele, o fato de uma teoria conter termos com referência genuína não constitui uma condição necessária e nem suficiente para que ela seja bem-sucedida. Da mesma forma, a verdade aproximada tampouco garante, nem é exigida, para que a teoria seja empiricamente adequada. Com isso, Laudan chama atenção para duas conexões frequentemente naturalizadas pelos realistas: entre verdade aproximada e sucesso empírico, e a conexão entre referência genuína e sucesso empírico, ambas problematizadas por meio de exemplos históricos que revelam a complexidade dessas relações.

No íntimo dessa discussão, muitos argumentos contrários à indução pessimista foram apresentados. Contudo, para os propósitos específico deste trabalho, basta que nos detenhamos nos fundamentos da rejeição dessa linha argumentativa por parte de Kyle Stanford. Stanford (2006, p. 10) apresenta dois problemas como o motivo de sua recusa à indução pessimista como um desafio sério ao realismo científico: 1) a simplicidade de raciocínio; 2) a interrupção na projeção indicada pelo argumento.

De acordo com Stanford (2006, p. 10) o primeiro problema identificado na indução pessimista reside na excessiva simplicidade de seu raciocínio, que se limita a projetar diretamente o destino das teorias atuais com base no fracasso das teorias passadas. Por se tratar de uma indução enumerativa relativamente simples, o argumento suscita objeções igualmente simples. Para Stanford, com base nesse mesmo tipo de raciocínio, poderíamos chegar a conclusões absurdas, como inferir a imortalidade de alguma pessoa apelando ao fato dessa pessoa ter se levantado todas as manhãs para saudar o sol.

Ainda de acordo com Stanford, a segunda objeção para invalidar o argumento e mostrar que ele não caracteriza um desafio sério ao realismo científico se encontra justamente no quesito de interromper a projeção que o argumento propõe. Os defensores do realismo científico argumentam que a indução pessimista generaliza injustamente as teorias construídas em períodos imaturos de diversas linhagens científicas ou teorias que não compartilham o mesmo

desempenho de algumas teorias contemporâneas em aspectos particulares. Ressaltando a amplitude de aplicação, a diversidade, a predição empírica bem-sucedida e, particularmente, seus sucessos na predição de novos fenômenos antes desconhecidos, os realistas procuram mostrar que essas características distinguem as teorias atuais das teorias do passado, inviabilizando a projeção realizada pelo argumento da indução pessimista.

De qualquer maneira, na história da filosofia da ciência, a indução pessimista permanece como um dos argumentos mais influentes no cultivo do ceticismo quanto à ideia de que as teorias científicas se aproximam da verdade e progridem sucessivamente a ela. Ao destacar o padrão histórico de abandono de teorias consideradas bem-sucedidas, esse argumento lança dúvidas sobre a noção de verdade aproximada das teorias atuais e sobre a noção de progresso científico como aproximação da verdade. Em vez de uma trajetória linear e cumulativa, a indução pessimista sugere uma dinâmica marcada por revisões profundas, rupturas conceituais e sucessivas substituições teóricas. Assim, ela desafia diretamente o otimismo realista, instando os filósofos da ciência a reconsiderarem os critérios pelos quais julgam o sucesso, a verdade das teorias científicas e suas próprias abordagens realistas.

1.3 O Argumento Antirrealista da Subdeterminação das Teorias Pelas Evidências Empíricas

Por vezes, nos deparamos com situações em que buscamos explicações para determinados fenômenos, mas não conseguimos determinar com segurança qual delas se ajusta melhor aos fatos observados. Buscando compreender as causas da insônia, por exemplo, uma pessoa pode atribuí-la à ingestão de cafeína após as dezoito horas, ao acúmulo de estresse ao longo do dia ou, ainda, a uma possível desregulação do ciclo circadiano.

Esse cenário cotidiano ilustra o raciocínio subjacente de um dos argumentos mais célebres apresentados como objeção ao realismo científico: a tese da subdeterminação das teorias científicas pelas evidências empíricas. A ideia central expressa por esse argumento é intuitivamente clara, ao sustentar que as evidências disponíveis são, em geral, acomodadas por mais de uma hipótese – hipóteses que, além disso, podem ser mutuamente incompatíveis entre si –, o que impede que se conclua, de forma inequívoca, que uma hipótese específica seja verdadeira, epistemicamente justificada ou mais plausível do que as demais. Em outras

palavras, o argumento da subdeterminação propõe que, uma vez que as evidências observáveis disponíveis no momento se adequam a mais de uma teoria científica – sendo que apenas uma delas pode ser verdadeira ou aproximadamente verdadeira – e considerando que nossa única justificativa para acreditar na verdade aproximada dessas teorias reside justamente nessas evidências, não dispomos de fundamentos epistêmicos suficientes para preferir uma teoria em detrimento das outras.

Há diversas variações do desafio proposto pela subdeterminação, mas, frequentemente, a gênese da ideia proposta pelo argumento é atribuída a Duhem¹³. Refletindo sobre o processo de corroboração de hipóteses científicas no campo da física, Duhem percebe que uma única hipótese ou teoria científica não podem ser submetidas a testes empíricos a partir de uma experiência controlada de forma isolada, isto é, as consequências empíricas de uma teoria científica só podem ser inferidas somente quando consideramos todo o conjunto de hipóteses, crenças e teorias necessárias para realizar o teste. Nesse conjunto, está inserido todas as assunções auxiliares, como as teorias de fundo – os conhecimentos estabelecidos de antemão que sustentam o experimento – crenças e hipóteses sobre os instrumentos de medidas, suposições básicas sobre o mundo (como a estabilidade do ambiente durante o experimento) etc. Em virtude desses fatos, Duhem defende que, se a observação resultante entra em conflito com o que foi predito pela teoria ou hipótese em teste, o experimentador não seria capaz de apontar em qual elemento da estrutura repousa a falha, como vemos:

Um físico decide demonstrar a imprecisão de uma proposição; a fim de deduzir dessa proposição a predição de um fenômeno e instituir o experimento que deve mostrar se esse fenômeno é ou não é produzido, para interpretar os resultados desse experimento e estabelecer que o fenômeno predito não é produzido, ele não se limita a fazer uso da proposição em questão; ele faz uso também de um grupo inteiro de teorias aceitas por ele como indiscutíveis. A predição do fenômeno, cuja não-produção deve encerrar o debate, não deriva da proposição desafiada se considerada isoladamente, mas da proposição em questão unida a todo aquele grupo de teorias; se o fenômeno predito não é produzido, não apenas proposição questionada está errada, mas também toda a estrutura teórica usada pelo físico. A única coisa que o experimento nos ensina é que entre as proposições usadas para predizer o fenômeno e estabelecer se ele seria produzido, há pelo menos um erro; mas onde este erro se encontra é exatamente o que não nos diz. O físico pode declarar que esse erro está contido exatamente na proposição que deseja refutar, mas ele tem certeza de que não está em outra

¹³ Embora aqui associadas, a tese da subdeterminação das teorias pelas evidências empíricas e o *holismo* de Duhem não são dependentes entre si. O holismo, tal como formulado por Duhem, afirma que hipóteses científicas não podem ser testadas isoladamente, pois os testes empíricos envolvem um conjunto de pressupostos auxiliares. Já a subdeterminação sustenta que múltiplas teorias incompatíveis entre si podem ser igualmente sustentadas pelos mesmos dados empíricos. Assim, embora o holismo de Duhem possa representar uma sementeira conceitual da tese da subdeterminação, uma tese não depende ou implica necessariamente a outra.

proposição? Se ele tiver, ele aceita implicitamente a precisão de todas as outras proposições que usou, e a validade de sua conclusão é tão grande quanto a validade de sua confiança (Duhem, 1954, p. 185).

Esse problema se apresenta de tal modo que, conforme argumenta Duhem, torna-se inviável a realização de um *experimento crucial*¹⁴ (Stanford, 2023). Nesse contexto, um experimento crucial é um teste projetado para discriminar entre duas ou mais teorias concorrentes, de forma que cada uma delas faça previsões distintas e incompatíveis sobre o resultado observado. O propósito é que o resultado empírico do experimento possa falsear pelo menos uma das teorias, favorecendo as outras. No entanto, como as teorias científicas são sempre testadas em conjunto com um arcabouço de pressupostos auxiliares, o experimento, por si só, não é capaz de indicar com precisão qual componente desse conjunto se mostra equivocado, a fim de ser revisto ou abandonado. Assim, a tentativa de falsificação por meio de um experimento crucial enfrenta obstáculos significativos, resultando na subdeterminação da escolha de teorias científicas.

Em meados do século XX, Quine elabora reflexões semelhantes à de Duhem, mas amplia significativamente o escopo do problema, estendendo-o para além da física teórica e alcançando toda a estrutura do conhecimento humano. O desafio formulado por Quine ficou conhecido como *holismo confirmacional*¹⁵, e sustenta que nossas crenças não existem isoladamente, mas estão entrelaçadas em uma rede interconectada – como uma *teia epistemológica*:

A totalidade do nosso assim chamado conhecimento ou crenças, dos assuntos mais casuais de geografia e história até as leis mais profundas da física atômica ou mesmo da matemática pura e da lógica, é um tecido artificial que afeta a experiência apenas

¹⁴ O precursor do termo é Francis Bacon (1979), ao se referir a experimentos que funcionariam como “cruzes nos caminhos”, isto é, situações em que apenas uma das teorias propostas a explicar um fenômeno sobreviveria. Contudo, contemporaneamente, a ideia acompanhada ao termo é frequentemente associada a Popper (2013), ao propor a noção de que as teorias científicas devem ser testáveis ou falseáveis em diferentes graus, e que quanto mais arriscadas e precisas forem suas previsões, mais suscetíveis à falsificação elas se tornam. Dessa maneira, as teorias poderiam ser submetidas a testes mais severos e rigorosos, que *podem* funcionar como experimentos decisivos para a seleção de teorias. Vale a pena ressaltar que, embora essa ideia seja atribuída a Popper, ele não usa o termo “experimento crucial”.

¹⁵ Quine não se limita ao holismo confirmacional, mas também desenvolve o chamado *holismo semântico*. Este último sustenta que o significado de um enunciado não pode ser compreendido de forma independente, mas apenas em relação ao sistema linguístico ou teórico ao qual pertence. Em outras palavras, o sentido de uma proposição depende de sua posição dentro da rede de crenças e inferências que compõem a linguagem. Para uma exposição mais detalhada dessa concepção, conferir em Quine (1976).

ao longo das bordas. Ou, para mudar a figura, a ciência total é como um campo de força cuja condições de contorno são as experiências. Um conflito com a experiência na periferia ocasiona reajustes no interior do campo. Os valores de verdade precisam ser redistribuídos sobre algumas de nossas declarações. Reavaliação de algumas afirmações implicam reavaliações de outras, por causa de suas interconexões lógicas – as leis lógicas sendo, por sua vez, simplesmente certas declarações adicionais no sistema, certos elementos do campo. Tendo reavaliado uma afirmação, nós devemos reavaliar algumas outras, que podem estar logicamente conectadas com a primeira ou podem ser as próprias afirmações das conexões lógicas. Mas o campo total é tão subdeterminado por suas condições de contorno, pela experiência, que há muita margem na escolha de quais declarações reavaliar à luz de qualquer experiência contrária. Nenhuma experiência particular está ligada a quaisquer declarações específicas no interior do campo, exceto indiretamente por meio de considerações que afetam o equilíbrio do campo como um todo (Quine, 1976, p. 59-60).

Segundo o holismo confirmacional, tal como formulado por Quine, nenhuma observação empírica é capaz, por si mesma, de confirmar ou infirmar uma crença individual. As experiências recalcitrantes – isto é, aquelas que entram em conflito com as expectativas geradas por nosso sistema de crenças – não incidem sobre crenças isoladas, mas sobre o conjunto da rede epistêmica como um todo. Em virtude dessa interdependência estrutural, é sempre possível preservar qualquer crença, desde que se realizem ajustes compensatórios em outras partes da rede. Todavia, a decisão sobre quais elementos devem ser modificados para restaurar a coerência entre a rede de crenças e os dados empíricos é profundamente subdeterminada pela própria experiência sensorial (cf. Stanford, 2023). Essa subdeterminação implica que múltiplas revisões são compatíveis com os mesmos dados observacionais, tornando a escolha entre elas dependente de outros fatores.

Apesar da relevância das propostas anteriormente mencionadas, nas discussões mais recentes sobre o tema, Kukla (1996; 1998) se destaca por apresentar uma variação de teses mais robustas. Em linhas gerais, a subdeterminação defendida por Kukla consiste na ideia de que, para qualquer teoria científica que incorpore entidades inobserváveis em seus fundamentos, é possível conceber teorias rivais que sejam *empiricamente equivalentes* – ou seja, que produzam as mesmas predições empíricas – mas que divergem significativamente quanto às afirmações que fazem sobre os aspectos não observáveis da realidade. A subdeterminação proposta por Kukla pode ser considerada forte porque ele argumenta que essa subdeterminação acontece permanentemente, isto é, mesmo que novas evidências empíricas surjam, sejam elas confirmatórias ou refutatórias, as teorias concorrentes continuam sendo empiricamente equivalentes (nenhuma quantidade de dados observáveis será suficiente para decidir entre elas). Para sustentar essa tese, Kukla (1996, p. 138) defende que exista um algoritmo formal que,

dado qualquer sistema teórico, permite que se construa uma teoria rival que seja empiricamente equivalente, a qual ele atribui a ideia a van Fraassen:

[...] dado qualquer teoria T, construa a rival T', que afirma que as consequências de T são verdadeiras, mas que a própria T é falsa [...]. T e T' são empiricamente equivalentes por definição. Além disso, T e T' não podem ser ambas verdadeiras, uma vez que se contradizem.

Baseando-se nessa formulação, Kukla (1996, p. 137) explicita três teses centrais que servem como uma versão esquemática que reforçam o caráter radical da *subdeterminação por equivalentes empíricos*. A primeira consiste na afirmação de que para qualquer teoria científica existe um número ilimitado de teorias rivais que são empiricamente equivalentes, ou seja, que compartilham todas as mesmas consequências observacionais, mas divergem quanto às entidades inobserváveis que postulam.

A segunda tese afirma que o único critério disponível para a escolha entre teorias concorrentes é o desempenho empírico que elas apresentam, entendido, neste contexto, como a capacidade gerar predições corretas e evitar predições falsas. Contudo, dado que essas teorias são construídas precisamente para serem empiricamente equivalentes, esse critério revela-se inepto para dirimir a disputa entre elas. Por conseguinte, a terceira tese conclui que a crença em qualquer teoria científica deve ser considerada arbitrária e desprovida de fundamento.

A noção de *equivalência empírica*, por sua vez, pode ser definida da seguinte maneira: considerando duas teorias científicas, T1 e T2, T1 é empiricamente equivalente a T2 se, e somente se, T1 e T2 tem as mesmas consequências empíricas (Kukla, 1996, p. 137).

Conclusivamente, diante desse cenário, o apelo às evidências empíricas revelar-se-iam insuficientes para estabelecer se uma teoria T1 é verdadeira ou se se aproxima mais da verdade em comparação com sua rival T2. Tampouco é possível afirmar, com base exclusivamente em critérios empíricos, que a adoção de T constitui a escolha mais racional. Essa limitação impõe um desafio direto às concepções de racionalidade fundamentadas em regras metodológicas, bem como às posições realistas que atribuem às teorias científicas um status epistêmico privilegiado, sustentando a ideia de que elas podem, progressivamente, aproximar-se à verdade (Guitarrari, 2019, p. 84).

O argumento da subdeterminação por equivalentes empíricos provocou intensos debates na filosofia da ciência, especialmente no que diz respeito à sua validade e à sua abrangência ao desafio que propõe ao realismo científico. Uma das críticas pode ser encontrada em Stanford (2001; 2006), que aponta a artificialidade da formulação algorítmica do argumento, a escassez de exemplos históricos que a sustentam e, quando tais exemplo são mencionados, observa que se restringem quase exclusivamente ao domínio da física, particularmente ao estudo dos movimentos. Diante dessas limitações, Stanford argumenta que a subdeterminação por equivalentes empíricos não constitui uma ameaça significativa ao realismo científico. Dessa maneira, Stanford enxerga uma margem para apresentar uma *nova subdeterminação*, calçada em uma *nova indução* sobre a história da ciência.

1.4 Um Novo Desafio de Subdeterminação: O Problema das Alternativas Não-Concebidas e a Nova Indução Sobre a História da Ciência

Em diversos ramos das ciências naturais – como a física, a química e a biologia – teorias científicas que eram aceitas com base nas evidências disponíveis acabaram, ao longo do tempo, substituídas por outras teorias que antes pareciam inimagináveis. A falta de imaginação em questão é oriunda, segundo Kyle Stanford (2006, p. 188), da recorrente incapacidade dos cientistas em conceber todas as teorias científicas alternativas igualmente bem sustentada pelas evidências disponíveis. Essas teorias alternativas, se tivessem sido formuladas, poderiam ter representado concorrência significativa às teorias vigentes, sendo suficientemente robustas para merecerem a aceitação da comunidade científica de seu tempo. De acordo com Stanford, a persistente incapacidade dos cientistas em conceber tais alternativas teóricas acontece porque, historicamente, os cientistas se mostraram incapazes de esgotar o espaço de explicações teóricas possíveis ao recorrerem a *inferências eliminativas*¹⁶ em contextos epistêmicos marcados por teorias de caráter fundamental¹⁷. Consequentemente, essa limitação cognitiva contribui para

¹⁶ Nesta seção, adotaremos o termo “inferência eliminativa”, conforme utilizado por Stanford, como correlato à “inferência à melhor explicação”, reconhecendo, contudo, a distinção apontada por Harman. Para Harman (1965, p. 88-89), embora haja certa proximidade entre diversas terminologias, o termo “inferência à melhor explicação” é preferível por evitar muitas das conotações enganosas associadas às expressões alternativas.

¹⁷ No arcabouço conceitual stanfordiano, *teorias fundamentais* (ou hipóteses teóricas fundamentais) são teorias científicas que fazem descrições sobre *domínios remotos ou inacessíveis da natureza* (Stanford, 2006, p. 32). Por sua vez, os domínios remotos ou inacessíveis da natureza são aquelas partes da realidade que estão fora do alcance direto da nossa percepção ou interação comum, incluindo tanto os temas como a estrutura da matéria ou a origem do universo quanto os fenômenos que são fisicamente inacessíveis ou difíceis de observar por conta de serem muitos pequenos, muito grandes, muito rápidos, muito lentos, muito raros ou muito distantes no tempo e no espaço

uma situação de subdeterminação, na medida em que teorias alternativas – embora compatíveis com as evidências disponíveis – permanecem não concebidas, impedindo que concorram efetivamente com as melhores teorias científicas atuais e, também, que acreditemos na verdade aproximada dessas mesmas teorias.

Como vimos anteriormente, Stanford chega à conclusão negativa de que o argumento da subdeterminação por equivalentes empíricos não consegue representar um desafio sério ao realismo científico por encontrar problemas quanto à sua pretensão algorítmica generalizante e sua falta de respaldo histórico. Para além disso, Stanford considera que a existência de teorias rivais empiricamente equivalentes não é parte essencial de uma ameaça significativa de subdeterminação:

Note, por exemplo, que nossas bases para acreditar em uma determinada teoria não seriam menos seriamente desafiadas se acreditássemos que existem uma ou mais alternativas que não são empiricamente equivalentes a ela, mas que, ainda assim, são consistentes com, ou mesmo igualmente bem-confirmadas por, *todas as evidências reais que temos em mão no momento* (Stanford, 2006, p. 17).

De acordo com Stanford (2001, p. 7), para que uma ameaça se configure como um desafio efetivo à concepção realista do empreendimento científico, é necessário que ela não se restrinja a uma ocorrência transitória, mas que se manifeste de forma recorrente ao longo da prática científica. Se inspirando nas reflexões feitas por Sklar (1975, p. 378-381), Stanford defende que uma situação de subdeterminação transitória se encontra a partir do momento em que existam hipóteses alternativas que ainda não foram consideradas ou formuladas, mas que sejam compatíveis ou bem sustentadas pelas evidências empíricas existentes em um momento determinado (Stanford, 2006, p. 17). Por se tratar de uma condição transitória, pressupõe-se que ela dure um certo período, podendo ser eventualmente superada. No entanto, é justamente a possibilidade de recorrência que, segundo Stanford, compromete a legitimidade epistêmica das teorias fundamentais atuais: se há razões para crer que tais episódios de subdeterminação se repetem ao longo do tempo, isso seria suficiente para “minar nossa justificativa para acreditamos nas teorias atuais” (Stanford, 2006, p. 17). Afinal, a repetição desse padrão sugere que sempre pode haver ao menos uma teoria alternativa (empiricamente desigual, não

(Stanford, 2006, p. 3 e 32). Essa conceituação pouco convencional decorre da recusa de Stanford em estabelecer uma distinção entre entidades observáveis e inobserváveis, em razão das objeções que tal diferenciação historicamente enfrentou nos debates da filosofia da ciência.

considerada durante o processo de avaliação científica que resultou na aceitação da teoria vigente por estar *inconcebida*, mas ainda assim consistente e bem fundamentada) que desafie a primazia da teoria vigente. Nesse cenário, a subdeterminação transitória deixa de ser um evento passageiro e se transforma em um obstáculo persistente à crença na verdade aproximada das melhores teoria científicas atuais.

Para não incorrer na própria dificuldade que denuncia – a ausência de casos históricos – Stanford reconhece a necessidade de demonstrar que casos de subdeterminação transitória ocorrem de forma recorrente ao longo da história da ciência. Para tal, ele propõe um conceito que denomina de *nova indução*, um argumento baseado na observação de múltiplos episódios em que:

[...] ao longo da história da investigação científica e em praticamente todos os campos científicos, ocupamos repetidamente uma posição epistêmica na qual poderíamos conceber apenas uma ou algumas poucas teorias que foram bem-confirmadas pelas evidências disponíveis, enquanto a investigação subsequente rotineiramente (se não invariavelmente) revelaria outras alternativas radicalmente distintas, bem como confirmadas pelas evidências disponíveis anteriormente, como aquelas que estávamos inclinados a aceitar com base nessas evidências (Stanford, 2006, p. 19).

Com o propósito de sustentar a nova indução, Stanford reúne uma série de episódios históricos que, segundo a sua análise, exemplifica situações em que ocorreu a subdeterminação transitória por conta de alternativas teóricas não-concebidas. Entre os exemplos mencionados pelo autor, destacam-se situações como:

Por exemplo, na progressão histórica das teorias aristotélicas para as cartesianas, para as newtonianas e para as teorias mecânicas contemporâneas, as evidências disponíveis na época em que cada teoria anterior foi aceita ofereciam suporte igualmente forte a cada uma das alternativas posteriores (então inimagináveis). O mesmo padrão pareceria ser obtido na progressão histórica da química elementar para a química corpuscular primitiva, para a teoria do flogisto de Stahl, para a química do oxigênio de Lavoisier, para a química atômica e física contemporânea daltoniana; de várias versões do pré-formacionismo para teorias epigenéticas da embriologia; da teoria calórica do calor para teorias termodinâmicas posteriores e, finalmente, contemporâneas; de teorias fluviais de eletricidade e magnetismo para teorias do éter eletromagnético e eletromagnetismo contemporâneo; do desequilíbrio humoral para as teorias miasmáticas, para o contágio e, finalmente, para as teorias germinativas da doença; das teorias corpusculares da luz do século XVIII para as teorias ondulatórias do século XIX para a concepção mecânica quântica contemporânea; da pangênese de Hipócrates à teoria da herança de Darwin (e sua própria versão 'gêmula' da pangênese) à teoria do plasma germinativo de Weismann e à genética molecular mendeliana e

contemporânea; da teoria de Cuvier de espécies biológicas funcionalmente integradas e necessariamente estáticas ou da autogênese de Lamarck à teoria evolucionista darwiniana; e assim por diante, em uma série aparentemente infinita de teorias, cujas evidências para cada uma delas acabaram por apoiar um ou mais concorrentes inimagináveis (Stanford, 2001, p. 9)

A partir da constatação de que, ao longo da história da ciência, teorias outrora amplamente aceitas foram sucessivamente substituídas por concepção que, em seu tempo, eram inimagináveis, torna-se plausível admitir a *existência* de alternativas teóricas ainda não formuladas. Nesse contexto, a chamada nova indução sobre a história da ciência configura-se como um recurso inferencial decisivo para que o desafio à concepção realista da ciência seja colocado no presente. Com efeito, as evidências empíricas disponíveis não se mostram suficientes para justificar, de maneira conclusiva, a aceitação das teorias atuais como aproximadamente verdadeiras, uma vez que tais evidências poderiam, em tese, ser compatíveis com outras formulações teóricas ainda não concebidas. Essa condição revela um cenário de subdeterminação que se torna preocupante por conta de seu caráter recorrente.

Conforme argumenta Stanford, a eventual existência de teorias alternativas ainda não formuladas representa um obstáculo relevante à aplicação realista da inferência eliminativa, pois compromete a exaustividade do conjunto de hipóteses disponíveis para avaliação. Para o autor, o uso desse raciocínio inferencial se mostra confiável apenas em contextos epistêmicos nos quais há razoável segurança de que todas as alternativas mais prováveis, plausíveis ou razoáveis foram consideradas antes de processo de eliminação de todas as alternativas, exceto uma delas (Stanford, 2006, p. 29). Segundo Stanford, a aplicação de inferências eliminativas no âmbito científico revela-se particularmente necessária ou mais frequente diante da tarefa de avaliar teorias que descrevem domínios da natureza distantes ou inacessíveis¹⁸. No entanto, é justamente nesse cenário epistêmico – marcado pela especulação sobre os fundamentos da realidade – que se acentua o risco de desconsideração de hipóteses ainda não formuladas, o que compromete a confiabilidade da inferência, como vemos:

[...] o mecanismo inferencial de grande parte da ciência teórica fundamental é essencialmente eliminativo em caráter, propondo e testando hipóteses candidatas e,

¹⁸ É importante esclarecer que Stanford não considera que o problema gerado pela possível existência de alternativas teóricas não concebidas, isto é, o problema das alternativas não-concebidas, comprometa de forma decisiva a validade da inferência eliminativa ou a confiabilidade da ciência como um todo. Em muitos casos, de acordo com Stanford, é possível afirmar com segurança que o conjunto de hipóteses consideradas foi exaustivo. Além disso, nem todas as hipóteses científicas dependem desse tipo de raciocínio (Stanford, 2006, p. 37).

em seguida, selecionando dentre elas a que é mais bem apoiada pelas evidências como aquela na qual devemos investir nossa credibilidade. Tais inferências eliminativa podem e realmente nos guiam à verdade em uma ampla gama de contextos: quando alguém é assassinado em um chá da tarde britânico, Sherlock Holmes sempre traz o culpado à justiça. Mas a confiabilidade de tais inferências requer que condições particulares sejam satisfeitas. Uma dessas condições é que devemos ter em vista todas as possibilidades alternativas prováveis ou plausíveis antes de aceitarmos o vencedor de tal competição eliminativa como a verdade de fato: afinal, Holmes seria um péssimo detetive se simplesmente ignorasse a maioria dos suspeitos prováveis do crime! (Stanford, 2017, p. 213)

É nesse sentido que Stanford argumenta que o próprio registro histórico da prática científica fornece evidências consistentes de que os critérios exigidos para uma aplicação segura da inferência eliminativa não foram devidamente satisfeitos. Tal insuficiência decorre do fato de que nem os cientistas nem a comunidade científica conseguiram esgotar o conjunto de explicações teóricas possíveis, o que inviabilizou a exclusão de alternativas não-concebidas justamente nos momentos em que a inferência eliminativa se mostrava crucial. Assim, tanto o problema das alternativas não-concebidas quanto a nova indução evidenciam que os teóricos reiteradamente falham em circunscrever o espaço de possibilidades explicativas em determinados contextos epistêmicos (cf. Stanford, 2006, p. 44).

A nova indução, articulada com o problema das alternativas não-concebidas e a subdeterminação, contorna objeções dirigidas aos argumentos clássicos contra o realismo científico, ao mesmo tempo que preserva elementos conceituais centrais desses mesmos argumentos. Por se basear na limitação cognitiva dos teóricos em exaurir o espaço de possibilidades teóricas – e não na suposta falibilidade das teorias científicas passadas – o problema das alternativas não-concebidas escapa das objeções que recorrem à cláusula de maturidade. Estas, por sua vez, sustentam que as teorias contemporâneas teriam atingido um grau de sofisticação tal que invalidaria a projeção indutiva das teorias científicas passadas para as teorias posteriores. Além do mais, a nova indução, supostamente, apresenta casos reais em que teorias consideradas maduras e bem-confirmadas foram posteriormente substituídas por teorias antes não imaginadas, evidenciando a recorrência histórica da subdeterminação transitória. Esses casos reforçam a tese de que, independentemente do grau de sofisticação ou aceitação de uma teoria em determinado momento, sempre há a possibilidade de alternativas não-concebidas que venham a superá-las.

O desafio antirrealista apresentado por Stanford é indispensável para a compreensão de seu instrumentalismo epistêmico e de sua interpretação da história da ciência. Se posicionando

de forma a defender que as teorias científicas de caráter fundamental estão sujeitas a um processo marcado por limitações e afirmando que esse processo acontece de maneira recorrente durante a história da investigação científica, Stanford fundamenta o seu instrumentalismo a partir de uma postura cética quanto à crença dessas teorias como representações aproximadas da realidade. Em outras palavras, Stanford rejeita a crença na verdade aproximada das teorias que sofram do problema das alternativas não-concebidas e defende que o antirrealismo contemporâneo está comprometido com a tese de que as teorias científicas passam, invariavelmente, por revoluções conceituais profundas. Essa perspectiva será explorada com mais detalhes nos capítulos seguintes.

2 APRENDENDO COM AS CRÍTICAS: O REALISMO SELETIVO

O realismo científico seletivo surge, em parte, como uma tentativa de compatibilizar o compromisso realista com a constatação de que muitas – senão todas – as teorias científicas que são consideradas nossas melhores descrições do mundo possam vir a se mostrar como significativamente equivocadas. Frente ao impacto dessa constatação, os defensores do realismo científico passaram a adotar uma postura mais cautelosa. A estratégia consiste em sustentar que certos componentes dessas teorias – especialmente aqueles responsáveis por seu sucesso empírico – são aproximadamente verdadeiros. Se tais aspectos puderem ser identificados com razoável justificativa, torna-se epistemicamente plausível manter uma atitude positiva em relação a eles, comprometendo-se seletivamente com o que há de mais confiável no arcabouço teórico.

Philip Kitcher, destacado expoente do realismo científico seletivo, desenvolve esse ponto com notável clareza:

Nós somos convidados a pensar em teorias inteiras como os objetos próprios do conhecimento e, assim, pelo fato de que a teoria, tomada em sua totalidade, revela-se falsa, temos a base para uma “indução pessimista”. Não se segue do fato de que uma teoria passada não seja completamente verdadeira que todas as partes dessa teoria sejam falsas. Se pensarmos em elementos individuais do conhecimento científico – como astrônomos do passado que calcularam a atração gravitacional sobre cometas, teóricas da óptica que explicaram padrões de interferência em termos da propagação de ondas de luz, químicos que reconheceram a composição da água – é difícil não endossar como corretas uma grande porcentagem das afirmações teóricas importantes feitas por esses praticantes do passado, mesmo nos exemplos preferidos pelos antirrealistas (Kitcher, 2002, p. 388).

Para defender o seu ponto e oferecer um critério para diferenciar os elementos de uma teoria que merecem comprometimento epistêmico, Kitcher realiza a distinção entre *postulados operacionais* e *postulados pressuposicionais*. Os postulados operacionais correspondem, em linhas gerais, aos componentes referenciais das teorias científicas – são aqueles diretamente envolvidos na resolução de problemas e responsáveis pelo sucesso empírico das teorias. Já os postulados pressuposicionais, segundo Kitcher (1993, p. 143), dizem respeito às “entidades que aparentemente precisam existir para que as instâncias dos esquemas explicativos sejam verdadeiras”. Embora desempenhem um papel estrutural na formulação das teorias, esses postulados não são diretamente testáveis e, por conta disso, são considerados epistemicamente

suspeitos. Kitcher argumenta que o compromisso epistêmico deve recair prioritariamente sobre os postulados operacionais, pois são eles que demonstram continuidade e eficácia ao longo da história da ciência. Mesmo diante do abandono de uma teoria, seus postulados operacionais frequentemente são preservados e incorporados em teorias subsequentes, o que sustenta a plausibilidade de uma postura realista seletiva.

De modo semelhante, Psillos (1999, p. 108) argumenta que o realismo científico é defensável ao se mostrar que o êxito das teorias passadas não se deve aos seus componentes equivocados, mas aos componentes que se mantêm até os dias atuais: “É suficiente mostrar que as leis teóricas e os mecanismos que geraram o sucesso das teorias passadas foram retidos na nossa imagem científica atual”.

A estratégia de Psillos para defender o realismo científico seletivo é conhecida como *divide et impera* e consiste em identificar, por meio de uma análise detalhada, os componentes teóricos que persistem entre as teorias abandonadas e aquelas atualmente aceitas, evidenciando uma continuidade apesar das rupturas teóricas presentes no desenvolvimento científico. Para que essa estratégia possa ser realizada com o devido afincio, Psillos afirma ser necessário estudar cuidadosamente as teorias científicas passadas que obtiveram sucesso empírico genuíno, analisando casos que almejam tentar:

- (i) Identificar os constituintes teóricos de teorias genuinamente bem-sucedidas do passado que contribuíram essencialmente para seus sucessos;
- (ii) Mostrar que esses constituintes, longe de serem caracteristicamente falsos, foram mantidos em teorias subsequentes do mesmo domínio (Psillos, 1996, p. 310).

Assim como Kitcher e Psillos, John Worrall (1989) defende uma posição filosófica que busca uma maneira de ter o melhor dos dois mundos: o otimismo do realismo científico e admitindo a crítica histórica da constante substituição de teorias. Inspirada por Poincaré e intitulada como *realismo estrutural*, o cerne de sua abordagem é defender que, embora as teorias mudem radicalmente em nível ontológico – ou seja, a natureza de suas entidades inobserváveis postuladas – há uma continuidade ou acumulação em nível da forma ou da estrutura, em vez do *conteúdo* responsável pelo sucesso empírico da teoria (Worrall, 1989, p. 117). O exemplo utilizado por Worrall (baseado nas observações de Poincaré) é a transição da teoria ondulatória da luz de Fresnel para a eletromagnética de Maxwell. De acordo com Worrall (1989, p. 118), embora Fresnel estivesse errado ao postular a existência de um éter sólido e

elástico como meio de propagação, a estrutura matemática de suas equações foi preservada na teoria de Maxwell. Essas equações foram reinterpretadas em termos dos campos elétricos e magnéticos, evidenciando que, apesar da mudança ontológica, houve uma continuidade estrutural entre as teorias.

O problema central dessas abordagens realistas reside na formulação de um método capaz de identificar, de forma objetiva e fundamentada em princípios, os aspectos das teorias científicas que são responsáveis por seu sucesso empírico. Sem tal critério, o defensor do realismo seletivo permanece vulnerável à crítica de que sua capacidade de distinguir os componentes teóricos responsáveis pelo sucesso empírico das teorias só funciona retrospectivamente, ou seja, que só consegue apontar as partes confiáveis após o fato, sem oferecer uma justificativa prospectiva viável. A crítica de Stanford ao realismo seletivo e o motivo de seu descrédito como uma abordagem capaz de lidar com o argumento das alternativas não-concebidas reside justamente nesse ponto (ver Stanford, 2003; 2006; 2021).

Compreender o movimento que deu origem à estratégia do realismo seletivo é fundamental para captar a leitura que Stanford oferece sobre o atual estado do debate entre realistas e antirrealistas. Segundo o autor, o debate contemporâneo é caracterizado por uma tendência de ambos os lados à moderação, com o abandono progressivo de teses mais robustas e ambiciosas, consideradas difíceis de sustentar diante da complexidade histórica da ciência (Stanford, 2015a; 2015b; 2018; 2021). Essa suavização das posições revela não apenas um enfraquecimento das pretensões tradicionais do realismo e do antirrealismo, mas também uma tentativa de acomodar os desafios impostos pela prática científica.

2.1 A Tendência às Abordagens Locais

A insurgência dessas variantes do realismo científico emergiu como parte de um movimento que busca tornar as defesas do realismo mais cautelosas e historicamente localizadas. Por volta da década de sessenta, o debate sobre o realismo científico passou a incorporar uma abordagem mais naturalista, tratando o próprio realismo como uma hipótese empírica que poderia ser posta à prova contra a história da ciência. Consequentemente, a maior parte do debate que se seguiu se baseava em discussões acerca dos argumentos de cunho históricos, como o *argumento do não-milagre* e a *indução pessimista*. Contudo, constatou-se que esses argumentos tinham pretensões excessivamente abrangentes, a ponto de obscurecer os detalhes importantes da atividade científica. Em resposta, em vez de sustentar crenças amplas

e incondicionais, tanto os críticos como os defensores do realismo passaram a oferecer argumentos mais refinados e sustentáveis, baseados em exemplos consensuais de continuidade ou ruptura teórica.

O empreendimento científico constitui uma esfera heterogênea, na qual cada linhagem teórica revela suas próprias particularidades – seja por meio de métodos específicos, formas distintas de explicação ou diferentes estruturas de raciocínio. Nesse sentido, Saatsi propõe um questionamento instigante:

Por que pensar que somos propensos a captar a realidade da mesma forma em todas as ciências, ou mesmo em uma única disciplina? É bastante plausível que algumas áreas da ciência sejam mais suscetíveis à subdeterminação do que outras. Alguns objetos de estudo estão muito distantes da realidade quotidiana (por exemplo, os campos quânticos), enquanto outros estão relativamente próximos, apesar de lidarem com entidades e processos completamente inobserváveis (como os sistemas causais-mecanicistas na microbiologia). Diante de toda diversidade, por que pensar que uma (ou mesmo um punhado) de receitas capturam de maneira uniforme e justa – em todos os casos – a forma como o sucesso empírico das teorias se correlaciona com o modo como elas se conectam à realidade? (Saatsi, 2017, p. 5-6).

As considerações de Saatsi sintetizam de forma fortuita as motivações que impulsionaram o movimento para uma abordagem localizada do realismo científico. Mas em que consiste exatamente esse movimento? Segundo Fitzpatrick (2013, p. 143), o realismo local sustenta que sua defesa é mais eficaz quando construída caso a caso, com base em evidências empíricas específicas. A ideia central é que uma atitude realista em relação a determinadas proposições teóricas – como a afirmação de que os organismos passados e presentes na Terra são produtos da evolução por seleção natural, ou de que os objetos são construídos por átomos – deve ser fundamentada nas evidências que levaram a comunidade científica a aceitá-las originalmente.

Nessa linha, Peter Vickers (2013), se destaca por oferecer contribuições significativas ao introduzir novos exemplos históricos que desafiam o realista local/seletivo, ao propor ajustes à sua estratégia e sugerir uma forma de identificação prospectiva de postulados ociosos nas teorias científicas. Com efeito, Vicker apresenta cerca de vinte exemplos em que teorias científicas, posteriormente rejeitadas por serem consideradas falsas, obtiveram sucesso preditivo *inovador*. A partir da análise detalhada de três desses casos, Vickers propõe esclarecimentos sobre três maneiras diferentes pelas quais o realista *moderno* pode responder

aos desafios propostos pelos exemplos indicados pelos antirrealistas. Além do mais, ele sugere que certos postulados inativos da ciência contemporânea podem ser identificados prospectivamente se seguirmos a seguinte receita:

- (i) Tome um sucesso preditivo contemporâneo, impressionante e inovador, cuja derivação da predição possa ser identificada de maneira não controversa.
- (ii) Trabalhe retroativamente na derivação desse sucesso, um passo derivacional de cada vez.
- (iii) No primeiro passo, retenha apenas aqueles postulados contidos nos postulados anteriores (dedutíveis a partir deles) que contenham o conteúdo absolutamente necessário para derivar a predição subsequente.
- (iv) No segundo passo, retenha apenas aqueles postulados contidos nos postulados anteriores (dedutíveis a partir deles) que sejam necessários para derivar as partes funcionais dos DIPS¹⁹ retidos no primeiro passo (Vickers, 2013, p. 207-208).

Avaliar a plausibilidade dos esforços de Vickers não é o objetivo desta presente seção. A lição que se pode extrair de sua tentativa de revitalizar o realismo seletivo diante dos desafios históricos, para além das sugestões de reformulação estratégica, é como se segue: 1) a abordagem localizada exige, de fato, uma análise extensa e detalhada de exemplos históricos diversos; 2) o esforço de identificar postulados ociosos revela-se valioso justamente pela dificuldade inerente em distinguir os postulados funcionais nas teorias contemporâneas – corroborando a crítica de Stanford.

Em uma publicação posterior, Vickers (2016) mantém objetivos semelhantes aos de seus trabalhos anteriores, desta vez respondendo diretamente às críticas formuladas por Stanford. Mais uma vez, Vickers realiza uma análise meticulosa de episódios históricos com o intuito de aprofundar a compreensão das estratégias adotadas pelos realistas seletivos. Ele argumenta que, embora o realista possa não estar justificado em manter compromisso com determinados postulados, esses ainda podem ser funcionais dentro de uma teoria científica. Nesses casos, tais postulados constituem evidências frágeis para justificar o compromisso realista, uma vez que o seu sucesso preditivo não implica necessariamente em sua *indispensabilidade* teórica. Por fim, Vickers (2016, p. 3229-3231), busca responder às objeções de Stanford, argumentando que, mesmo diante da dificuldade em identificar prospectivamente

¹⁹ DIP's ou *postulados internos à derivação*, para Vickers (2013, p. 199), são, em linhas gerais, hipóteses ou proposições que estão dedutivamente conectados a uma predição científica e, desse modo, podem ser considerados como parte da derivação dessa predição. Eles são subdivididos em funcionais ou ociosos, sendo o compromisso realista designado aos funcionais.

postulados funcionalmente indispensáveis nas teorias contemporâneas, o realista ainda dispõe da alternativa de restringir seletivamente os alvos de seu compromisso. Segundo Vickers, é possível, ao menos, reconhecer certos postulados que não merecem tal confiança – mesmo quando desempenham funções relevantes.

Nesse cenário, Stanford (2018, p. 222) reconhece que estratégias como a de Vickers introduzem nuances importante no debate contemporâneo, contribuindo para um aumento da sofisticação tanto das posições realistas quanto das antirrealistas que buscam ocupar um espaço intermediário – o chamado *caminho do meio*. Essa via conciliatória tem sido trilhada por filósofos que, ao se apoiar em evidências extraídas do registro histórico da ciência, passaram a compartilhar compromissos. Ao reconhecer continuidades substanciais entre diferentes momentos da ortodoxia científica, bem como descontinuidades profundas comparáveis às revoluções teóricas do passado, os participantes do debate contemporâneo têm avançado na elaboração de uma concepção mais matizada da prática científica. Essa é, em partes, a leitura feita por Stanford que veremos a seguir.

2.3 Um Novo Olhar Sobre o Debate: O Paralelo Stanfordiano Entre Realismo Clássico e Realismo Catastrofista

Na revisão apresentada por Kyle Stanford sobre o debate contemporâneo em torno do realismo científico, o autor propõe reformulações das categorias tradicionalmente utilizadas para identificar as posições em disputa. Se baseando em definições encontradas nos debates tradicionais acerca do tema, Stanford (2018, p. 78) observa que o debate costuma ser descrito como uma divisão entre aqueles que acreditam e aqueles que rejeitam a ideia de que os sucessos práticos e empíricos das teorias científicas mais bem-sucedidas indicam que essas teorias sejam aproximadamente verdadeiras. No entanto, segundo Stanford, essa caracterização dicotômica não se mostra suficiente para captar as complexidades do debate atual, pois obscurece a distinção fundamental entre dois tipos de realistas científicos contemporâneos e, mais significativamente, encobre os pontos centrais de discordância entre esses realistas e os críticos que, com base no registro histórico da ciência, sustentam que o realismo científico é insustentável.

Para destacar a distinção entre os dois tipos de realistas científicos presentes no debate contemporâneo, Stanford recorre a uma analogia com a controvérsia geológica do século XIX entre os geólogos catastrofistas e os uniformitaristas. Conforme descreve Stanford (2015, p. 876), os catastrofistas sustentavam que as principais características da geografia e da topografia terrestre foram moldadas por eventos geológicos abruptos e intensos ocorridos em um passado remoto – como o dilúvio bíblico – e que os processos naturais atualmente observáveis seriam capazes de produzir apenas alterações limitadas ou marginais. Em contraste com essa posição, os uniformitaristas defendiam que as grandes formações geográficas resultaram da ação contínua e periódica de fenômenos naturais, tais como terremotos, inundações e erupções vulcânicas, atuando ao longo de extensos períodos com frequência e intensidades semelhantes às que observamos nos dias atuais.

A partir dessa analogia, Stanford propõe uma tipologia conceitual para o debate sobre o realismo científico contemporâneo, distinguindo entre *realistas catastrofistas* e *realistas uniformitaristas*. O primeiro grupo, conforme caracterizado por Stanford (2021, p. 217-218), sustenta que as revisões profundas e transformações fundamentais na compreensão científica do mundo ocorreram predominantemente no passado, e que o futuro da ciência será marcado por relativa estabilidade teórica, sem rupturas significativas nas teorias atualmente consagradas. Em contrapartida, o realista uniformitarista reconhece que o desenvolvimento científico permanece suscetível a revoluções conceituais e reformulações teóricas substanciais, em consonância com os padrões históricos de mudança que caracterizam a trajetória da ciência.

Ao distinguir duas vertentes realistas no debate contemporâneo sobre o realismo, Stanford realiza um deslocamento significativo no eixo da discussão. Essa distinção esclarece os compromissos subjacentes a cada posição, os quais se articulam em torno de interpretações divergentes do processo histórico do desenvolvimento científico. Conforme Stanford (2015, p. 874; 2021, p. 217), o realista clássico – entendido por ele como catastrofista – sustenta que as teorias maduras são, em sua maioria, corretas e aproximadamente verdadeiras, sendo os erros nelas contidos restritos a aspectos periféricos ou detalhes específicos. Com isso, Stanford reformula o foco do debate: se anteriormente a controvérsia residia em torno da legitimidade da inferência que visava a verdade aproximada das teorias a partir do sucesso empírico apresentado por elas, agora o centro da discussão passa a ser o tipo de compromisso histórico que o realista assume a partir dos padrões de desenvolvimento observados nas diferentes vertentes científicas. Essa mudança de perspectiva é ilustrada de forma exemplar na seguinte passagem:

Assim, enquanto os uniformitaristas nos veem como participantes de um processo histórico contínuo de revolução ou transformação fundamental em nossas crenças científicas, em vez de ter a invejável sorte de viver no fim ou perto do fim desse processo, realistas científicos catastrofistas, por sua vez, parecem forçados a adotar alguma forma de excepcionalismo, ao menos em relação às teorias científicas mais bem-sucedidas da atualidade (Stanford, 2021, p. 218).

A noção de excepcionalismo, assim como empregada por Stanford ao caracterizar o realismo catastrofista, guarda estreita relação com o que denominamos como *cláusula de maturidade* no debate tradicional. Ambas as concepções partem do pressuposto de que as teorias científicas atualmente bem-sucedidas – por estarem suficientemente desenvolvidas, testadas e integradas ao corpo da ciência – merecem um grau especial de confiança. Dessa forma, o excepcionalismo funciona como um paralelo à cláusula de maturidade, ao sugerir que as teorias contemporâneas mais consolidadas ocupam uma posição privilegiada no panorama científico, sendo vistas como menos suscetíveis às revisões profundas que marcaram o passado da ciência.

Caso a “equivalência” conceitual ainda não esteja claramente concebida, cabe mencionar a relação entre o realismo científico tradicionalmente compreendido e o realismo catastrofista apresentado por Stanford:

Existem tais catastrofistas? De fato, existem, pois essa é certamente a leitura mais natural da alegação de que os incríveis sucessos práticos e explicativos das teorias científicas contemporâneas demonstram que elas devem ser ao menos aproximadamente verdadeiras ou, do contrário, isso seria um ‘milagre’. É certamente isso que nossos estudantes entendem quando formulamos a defesa “explicacionista” padrão do realismo: que a melhor (ou única) explicação para o sucesso de muitas teorias científicas contemporâneas é que elas são verdadeiras (Stanford, 2015a, p. 876).

2.4 Caminhando Para o Meio: A Interpretação de Stanford Para o Debate Contemporâneo

Em sua visão do debate contemporâneo entre realistas e antirrealistas, Stanford propõe uma tipologia que distingue três categorias principais de participantes: os *realistas*

catastrofistas, os *realistas uniformitaristas* e os *críticos historicistas*. Conforme argumenta Stanford (2021, p. 216-217), nas últimas décadas o debate passou por uma evolução considerável, impulsionada pelas evidências extraídas do registro histórico da ciência, o que levou a uma moderação das posições tradicionalmente antagônicas. À luz dessa evolução, Stanford sustenta que emergiu gradualmente um conjunto de compromissos compartilhados por muitos que se identificam como realistas e por diversos que se consideram antirrealistas, configurando aquilo que denomina de *caminho do meio*. Nessa óptica, os representantes dessa via intermediária compartilham pressupostos fundamentais e se distanciam das concepções consideradas deveras extremadas que caracterizam as versões clássicas de realismo e antirrealismo.

Em um primeiro momento, por meio da analogia com o debate geológico que tivemos a oportunidade de explorar anteriormente, Stanford identifica o uniformitarismo como uma posição realista presente nas discussões contemporâneas sobre o realismo. Contudo, para além de sua função como marcador de uma forma sofisticada de realismo, o uniformitarismo é posteriormente apresentado por Stanford como um dos compromissos compartilhados que estruturam o caminho do meio (Stanford, 2021, p. 217).

A concepção do uniformitarismo como um ponto de interseção entre essas duas tradições não constitui propriamente uma inovação na abordagem interpretativa de Stanford. Como ele aponta e como vimos no primeiro capítulo, há uma longa tradição de crítica ao realismo científico fundamentada em evidências históricas extraídas da própria prática científica, representada por pensadores como Duhem, Poincaré, Kuhn e Laudan. Apesar de suas diferenças teóricas, esses autores compartilham uma convicção central: o reconhecimento de padrões recorrentes de mudança e revisão nas teorias científicas ao longo do tempo, o que desafia a ideia de progresso cumulativo e sustentação contínua da verdade aproximada das teorias (Stanford, 2015a, p. 874).

Para Stanford, essa vertente crítica ao realismo científico é chamada de *críticos historicistas*. Segundo o autor, esses pensadores questionam se mesmo as melhores ferramentas conceituais atualmente disponíveis para compreender a natureza manterão sua validade indefinidamente, à medida que o desenvolvimento da investigação científica avança (Stanford, 2015a, p. 874). Por outro lado, Stanford observa que uma corrente crescente e intelectualmente refinada de realistas científicos – que ele por vezes chama de *realistas historicamente sofisticados* – aceita “alegremente” a premissa dos críticos historicistas: a de que futuras descobertas e desenvolvimentos teóricos provavelmente irão invalidar partes significativas das

teorias científicas atuais ou, ao menos, nos levarão a reinterpretá-las sob uma perspectiva substancialmente distinta daquelas que adotamos hoje (cf. Stanford 2015, p. 875).

Em outras palavras, na concepção de Stanford, tanto os críticos historicistas quanto os realistas uniformitaristas compartilham um compromisso com uma ideia comum do processo histórico na ciência. A diferença está no modo como cada grupo lida com as implicações desse processo; enquanto os críticos enxergam nela uma razão para duvidar da verdade aproximada das teorias científicas contemporâneas, os realistas uniformitaristas rejeitam essa conclusão, oferecendo argumentos para sustentar que, apesar das mudanças, as teorias atuais ainda podem ser consideradas aproximadamente verdadeiras – como se pode observar na seguinte passagem:

Essa realista científica sofisticada contemporânea reconhece que o futuro da ciência provavelmente será caracterizado por uma considerável dose tanto de continuidade quanto de ruptura, e que tais rupturas serão, periodicamente, da ordem das redescobertas de Mendel, do eclipse do atomismo de Dalton e da substituição da mecânica de Newton pelas teorias da relatividade geral e especial. Ela admite que nossos sucessores acabarão por ver os cientistas de nossa época de maneira muito semelhante à forma como nós mesmos enxergamos nossos predecessores históricos: como tendo compreendido o que as luzes teóricas posteriores considerariam como muitas verdades centrais e importantes sobre o mundo, mas também como tendo muitas crenças sobre a natureza que são, por essas mesmas luzes, não menos enganosas, equivocadas, mal direcionadas, incompletas ou até mesmo flagrantemente falsas, tal como hoje nos parece a mecânica de Newton, a química atômica de Dalton ou a teoria do plasma germinativo de Weismann. No entanto, ela não considera que tais concessões nos deem qualquer razão para negar que as teorias contemporâneas sejam, ainda assim, aproximadamente verdadeiras (Stanford, 2015, p. 875).

A expressão “realistas científicos historicamente sofisticados” é, para Stanford, apenas uma forma alternativa para se referir aos chamados *realistas seletivos* no debate contemporâneo. Esses pensadores, na concepção de Stanford, partem da ideia de que o próprio registro histórico da ciência nos permite identificar, com razoável segurança, os elementos centrais das teorias científicas bem-sucedidas – como descrições causais fundamentais, postulados funcionais e afirmações responsáveis por seus êxitos empíricos – distinguindo-os daqueles que são dispensáveis (Stanford, 2021, p. 223). Segundo Stanford, os realistas seletivos sustentam que tais componentes cruciais tendem a ser preservados ao longo de mudanças teóricas, o que revela uma continuidade discernível entre teorias sucessivas (Stanford, 2021, p. 218). Embora compartilhem o compromisso uniformitarista com os críticos historicistas, esses realistas defendem que há uma persistência de certos elementos teóricos mesmo em contextos de substituição teórica. Assim, quando uma teoria anterior contém uma descrição central

associada a um termo inobservável essencial para seu sucesso empírico, e essa descrição é mantida na teoria sucessora, preserva-se a continuidade referencial entre ambas, legitimando a defesa da verdade aproximada tanto da teoria antecedente quanto da subsequente (Stanford, 2021, p. 224).

O segundo compromisso compartilhado entre os grupos participantes do caminho do meio é com a ideia de comensurabilidade entre teorias científicas – ou seja, a possibilidade de compará-las de forma significativa, mesmo diante de transformações conceituais profundas. Conforme Stanford (2021, p. 218), esse compromisso decorre de uma adesão à perspectiva uniformitarista, que os coloca em oposição tanto ao realismo catastrofista, quanto a formas clássicas de antirrealismo, como a tese da incomensurabilidade de Thomas Kuhn.

Na leitura de Stanford, esses pensadores se opõem à ideia de que futuras revoluções científicas tornarão impossível qualquer comparação imparcial entre teorias, seja entre si ou em relação às evidências empíricas (Stanford, 2021, p. 218). Pelo contrário, os antirrealistas do caminho do meio defendem que é possível articular reivindicações teóricas concorrentes sobre um mundo compartilhado por meio de uma linguagem neutra, isto é, que não privilegie nenhuma das alternativas, e que as evidências disponíveis podem ser caracterizadas de modo suficientemente independente das teorias envolvidas, permitindo julgamentos imparciais sobre qual delas é melhor sustentada ou infirmada, dentro dos limites do falibilismo (Stanford, 2021, p. 219).

Adicionalmente, Stanford observa que os participantes desse caminho intermediário rejeitam a conclusão, comum entre alguns filósofos da ciência, de que os resultados das disputas teóricas não são determinados pelas evidências, mas por fatores externos como posição institucional, habilidade retórica ou coesão social dos grupos envolvidos (Stanford, 2021, p. 219). Para esses autores, embora o conhecimento científico seja falível e historicamente situado, ele permanece orientado por critérios epistêmicos que permitem distinguir teorias mais bem fundamentadas das menos robustas.

Partindo dessas premissas, Stanford sustenta que os contextos de transição teórica não acarretam, necessariamente, problemas significativos. No entendimento de Stanford, enquanto o uniformitarismo como compromisso assegura que ainda estão por vir mudanças profundas e fundamentais na imagem científica do mundo gerada pelas teorias científicas, o compromisso adicional com a comensurabilidade assegura que essas mudanças não impedirão a compreensão plena das concepções concorrentes propostas sobre a natureza, nem impedirão o julgamento

imparcial do caráter e da força das evidências em apoio a cada uma das concepções concorrente (Stanford, 2021, p. 219) Em outras palavras, mesmo diante de revoluções teóricas, permanece possível comparar racionalmente teorias sucessivas e avaliar seu grau de sustentação empírica.

No entanto, Stanford é cuidadoso ao não sugerir que a resolução dessas disputas seja simples, direta ou imune a influências subjetivas. Ele reconhece que as preferências teóricas individuais podem afetar a forma como os cientistas interpretam as evidências, e que nem sempre há consenso imediato ou definitivo sobre qual teoria é mais bem fundamentada em determinado momento. Ainda assim, Stanford afirma que a resolução final entre teorias concorrentes depende da acumulação progressiva de evidências consideradas relevantes pela comunidade científica, e que essas evidências, quando suficientemente robustas, favorecem de maneira objetiva e imparcial uma das alternativas teóricas (Stanford, 2021, p. 219). Portanto, embora admita a existência de influências individuais e subjetivas no processo de avaliação, Stanford rejeita a ideia de que tais influências sejam determinantes ou suficientes para comprometer o julgamento coletivo da comunidade científica. Para ele, o processo de escolha teórica permanece, em última instância, orientado por critérios compartilhados e pela força das evidências disponíveis.

O terceiro compromisso compartilhado pelos realistas e antirrealistas que percorrem o caminho do meio é com o que Stanford denomina de *Princípio Maddy/Wilson*. Em sua descrição, Stanford relata uma conversa com Penelope Maddy, na qual ela responde com ceticismo às suas simpatias instrumentalistas, afirmando que “nada funciona por acidente ou sem algum motivo” (Stanford, 2021, p. 219). A partir desse episódio, Stanford interpreta que Maddy considera insuficiente a postura instrumentalista tradicional, que vê as teorias científicas apenas como ferramentas cognitivas eficazes para orientar previsões, intervenções e outros compromissos práticos com o mundo. Segundo ele, o instrumentalismo clássico não apenas evita compromissos ontológicos com as teorias, mas também rejeita como equivocada, ou até ilegítima, a tentativa de explicar por que essas teorias funcionam tão bem.

De forma mais precisa, Stanford argumenta que, embora os instrumentalistas reconhecessem o sucesso prático das teorias científica, eles se recusavam a enfrentar a questão de como tais teorias são capazes de alcançar esse sucesso. O Princípio Maddy/Wilson, portanto, representa uma inflexão nesse posicionamento: ele afirma que o sucesso sistemático das teorias científicas exige explicação, e que ignorar essa exigência compromete a integridade da posição instrumentalista. Assim, realistas e antirrealistas moderados que aderem ao caminho do meio

compartilham esse princípio como parte de um compromisso mais amplo com a racionalidade científica e com a exigência de inteligibilidade dos sucessos teóricos.

Além de ser atribuído informalmente a Penelope Maddy em conversa com Kyle Stanford, o princípio em questão também remonta a outro pensador fundamental: Mark Wilson, cuja contribuição é igualmente reconhecida por Stanford ao nomear o chamado *Princípio Maddy/Wilson*. Segundo Wilson (2006, p. 220), ao se autodenominarem instrumentalistas, os adeptos dessa abordagem filosófica recorrem a uma terminologia enganosa. Para ele, instrumentos bem-sucedidos – sejam de natureza mecânica ou simbólica – operam por alguma razão, ainda que essa razão não seja imediatamente compreendida ou diagnosticada com precisão, podendo permanecer obscura mesmo após o uso proficiente e lucrativo desses instrumentos.

Com base nessa perspectiva, Stanford interpreta que tanto Maddy quanto Wilson sustentam um princípio mais abrangente: o de que, quando uma teoria científica apresenta um histórico consistente, detalhado e eficaz em orientar nossos envolvimento práticos com o mundo, isso geralmente ocorre em virtude de alguma conexão sistemática entre a estrutura descritiva oferecida pela teoria e a maneira como o mundo realmente se configura. Em outras palavras, o sucesso reiterado das teorias científicas não pode ser considerado meramente contingente ou inexplicável, mas sim indicativo de uma correspondência significativa – ainda que parcial ou provisória – entre teoria e realidade (Stanford, 2021, p. 220).

O compromisso com o chamado *Princípio Maddy/Wilson*, segundo Stanford, revela-se não apenas plausível, mas também essencial para os interlocutores contemporâneos que trilham o caminho do meio. Para o autor, tanto na vida cotidiana quanto na prática científica, é geralmente verdadeiro que, quando algo funciona, há uma razão para isso. Com base nessa premissa, Stanford argumenta que, diante do sucesso empírico e prático robusto das teorias científicas, é ao menos razoável supor que tal êxito decorra de alguma relação sistemática entre a forma como a teoria representa aspectos do mundo e a maneira como esses aspectos realmente se configuram. Caso contrário, esse sucesso reiterado pareceria realmente milagroso (Stanford, 2021, p. 221).

Stanford ainda vai além. Ele diz que a própria história da ciência – ou seja, os casos passados em que teorias foram bem-sucedidas – nos mostra exemplos suficientes de como essas relações sistemáticas entre teoria e realidade se manifestam. Mesmo que não consiga sempre

identificar com precisão qual é a razão específica para o sucesso de uma teoria em cada caso, o padrão histórico sugere que essas razões existem e são recorrentes:

[...] o Caminho do Meio não apenas adota o Princípio Maddy/Wilson, que insiste que deve *haver* alguma razão pela qual um instrumento cognitivo que funciona bem o faz, mas também vai além ao afirmar que o próprio registro histórico nos oferece abundantes exemplos de, ao menos, os tipos gerais dessas relações sistemáticas que presumivelmente também constituem as razões para o sucesso de várias teorias científicas contemporâneas, mesmo se não estivermos em condições de especificar essas razões com mais precisão em casos particulares (Stanford, 2021, p. 221).

A leitura que Stanford faz do debate contemporâneo entre realistas e antirrealistas funciona como uma chave interpretativa essencial para compreender seu instrumentalismo epistêmico de orientação moderada. Ao destacar os compromissos compartilhados, como o uniformitarismo, a comensurabilidade e o Princípio Maddy/Wilson, Stanford revela que há uma base comum entre posições tradicionalmente opostas, a qual pode ser integrada de forma produtiva à sua proposta instrumentalista. Diferentemente do instrumentalismo clássico, que tende a fundamentar seu ceticismo nos postulados inobserváveis das teorias científicas, Stanford adota uma postura mais matizada: ele não rejeita tais componentes e defende a importância de explorá-los, dando margem até para que eles sejam passíveis de crença. Com isso, sua abordagem se aproxima de teses realistas sofisticadas. Trata-se, portanto, de um instrumentalismo que dialoga com parte do realismo contemporâneo, sem abdicar de sua postura cética, como veremos mais adiante.

3 UMA CARACTERIZAÇÃO DO NEOINSTRUMENTALISMO STANFORDIANO

Para entendermos o instrumentalismo epistêmico de Kyle Stanford, é essencial reconhecer que a sua posição não funciona por meio de uma operação de disjunção exclusiva no sentido de “ou-ou”: ou é instrumentalismo, ou é realismo – pelo menos, não da forma tradicionalmente compreendida. Contra algumas expectativas baseadas na divisão convencional entre realismo e antirrealismo, o instrumentalismo liberal²⁰ de Stanford não propõe uma distinção entre observáveis e inobserváveis, nem entre linguagem de observação e linguagem teórica. No lugar, Stanford argumenta que nossa compreensão do mundo é inerentemente teórica. O instrumentalismo de Stanford é, antes de tudo, uma posição cética acerca da verdade aproximada das teorias científicas de *caráter fundamental*. Mesmo em sua abordagem sobre o empreendimento científico, o problema das alternativas não-concebidas é o fio condutor que guia o agente instrumentalista para se posicionar a favor ou contra a crença na verdade das descrições feitas pelas teorias, sendo essas descrições observáveis ou não. Essas são apenas algumas das características não convencionais presentes em seu neoinstrumentalismo, portanto, se faz salutar a necessidade de reconstrução da sua posição para desvendarmos as implicações mais amplas de sua abordagem e compreendermos de que maneira sua visão reformula o debate clássico dentro da filosofia da ciência. Ao detalharmos a sua posição, podemos avaliar seus impactos na epistemologia da ciência e identificar possíveis desafios.

Apesar de concluir como inócuo e adotar uma abordagem instrumentalista bastante diferente, Stanford começa a sua investigação assumindo uma tese instrumentalista generalista muito difundida. Essa tese reconhece o instrumentalismo científico como a ideia de que as teorias científicas mais bem-sucedidas são instrumentos ou ferramentas úteis para fazer previsões sobre o mundo e alcançar alguns objetivos práticos, ao invés – como defendem os realistas – de descrições literais e precisas sobre os domínios da natureza que não seriam acessíveis se não postulados pela teoria²¹ (Stanford, 2006, p. 189). Mas, afinal, por que Stanford não adota essa tese instrumentalista há bastante tempo difundida e como o seu instrumentalismo epistêmico deve ser circunscrito?

²⁰ Usarei os termos instrumentalismo epistêmico, neoinstrumentalismo ou instrumentalismo liberal para me referir à posição de Stanford, inspirado pela nomenclatura empregada por Stathis Psillos (2009).

²¹ Lembrando que, quando Stanford tem o intuito de se referir a entidades inobserváveis, ele utiliza o termo “domínios inacessíveis da natureza” (Stanford, 2006, p. 12).

O primeiro passo de diferenciação da posição instrumentalista epistêmica de Stanford para a posição instrumentalista tradicional é a admissão de que, quando as teorias científicas fazem afirmações descritivas sobre o mundo, elas o fazem com a intenção de descrevê-lo como ele realmente é (Stanford, 2006, p. 192). Esse posicionamento destaca a intuitiva e manifesta intenção dos cientistas em representar literalmente a realidade. Ou seja, para Stanford, se está incluído nas teorias científicas que a biodiversidade do planeta Terra é resultado de milhões de anos de adaptação das espécies, que elétrons ocupam níveis de energia em torno do núcleo de um átomo, ou que o universo está em expansão desde o Big Bang, então é exatamente dessa maneira que os cientistas acreditam que a realidade é ou funciona. Dessa forma, Stanford permite uma interpretação literal da linguagem científica e se distancia de posições antirrealistas do século XX, como o empirismo lógico, que rejeitava a ideia de que as teorias científicas descrevem literalmente uma realidade inobservável.

Ao aceitar uma leitura literal da linguagem científica, Stanford acaba por reduzir a complexidade da concepção instrumentalista tradicional apresentada inicialmente. Nesse enquadramento, torna-se difícil considerar o instrumentalismo epistêmico como uma dentre as diversas vertentes dessa abordagem, justamente por aderir à literalidade na leitura das teorias científicas. Diante disso, Stanford (2006, p. 194) indaga se a ideia fundamental do instrumentalismo não residiria na possibilidade de o sujeito instrumentalista recorrer às melhores teorias científicas disponíveis para fins práticos – como predição e controle de fenômenos – sem, contudo, assumir qualquer crença com as descrições que essas teorias oferecem acerca do mundo. Vale notar que, mesmo nessa formulação, tais teorias continuam a descrever aspectos da realidade observável e inobservável, embora o cientista instrumentalista mantenha uma postura de não adesão às suas proposições descritivas.

Ainda que Stanford reconheça essa proposta como intuitivamente clara, uma análise mais rigorosa revela que ela não é suficientemente robusta para caracterizar de maneira adequada a abordagem instrumentalista epistêmica. O entrave dessa caracterização reside no fato de que, para Stanford, fazer uso de uma teoria científica com propósitos utilitários requer a crença de, ao menos, parte das proposições descritivas que ela apresenta sobre o mundo (Stanford, 2006, p. 194-195). Em outras palavras, de acordo com o autor, o uso funcional de uma teoria demanda a crença mínima em algumas das suas descrições sobre o mundo em que vivemos, o que tensiona a neutralidade epistêmica da posição instrumentalista. Quem faz uso de uma teoria científica precisa acreditar, por exemplo, que um certo medicamento aliviará os sintomas de uma certa doença, que podemos esperar encontrar fósseis de uma espécie específica

em uma determinada região geográfica etc. (Stanford, 2006, p. 195). Levando tudo isso em consideração, a distinção entre fazer uso prático de uma teoria científica e não acreditar no que ela afirma e prediz sobre o mundo não é capaz de fornecer o arcabouço teórico necessário para uma abordagem epistêmica do instrumentalismo.

Isto posto, torna-se possível que Stanford retire uma conclusão principiológica que representa uma etapa importante para a formulação de seu instrumentalismo liberal, apesar de insuficiente. Segundo Stanford, caso admitirmos que o instrumentalista precisa acreditar em ao menos algumas das proposições enunciadas por uma teoria científica para que seu uso instrumental seja efetivo, é compreensível a tentativa de se estabelecer critérios gerais que permitam distinguir entre as alegações às quais tal agente epistêmico deve aderir – com o intuito de usufruir da teoria – e aquelas cuja aceitação o agente não está habilitado a crer (Stanford, 2006, p. 195). Sob essa ótica, o comprometimento do instrumentalista com a confiabilidade de uma teoria parece indicar, ao menos, a confiança na orientação que essa teoria científica proporciona ao envolvimento prático com a realidade empírica circundante. Assim, Stanford conclui temporariamente:

[...] isto é, talvez o que signifique ser um instrumentalista sobre qualquer teoria científica particular é acreditar nas *predições empíricas e instruções para intervenção* que a teoria oferece, mas não na *descrição* de alguma parte da natureza na qual essas recomendações pragmáticas estão fundamentadas (Stanford, 2006, p. 195).

Há um ponto importante na passagem citada acima. Com base nela, o instrumentalismo epistêmico pareceria quase indistinguível do instrumentalismo tradicional, uma vez que as abordagens instrumentalistas invariavelmente admitem algum grau de confiança nas consequências observáveis das teorias científicas – aquilo que, aparentemente, Stanford está chamando de *predições empíricas* nesta passagem específica.

Mas, claro, novamente essa forma de delimitar o instrumentalismo epistêmico se mostra insatisfatória. O problema com essa caracterização geral se insere no fato de que, conforme Stanford (2006, p. 195), muitas das *predições* geradas por uma teoria científica são também afirmações descritivas sobre os aspectos remotos e inacessíveis sobre natureza e, desse modo, devem ser consideradas parte integrante das descrições teóricas que essas teorias oferecem sobre a realidade. Em termos mais claros, Stanford considera que muitas das *predições* ou

explicações dadas pelas teorias científicas envolvem alguma dependência de seus postulados teóricos. Usando os próprios exemplos apresentados por Stanford (2006, p. 196): “*o que a teoria realmente prediz é o deslocamento de placas tectônicas da Terra, a explosão violenta de uma estrela distante, ou a produção rápida e acumulação de células geneticamente anormais*”, ao se referir a terremotos, supernovas e tumores, sucessivamente. Consequentemente, não há como confiar mais nas predições e estratégias de intervenção fornecidas por uma teoria científica do que nas próprias descrições teóricas que elas oferecem sobre a realidade, assim como Stanford afirma:

Ou seja, as predições de uma teoria sobre eventos, entidades ou fenômenos, bem como as instruções que ela oferece para intervir sobre eles, são geralmente apresentadas precisamente nos mesmos termos que a teoria usa para descrever o mundo de forma geral, e assim não podem ser mais epistemicamente seguros do que as próprias descrições da natureza feitas pela teoria: nós dificilmente podemos dizer que nós acreditamos em uma predição de uma teoria de que uma “supernova” ocorrerá em um determinado tempo e lugar, por exemplo, mas não no que ela diz que uma supernova é (Stanford, 2006, p. 196).

Assim sendo, constata-se a impossibilidade de uso instrumental de uma teoria sem conceder alguns critérios. Inicialmente, observamos Stanford permitir uma leitura literal das teorias científicas. Em seguida, vimos não ser possível fazer uso instrumental de uma teoria científica sem acreditar em algo do que elas dizem. Depois, admitindo-se acreditar em algo, nos deparamos com o obstáculo intransponível ao tentar restringir a crença apenas às predições empíricas, pois não é viável dissociá-las completamente das proposições que aludem a entidades ou processos inobserváveis. Por conta disso, Stanford abre a concessão para que o instrumentalista epistêmico possa usar uma teoria de forma pragmática, preferencialmente restringindo sua crença nas afirmações que possam ser compreendidas de forma independente da teoria sobre a qual ele está atribuindo uma postura instrumentalista:

Embora não possamos fazer uso de nossas teorias científicas na busca de empreendimentos práticos sem acreditar em alguma parte do que elas dizem, talvez ainda nos seja possível acreditar nas afirmações sobre entidades, eventos e outros fenômenos que elas fazem, na medida que *tais afirmações podem ser entendidas independentemente da teoria ou teorias em relação às quais estamos adotando uma postura instrumentalista* (Stanford, 2006, p. 197).

Nesse sentido, a estratégia central do instrumentalismo epistêmico de Stanford consiste em vincular a crença a afirmações suscetíveis de apreensão independente da teoria científica à qual o instrumentalista reserva uma postura cética quanto à sua verdade aproximada. Para o autor, caso tais teorias científicas façam afirmações sobre a realidade, é importante que exista algum caminho alternativo de acesso epistêmico a essa realidade, desvinculado da própria teoria. Segundo Stanford (2006, p. 199), as afirmações que podem ser caracterizadas dessa maneira independente são aquelas passíveis de serem acreditadas como “estrita e literalmente verdadeiras”. Em outras palavras, para o instrumentalista epistêmico, “a crença estrita e literal é apropriada apenas quando uma ‘afirmação pode ser entendida independentemente da teoria ou teorias em relação às quais estamos adotando uma postura instrumentalista’” (Fine, 2007, p. 136). Por fim, as teorias em relação às quais o instrumentalista adotará tal postura cética são todas as teorias científicas que padecem do desafio proposto pelo problema das alternativas não-concebidas.

Para além da crença nas afirmações compreensíveis independentemente da teoria a qual se aplica o uso instrumental, Stanford parece também atribuir uma forma específica de crença às teorias que se mostram instrumentalmente confiáveis. Essa concepção se torna mais clara na interpretação de Arthur Fine sobre o instrumentalismo epistêmico de Stanford. Conforme aponta Fine (2007, p. 136), Stanford distingue duas atitudes epistêmicas fundamentais: por um lado, a crença na verdade de certas afirmações e, por outro lado, a crença na confiabilidade das teorias científicas. Esta última envolve dois componentes centrais. O primeiro consiste no comprometimento com o uso da teoria em investigações relevantes. O segundo diz respeito à crença literal em determinadas afirmações (novamente, mas não repetida por engano) quando esse tipo de postura se revela apropriado.

De fato, Stanford realmente aparenta destinar uma forma específica de credibilidade às teorias que apresentam um histórico consistente de predições bem-sucedidas, isto é, aquelas teorias que se revelam reiteradamente confiáveis do ponto de vista instrumental. Embora tais teorias não sejam consideradas confiáveis em sentido amplo ou absoluto, seu desempenho empírico sustentado indica, segundo Stanford (2006, p. 199), uma forma qualificada de crença. Para Stanford, esse sucesso empírico reiterado aponta que essa teoria funciona como um bom instrumento na “geração” de afirmações credíveis como *estrita e literalmente verdadeiras*. Essa característica de sua abordagem se apresenta justamente a partir de reflexões inspiradas por Fine, como se segue:

O que queremos dizer, em vez disso, é que nosso comprometimento fundamental com a confiabilidade de uma dada teoria, *por sua vez*, nos compromete com a verdade de quaisquer implicações que ela possa ter para entidades, eventos e fenômenos, como são concebidos fora da própria teoria [...] quando nossas teorias carregam implicações sobre características aos quais temos alguma rota independente de acesso epistêmico, nossa crença na confiabilidade instrumental dessas teorias nos leva a esperar que essas implicações se revelem estrita e literalmente verdadeiras. Confiaremos que o restante das implicações de uma teoria se revele confiáveis, mas isso não significará acreditar em nenhuma afirmação empírica específica sobre o mundo em si; significará apenas que elas podem ser efetivamente usadas para gerar implicações adicionais sobre questões [...] que podem ser verificadas de uma forma que seja independente da teoria em questão (Stanford, 2006, p. 199).

Com base na citação, poder-se-ia inferir que a única motivação do instrumentalista epistêmico para utilizar e explorar as teorias científicas atualmente mais bem-sucedidas reside exclusivamente em sua aptidão em gerar afirmações que possam ser compreendidas de forma independente da estrutura teoria que as originou. No entanto, para além dessa motivação, é possível identificar ao menos outras duas razões que justificam o uso das teorias científicas mais bem-sucedidas: o histórico consistente de sucesso empírico que essas teorias acumulam ao longo do tempo, e o reconhecimento de que é precisamente por meio da exploração aprofundada dessas teorias que se torna possível alcançar sua eventual superação. Sobre o histórico, Stanford afirma (2006, p. 206):

Afinal, em casos típicos, tal teoria já se provou um guia confiável para predição e intervenção em uma ampla gama de fenômenos em um determinado domínio natural que estão sistematicamente relacionados em detalhes intrincados, e é esse histórico que fundamenta o grau de confiança que o instrumentalista tem na continuidade da confiabilidade da teoria com relação a novas aplicações e predições de mais fenômenos nesse mesmo domínio sistematicamente relacionado.

Sobre o reconhecimento de que é justamente por meio da exploração aprofundada das teorias vigentes que se torna possível alcançar sua eventual superação, Stanford observa:

[...] a instrumentalista sabe que a estratégia disponível mais efetiva para tentar alcançar qualquer alternativa instrumentalmente superior que atualmente não foi concebida será, tipicamente, articular, explorar, estender e testar a melhor teoria que ela tem no momento (Stanford, 2006, p. 207).

Dessa maneira, para Stanford, somente levando uma teoria até seus limites explicativos que emergem as tensões, lacunas e contradições que abrem espaço para alternativas teóricas mais robustas e refinadas. Nesse sentido, quem adota a perspectiva do instrumentalismo epistêmico reconhece as principais teorias científicas atuais como as melhores ferramentas conceituais disponíveis para pensar a natureza. Trata-se de um reconhecimento abrangente, que compreende o fato de que essas teorias constituem os recursos mais poderosos de que dispomos para ampliar e aprofundar nossas investigações sobre o mundo natural (Stanford, 2006, p. 207). É justamente por essa razão que Fine caracteriza um dos compromissos centrais da confiabilidade instrumental das teorias como o seu uso efetivo em investigações científicas relevantes. É também por isso que, em partes, Stanford (2006, p. 194) afirma que sua abordagem permite que as teorias científicas façam afirmações descritivas sobre os alcances inacessíveis da natureza e que a investigação frutífera da natureza requer que a comunidade científica explore essas afirmações.

Por mais que tenhamos delineado brevemente a proposta de Stanford, ainda é necessário esclarecer o que ele entende por crença na verdade estrita e literal. Segundo Psillos (2009, p. 78), o instrumentalismo epistêmico de Stanford pressupõe um conjunto de crenças estritas e literais que servem como base para avaliar a confiabilidade instrumental das teorias científicas. Em outras palavras, Psillos interpreta que Stanford sustenta que certas partes do mundo podem ser compreendidas por meio de teorias cuja relação com a realidade não admite uma postura meramente instrumentalista. Essas teorias – suficientemente confiáveis ao ponto de não admitir uma postura instrumental – funcionam como parâmetros para julgar a confiabilidade das demais teorias (aquelas abordadas sob uma perspectiva instrumental). Assim, Stanford parece propor uma forma de instrumentalismo que não rejeita completamente o realismo, mas incorpora *seletivamente* as teorias que merecem confiança em sua verdade, como vemos:

[...] pode muito bem ser que um instrumentalismo localizado a respeito de qualquer e todas “teorias” indiscriminadamente não seja uma possibilidade coerente, mas o instrumentalista científico epistêmico continua livre para comprometer-se com o realismo em relação a algumas teorias [...] e com o instrumentalismo em relação a outras, da mesma forma que consideramos necessário para entender os próprios compromissos do realista (Stanford, 2015b, p. 330).

O que orienta o posicionamento do instrumentalista epistêmico diante de uma teoria específica é a sua vulnerabilidade, ou não, ao desafio apresentado pelo problema das

alternativas não-concebidas. Para Stanford (2006, p. 202), pode ser que algumas teorias científicas particulares não sofram de um problema de subdeterminação transitória e recorrente ocasionado pela incapacidade cognitiva da comunidade científica em esgotar o espaço de explicações teóricas possíveis. Nessas circunstâncias, essas teorias podem ser consideradas, pelo instrumentalista, como ferramentas descritivas verdadeiras, sendo passível da utilização de seus recursos como uma forma de caracterização das afirmações sobre o mundo que o instrumentalista está habilitado em acreditar como verdades literais.

É nesse contexto que Psillos (2009, p. 79) propõe uma distinção entre teorias de baixo, médio e alto nível. As teorias de baixo e médio nível, por apresentarem sofisticação explicativa, tendem a não ser desafiadas pelo problema das alternativas não-concebidas, podendo, assim, oferecer maior estabilidade. Contudo, para sermos mais precisos, é importante lembrar que esse problema exerce maior pressão sobre teorias que, segundo Stanford, possuem um *caráter fundamental* – isto é, aquelas que se propõem a descrever os aspectos profundos da realidade. Por apresentarem essas características, essas teorias passam por um processo não confiável de aceitação. Consequentemente, o campo de pesquisa que essas teorias estão inseridas é marcado por um padrão de substituição dessas teorias por outras que, no momento do consenso científico acerca de sua aceitação, eram completamente inimagináveis. Esse padrão recorrente – em que teorias fundamentais foram abandonadas em favor de alternativas não-concebidas – reforça o ceticismo do instrumentalismo epistêmico quanto à ideia de que tais teorias possam representar uma verdade aproximada sobre a realidade.

Portanto, o instrumentalismo proposto por Kyle Stanford pode ser rotulado como um instrumentalismo com tendências localizadas, na medida em que admite a possibilidade de uma postura realista em relação a determinadas teorias. A posição cética está reservada para as teorias científicas que versam sobre os fundamentos da realidade – especialmente pela vulnerabilidade recorrente de sua linhagem identificado pelo argumento do problema das alternativas não-concebidas – enquanto Stanford reconhece que, em contextos epistêmicos específicos, algumas teorias de baixo ou médio nível podem ser suficientemente confiáveis para que se mantenha crença na *verdade estrita e literal* de suas descrições.

Contudo, ainda é necessário esclarecer alguns pontos importantes. Primeiro, quais são as teorias que, segundo Stanford, podem ser consideradas passíveis de crença estrita e literal – ou seja, aquelas que não sofrem do problema antirrealista apontado por ele. Segundo, como essas teorias podem servir como referência para avaliar a confiabilidade de outras teorias

tratadas apenas como instrumentos conceituais e, por fim, como elas ajudam a delimitar quais afirmações derivadas dessas teorias instrumentais podem ser consideradas dignas de crença literal.

Para abordar o primeiro quesito, Stanford adota como estratégia a defesa da *hipótese dos corpos do senso comum*, atribuída por ele a Quine, como exemplo de teoria imune ao dilema das alternativas não-concebidas. A hipótese dos corpos do senso comum ou ontologia de senso comum de objetos de tamanho médio, conforme sugerida por Stanford (2006, p. 199-202; 2015, p. 329-330), propõe que os objetos de tamanho médio – como mesas, árvores, animais e pessoas – não são menos teóricos do que entidades científicas como os átomos e os genes. Embora esses objetos quotidianos pareçam mais familiares e imediatamente acessíveis à nossa percepção, eles também são construções conceituais que emergem da tentativa humana de organizar e interpretar o fluxo contínuo da experiência.

Dessa maneira, essa perspectiva desafia a distinção entre o que é acessado empiricamente e o que é proporcionado a partir de teorias. Se aceitarmos a sugestão de Stanford de que toda imagem do mundo é mediada por teorias – compreendidas, a partir dessa abordagem abrangente, como esquemas conceituais que estruturam a experiência – então os corpos de senso comum se mostram igualmente dependentes de pressupostos teóricos quanto as entidades postuladas pela ciência. Seguindo esse raciocínio, a mesa que vemos não é apenas um dado bruto da percepção, mas o resultado de uma interpretação que pressupõe “um mundo externo cheio de objetos duradouros com os quais percebemos e interagimos causalmente” (Stanford, 2006, p. 201). Assim sendo, o chamado “acesso epistêmico independente” não implica um acesso desvinculado de qualquer teoria. Pelo contrário, trata-se de um acesso mediado por teorias, mas especificamente por aquelas que, segundo Stanford, podem ser consideradas estritamente e literalmente verdadeiras (Psillos, 2009, p. 78).

Além disso, a hipótese dos corpos do senso comum não é estática, mas constantemente revisada à luz das descobertas científicas que desafiam as intuições mundanas mais arraigadas. De acordo com Stanford (2006, p. 202), mesmo que esses objetos pareçam evidentes à percepção rotineira, o avanço da ciência revela que as interpretações espontâneas dos seres humanos frequentemente carecem de precisão. Por exemplo, a física mostra que objetos lançados de veículos em movimento seguem trajetória parabólicas, contrariando a expectativa intuitiva de que cairiam diretamente ao solo. Assim, longe de ser uma base epistemológica

infalível, o senso comum se mostra como um ponto de partida, uma base que pode ser constantemente corrigida, refinada ou aprimorada pelas descobertas científicas.

Para tal efeito, o instrumentalista epistêmico deve ter a habilidade de articular os elementos descritivos e inferências de uma teoria apenas instrumentalmente confiável com o aparato descritivo da teoria na qual ele acredita estritamente e literalmente como verdadeira. Essa atitude se revela necessária apenas quando o instrumentalista se vê compelido a identificar o que ele realmente acredita como descrição verdadeira, não como uma forma de modificar a forma como concebemos as teorias científicas. Apesar de estar descrevendo a forma como um realista se comporta frente a teorias que são consideradas falsas à luz das teorias científicas atuais, podemos extrair um exemplo de como o instrumentalista epistêmico deve agir para fazer a conexão entre teorias consideradas verdadeiras e teorias consideradas apenas como instrumentos:

[...] embora ela não aceite a descrição da teoria sobre a constituição fundamental da natureza, ela sabe como aplicar a teoria assim como um verdadeiro crente faria a uma ampla gama de entidades e fenômenos cuja existência ela acredita que pode ser estabelecida e que ela pensa poder ser caracterizada com precisão de maneiras que simplesmente não dependem da mecânica newtoniana em si. Ou seja, ela pode fazer uso de outras teorias que ela considera que descrevem com precisão o domínio físico, assim como sua própria experiência perceptual e talvez outros recursos epistêmicos além disso, para gerar uma concepção independente das bolas de bilhar, bolas de canhão e foguetes a que ela pode então aplicar a mecânica newtoniana, utilizando a maquinaria teórica de massas, forças, colisões inelásticas e semelhantes para orientar sua previsão e intervenção em relação a essas entidades, processos e fenômenos caracterizados de forma independente. Tais fenômenos não precisam ser observáveis, é claro, pois ela sabe como um newtoniano caracterizaria partículas subatômicas e suas atrações gravitacionais em termos de massas e forças, assim como bolas de bilhar e planetas. E em qualquer domínio que ela acredita que a teoria é uma ferramenta conceitual instrumentalmente confiável, ela pode aplicá-la exatamente como um newtoniano o faria para orientar sua predição e intervenção em relação a essas entidades, eventos e fenômenos caracterizados de forma independente, enquanto ainda insiste que a descrição teórica que a mecânica newtoniana dá dessas entidades, eventos e fenômenos não é nem mesmo aproximadamente verdadeira (Stanford, 2015b, p. 329).

Assim como o realista, o instrumentalista epistêmico é capaz de compreender e estabelecer conexões entre os elementos teóricos de teorias às quais ele permanece cético e os objetos e fenômenos da experiência quotidiana, concebidos independentemente dessas construções teóricas. Essa competência permite o instrumentalista a adotar tal postura deliberadamente, sustentando apenas a crença na eficácia instrumental dessas teorias. Para o

instrumentalista epistêmico, teorias como a genética molecular ou a relatividade geral não produzem descrições verdadeiras da realidade, mas são dispositivos conceituais altamente sofisticados para orientar sua interação com afirmações independentemente caracterizadas (Stanford, 2006, p. 204-205). Essas afirmações, caracterizadas independentemente da teoria em questão, constituem um dos critérios pelos quais o instrumentalista avalia sua eficácia instrumental.

Considerando todos os pontos abordados, conseguimos compreender como o instrumentalismo epistêmico de Stanford se coloca dentro do debate contemporâneo entre realistas e antirrealistas. O seu instrumentalismo pode ser considerado liberal porque não impõe uma distinção entre observáveis e inobserváveis, abrindo margem para a possibilidade de crença na verdade de teorias que contenham postulados inobserváveis, uma vez que o critério para o ceticismo é a teoria sofrer, ou não, do argumento do problema das alternativas não-concebidas²² (é nesse sentido que dizemos, no início desta seção, que o problema das alternativas não-concebidas constitui o fio condutor do instrumentalista stanfordiano). Por consequência dessa abordagem, o instrumentalismo de Stanford apresenta a mesma tendência característica dos realistas seletivos: a de selecionar *o que* deve ser credível como verdadeiro. No entanto, diferente dos proponentes do realismo seletivo, a abordagem instrumentalista de Stanford seleciona teorias, em vez de partes de teorias.

3.1 O Sucesso da Ciência para Kyle Stanford

Para viabilizar a sustentação de uma posição instrumentalista epistêmica capaz de concorrer com outras abordagens realistas encontradas na história e no desenvolvimento da filosofia da ciência, Kyle Stanford precisa confrontar a principal ideia presente no argumento do milagre: a de que a explicação realista é a única ou a melhor maneira de explicar satisfatoriamente o sucesso da ciência. Para atingir tal objetivo, Stanford apresenta uma explicação antirrealista que, de acordo com ele, consegue explicar o sucesso preditivo de teóricas científicas falsas sem que este sucesso esteja ancorado na verdade aproximada ou

²² O fato das teorias que geralmente não são passíveis de crença na verdade estrita e literal serem justamente as teorias que se arriscam a descrever partes da realidade que podem ser consideradas como inobserváveis é uma mera eventualidade histórica ocasionada pela falha cognitiva dos teóricos. Se a comunidade científica fosse capaz de esgotar o espaço de alternativas teóricas possíveis, essas teorias não apresentariam um padrão histórico de subdeterminação pela existência de alternativas não-concebidas. Por outro lado, caso uma teoria que contenha tais características não apresente esse padrão histórico, ela fará parte do rol de teorias verdadeiras do instrumentalista epistêmico.

parcial da teoria científica em questão²³. Stanford chama esse procedimento explicativo do sucesso da ciência por *similaridade preditiva*. Ele argumenta que o sucesso de uma teoria científica, mesmo que falsa, pode ser explicado devido à proximidade de suas predições com as predições feitas por uma teoria científica considerada aproximadamente ou parcialmente verdadeira no domínio relevante.²⁴ Para além dessa capacidade, a similaridade preditiva, segundo Stanford, também desempenha papel explicativo mesmo em relação ao sucesso das teorias em gerar predições novas.

É importante esclarecer que o intuito de Stanford não é o de negar que a verdade aproximada – mesmo que parcial – de uma teoria científica forneça uma explicação de seu sucesso em fazer predições bem-sucedidas. O objetivo de Stanford é, entre outras coisas, apresentar uma alternativa disponível para o antirrealista epistêmico que seja tão boa quanto a verdade aproximada, fazendo com que a verdade aproximada não seja a única ou a melhor explicação disponível para a explicação do sucesso das teorias científicas.

Embora Stanford apresente a similaridade preditiva como uma forma presumivelmente adequada de explicação do sucesso preditivo para teorias científicas falsas que pode ser usada por antirrealistas epistêmicos, a ideia central do aparato explicativo de Stanford é encontrada como um meio de explicação da utilidade instrumental de teorias falsas em uma concepção realista do empreendimento científico. Smart, ao buscar explicar a utilidade instrumental da teoria ptolomaica, argumenta que essa capacidade da teoria acontece porque o sistema ptolomaico consegue produzir predições razoavelmente semelhantes às predições feitas pela teoria copernicana, que é considerado supostamente verdadeiro pelo filósofo. A essa relação entre duas teorias científicas, Stanford dá o nome de similaridade preditiva:

Considere um homem (no século XVI) que é um realista sobre a hipótese copernicana, mas instrumentalista sobre a ptolomaica. Ele pode explicar a utilidade instrumental do sistema ptolomaico de epíclis porque pode provar que o sistema ptolomaico pode produzir quase as mesmas predições sobre os movimentos aparentes dos planetas que a hipótese copernicana. Portanto, a suposição da verdade realista da hipótese copernicana explica a utilidade instrumental da ptolomaica. Tal explicação da

²³ Embora o objetivo de Stanford seja defender uma explicação de sucesso não baseada na verdade de uma teoria científica, ele concebe um personagem nomeado como *antirrealista epistêmico* que permite a defensabilidade de uma *verdade como correspondência* e a ideia de que há sempre uma teoria científica verdadeira nesse mesmo sentido de correspondência, mas que defende não ser possível saber se qualquer teoria científica descoberta e testada é de fato verdadeira (aproximadamente ou parcialmente) ou não (Stanford, 2000, p. 267).

²⁴ Aqui, compreendemos domínio relevante como o conjunto específico e delimitado de fenômenos que uma teoria busca explicar. Em outras palavras, o domínio de uma teoria científica delimita sua área de aplicação e define o escopo de suas reivindicações explicativas.

utilidade instrumental de certas teorias não seria possível se *todas* as teorias fossem consideradas meramente instrumentais (SMART, 1968, p. 151).

Constituída a relação de similaridade preditiva entre as duas teorias científicas supracitadas, devemos perguntar: se o propósito de ambos os filósofos, a saber, Smart e Stanford, são antagônicos, como eles podem usar o mesmo mecanismo explicativo? A resposta é apresentada pelo próprio Stanford. Ele afirma que até podemos aceitar a alegação de Smart de que explicar o sucesso da teoria ptolomaica depende de aceitar a verdade aproximada da teoria copernicana e aceitar o fato de que a primeira teoria gera previsões semelhantes às da segunda teoria, mas discorda do resultado extraído por Smart (Stanford, 2000, p. 274). Para Stanford, ao explicar o sucesso da teoria ptolomaica, é possível que abandonemos qualquer referência ao conteúdo real da teoria copernicana:

Observe que o conteúdo real da hipótese copernicana *não desempenha nenhum papel* na explicação que obtemos do sucesso do sistema ptolomaico: o que importa é simplesmente que *haja* alguma explicação teórica verdadeira do domínio em questão e que as previsões do sistema ptolomaico sejam suficientemente próximas às previsões feitas por essa explicação teórica verdadeira (Stanford, 2000, p. 274).

Ou seja, a diferença reside na interpretação do papel da teoria científica aproximadamente verdadeira na explicação do sucesso da teoria científica falsa. Segundo Stanford, ao remover a teoria copernicana da equação que explica o sucesso da teoria ptolomaica, ainda se obtém uma justificativa compreensível sobre a eficácia da astronomia ptolomaica. Seguindo essa linha de raciocínio, o fator imprescindível para a explicação é que o sistema ptolomaico seja preditivamente semelhante a qualquer teoria científica aproximadamente verdadeira no domínio relevante, não necessariamente ao sistema copernicano em particular. Assim, para Stanford, o sucesso de uma teoria científica considerada falsa deve-se à sua similaridade preditiva com qualquer teoria científica verdadeira no mesmo campo de aplicação, corroborando a seguinte afirmação:

Assim, apesar de Smart, é o fato de que o sistema ptolomaico seja preditivamente semelhante ao relato teórico verdadeiro do domínio relevante que explica a sua utilidade, não que ele seja preditivamente semelhante à hipótese copernicana como tal (Stanford, 2000, p. 275).

A partir dessa noção, compreendemos que a afirmação de Stanford traz um apelo à suposta existência de uma teoria científica verdadeira abstrata que esteja atualmente insondável ou atualmente não-concebida. Essa compreensão esclarece a afirmação ainda mais distante da abordagem de Smart de que a similaridade preditiva pode ser válida mesmo se todas as teorias científicas que possuímos atualmente sejam consideradas falsas. Isso acontece porque, de acordo com Stanford, o importante é que existam fatos sobre as características fundamentais dos mecanismos reais que governam os fenômenos e que as teorias científicas consideradas falsas consigam ocasionalmente fazer previsões que se aproximam razoavelmente desses fatos (Stanford, 2000, p. 275). Ou seja, o sucesso de uma teoria científica depende de sua capacidade de fazer previsões razoavelmente precisas e úteis que correspondam, em parte, ao comportamento real da natureza.

O ponto a ser destacado é que o sucesso preditivo das teorias científicas pode ser explicado sem a necessidade de supor que elas sejam aproximadamente ou parcialmente verdadeiras, basta que suas previsões sejam suficientemente similares daquilo que uma teoria verdadeira obteria como consequências observacionais. Sendo assim, Stanford (2000, p. 275) entende que dessa maneira surge uma estratégia importante para generalizar e estender sua posição para explicar o sucesso de qualquer teoria científica cujas alegações básicas sejam substancialmente falsas: “o sucesso de uma dada teoria falsa em um domínio particular é explicado pelo fato de que suas previsões são (suficientemente) próximas daquelas feitas pelo relato teórico verdadeiro do domínio relevante”.

A ideia de explicação por similaridade preditiva é muito bem explicada no seguinte trecho:

Para entender como, suponha por um momento que a mecânica relativística de Einstein representa um relato verdadeiro e completo de como as coisas se encontram no domínio da natureza, de outra forma inacessível, que ela busca descrever. Partindo dessa suposição, podemos explicar como e por que a mecânica gravitacional de Newton é tão espetacularmente bem-sucedida, quando e onde está, descrevendo em detalhes como aspectos ou elementos da mecânica newtoniana são sistematicamente relacionados a características do mundo real (conforme descrito pela Relatividade Geral) e como essas relações sistemáticas permitem que o aparato teórico da mecânica newtoniana faça previsões precisas e guie intervenções com sucesso em uma ampla, embora não ilimitada, gama de circunstâncias. Se a ortodoxia teórica contemporânea em mecânica simplesmente descreve como as coisas realmente se encontram na natureza, os detalhes dessas próprias relações sistemáticas constituem as "razões" pelas quais a mecânica newtoniana funciona tão bem. Assumir a verdade da ortodoxia teórica contemporânea de forma mais ampla nos permitiria, da mesma forma, identificar as razões reais para a utilidade instrumental sistemática de muitas outras teorias científicas bem-sucedidas, mas em última análise rejeitadas, do passado, como a teoria calórica do calor, a química flogística, a teoria ondulatória da luz, a teoria do

plasma germinativo de Weismann e muitos outros exemplos familiares. E mesmo *que pensemos que todas as teorias contemporâneas estão fundamentalmente equivocadas*, devemos esperar plenamente que teorias científicas contemporâneas altamente bem-sucedidas mantenham uma ou mais relações sistemáticas com a verdade da questão em relação a vários domínios da natureza de outra forma inacessíveis, que são *como* a relação entre a mecânica newtoniana e a relativística, ou *como* aquela entre a teoria calórica e a termodinâmica contemporânea, ou como aquela entre a teoria do plasma germinativo de Weismann e a genética molecular contemporânea, e assim por diante. É claro que mesmo essa pequena coleção de exemplos familiares deixa claro que não há uma única relação entre todas as teorias bem-sucedidas anteriores e suas sucessoras contemporâneas: os realistas precisariam apelar para uma ampla e heterogênea gama de diferentes relações sistemáticas ou "razões" desse tipo para explicar os diversos sucessos empíricos particulares das várias teorias científicas passadas, instrumentalmente poderosas, que foram abandonadas ou substituídas desde então (Stanford, 2021, p. 221-222)

Uma forma de defender o argumento do não-milagre contra possíveis propostas de explicações alternativas é argumentar que teorias científicas falsas que fazem previsões bem-sucedidas não são capazes de obter previsões observacionais inovadoras maiores do que uma teoria científica parcialmente verdadeira (como vimos no primeiro capítulo deste trabalho). Com base nessas considerações, Stanford argumenta a favor da ideia de que a similaridade preditiva é igualmente plausível à verdade parcial em explicar a capacidade das teorias científicas em fazer previsões inovadoras e bem-sucedidas. A argumentação de Stanford para sustentar essa tese se baseia na ideia de que não há motivos – à luz da história da ciência – convincentes para crer que a chance de uma teoria parcialmente verdadeira produzir um sucesso preditivo inovador seja *probabilisticamente* superior à chance de que esse sucesso decorra de uma teoria falsa que apresente uma relação de similaridade preditiva com uma teoria verdadeira no mesmo domínio em questão.

Para sustentar essa tese, Stanford apresenta dois pontos centrais. Primeiro, Stanford alerta que as previsões inovadoras e bem-sucedidas de uma teoria parcialmente verdadeira podem, paradoxalmente, vir a ser uma das possíveis maneiras pelas quais a teoria falhou ou foi enganosa. Isso acontece porque, de acordo com Stanford, a noção de verdade parcial que realistas seletivos utilizam é substancialmente fraca para se acomodar aos exemplos históricos. Segundo, ele argumenta que uma teoria completamente falsa, mas que até o momento conseguiu explicar todos os fenômenos conhecidos em seu domínio, pode continuar fazendo previsões sobre fenômenos inéditos nesse mesmo domínio. Para ele, como a estrutura teórica dessa teoria completamente falsa demonstrou capacidade de acomodar os dados existentes, há uma chance legítima de que essas novas previsões também se revelem corretas (Stanford, 2000, p. 281-282).

Baseado nessas observações, Stanford reconhece que os realistas científicos estão corretos em demandar explicações antirrealistas para o sucesso das teorias científicas. Embora Stanford admita que a verdade aproximada ou parcial possa explicar o sucesso preditivo das teorias, ele acredita não ser a única explicação viável. Apresentando uma explicação alternativa viável, Stanford mina o argumento realista do não-milagre e, além disso, apresenta uma explicação para sucesso empírico das teorias sob as quais o seu próprio instrumentalismo epistêmico mantém uma atitude cética.

3.3 Entre Semelhanças e Diferenças: O Crescente Conservadorismo Teórico e Como a Comunidade Científica Deve Reagir a Esse Desafio.

Para Stanford, embora realistas e antirrealistas moderados compartilhem certos compromissos, permanecem entre eles diferenças conceituais relevantes. Uma dessas distinções, segundo o autor, diz respeito às implicações práticas que decorrem da posição filosófica adotada pela comunidade científica. Dependendo da orientação, haverá consequências diretas sobre como a investigação científica deve ser conduzida, especialmente no que diz respeito ao avanço do conhecimento científico. Desse modo, exploraremos as principais diferenças entre os participantes do debate contemporâneo sobre o realismo e o antirrealismo, conforme delineado por Stanford, com o objetivo de compreender como essas posições influenciam não apenas a filosofia da ciência, mas também a prática científica em si.

Como foi possível observar, os realistas científicos seletivos se comprometem com o uniformitarismo, mas salientam importantes características dessa visão partilhada sobre a história da investigação científica. Os realistas científicos seletivos são, geralmente, motivados pela ideia de que o próprio registro histórico – às vezes acompanhado de outras considerações – nos coloca em posição de distinguir retrospectivamente com segurança os elementos, aspectos ou características particulares das teorias científicas mais bem-sucedidas genuinamente responsáveis por seus sucessos empíricos em detrimento daqueles que são ociosos ou desnecessários para esse sucesso. Desse modo, por mais que o realista do caminho do meio (uniformitarista/seletivo) espere por mudanças profundas na ortodoxia teórica conforme a investigação científica prossiga, ele espera justificadamente que esses elementos, aspectos ou características se mantenham retidos ou ratificados de alguma forma discernível.

Por outro lado, os antirrealistas do caminho intermediário mantêm uma postura cética em relação à confiança dos realistas seletivos na capacidade de identificar, prospectivamente, os elementos duradouros das teorias científicas bem-sucedidas. Como já mencionado, Stanford observa que, embora os instrumentalistas, aceitem o princípio Maddy/Wilson – segundo o qual deve haver alguma razão para o sucesso das melhores teorias – eles geralmente negam que estejamos em posição epistêmica de determinar, em casos particulares, quais são essas razões. Para sustentar essa posição, os instrumentalistas recorrem a contraexemplos históricos que desafiam a previsibilidade dos critérios realistas, argumentando que, em alguns casos, são as equações que se mantêm, em outros, são descrições causais de entidades inobserváveis, e, por vezes, o que se preserva é algo completamente distinto.

A partir desse panorama, é possível observar que, embora realistas e antirrealistas compartilhem o compromisso com uma concepção uniformitarista da história da ciência eles divergem quanto aos aspectos que consideram relevantes nessa visão compartilhada. Os realistas tendem a destacar as continuidades teóricas como evidência de progresso e aproximação da verdade, enquanto os antirrealistas enfatizam os momentos de ruptura, sublinhando a contingência e a instabilidade das transições científicas. Dessa maneira, conforme Stanford (2015c) argumenta, o fato de algumas afirmações científicas – como átomos existem – provavelmente serem verdadeiras não servir de consolo aos realistas científicos. Isso porque o cerne do debate não está em determinar se certos termos científicos são referenciais ou se algumas entidades postuladas realmente existem, mas sim em avaliar se a ciência continuará a exibir os mesmo padrões de substituição teórica que apresentou ao longo de sua história.

A segunda diferença entre as posições destacadas por Stanford diz respeito à concepção predominante sobre a natureza da investigação científica, a qual, segundo ele, exerce influência direta sobre os rumos da própria prática científica. Em resposta a uma crítica ao seu argumento antirrealista conhecido como o problema das alternativas não-concebidas, Stanford sustenta que a ciência contemporânea atravessa um processo de crescente conservadorismo teórico. Como consequência, os cientistas atuais dispõem de menos liberdade criativa para propor alternativas teóricas em comparação com seus predecessores. Para fundamentar essa posição, Stanford realiza uma análise histórica abrangente do impacto de mecanismos avaliativos amplamente utilizados na ciência contemporânea – como o sistema de revisão por pares – argumentando que tais práticas tendem a desencorajar projetos de pesquisa inovadores e potencialmente revolucionários (Stanford, 2015a, p. 871).

A partir dessa análise, Stanford extrai implicações significativas para as categorias que ele próprio desenvolveu com o intuito de classificar os participantes do atual debate sobre o realismo científico. Segundo sua perspectiva, o realista científico catastrofista não apenas se mostra indiferente ao diagnóstico de crescente conservadorismo teórico na ciência contemporânea, como também encontra motivos para otimismo diante desse cenário. Isso porque, para o realista catastrofista, as teorias atualmente aceitas já oferecem descrições aproximadamente corretas da realidade, e os erros que eventualmente persistem nelas são pontuais e relativamente simples (Stanford, 2015a, p. 873–874). Stanford argumenta que, sob essa visão, os realistas catastrofistas confiam que as teorias adotadas pelas comunidades científicas futuras serão percebidas como versões corrigidas, expandidas e mais sofisticadas das teorias atualmente aceitas (Stanford, 2021, p. 223-224).

No caso dos realistas científicos considerados sofisticados por Stanford – os então denominados como realistas seletivos ou realistas uniformitaristas – observa-se uma postura de ceticismo seletivo em relação a propostas de investigação inovadoras. Segundo Stanford (2021, p. 224), esses realistas deveriam adotar uma atitude sistematicamente cautelosa diante de teorias que contradizem ou deixam de preservar elementos, aspectos ou características das teorias científicas bem-sucedidas, os quais fundamentam seus compromissos realistas. Assim, tanto o realista clássico quanto o seletivo, na leitura de Stanford, dispõem de justificativas sistemáticas para priorizar esforços na formulação, exploração e teste de alternativas teóricas que mantenham os componentes considerados confiáveis, em detrimento daquelas que os descartam. Essa orientação revela uma preferência por trajetórias teóricas que assegurem continuidade com os sucessos empíricos já estabelecidos, reforçando o vínculo entre conservadorismo e expectativa de rupturas científicas.

Entretanto, Stanford reconhece que avaliar o mérito de qualquer proposta teórica é uma tarefa intrinsecamente difícil. Por isso, sua sugestão não implica que o realista moderado deva, necessariamente, favorecer o investimento em propostas que apenas reafirmem a ortodoxia teórica vigente, em detrimento daquelas que possam ser potencialmente transformadoras (Stanford, 2021, p. 225). Além disso, Stanford ressalta que não há um grau fixo de conservadorismo teórico que o realista deva necessariamente adotar ou ultrapassar. O que o ele propõe, na verdade, é que o realista científico comprometido com uma teoria específica – ou com uma parte privilegiada de uma teoria bem-sucedida – tende a ser mais cético quanto à viabilidade de alternativas teóricas que desafiem esses compromissos. Tal ceticismo decorre da convicção de que essas alternativas dificilmente representarão de forma mais precisa a verdade

aproximada sobre o domínio natural em questão (Stanford, 2021, p. 225). Nesse sentido, o realista científico possui razões adicionais para desincentivar pesquisas de caráter revolucionário na disputa por financiamento, ao mesmo tempo em que pode apoiar investigações que, embora modestas, preservem substancialmente os elementos centrais da ortodoxia teórica vigente.

No caso dos antirrealistas do caminho do meio, isto é, dos críticos historicamente motivados, Stanford destaca uma postura marcadamente cética em relação à durabilidade das teorias científicas atualmente bem-sucedidas. Com base nas evidências históricas da investigação científica, esses críticos rejeitam a crença de que tais teorias manterão sua posição privilegiada no futuro. Para Stanford (2015a, p. 874–875), o antirrealista moderado considera essencial que o empreendimento científico se dedique à identificação e ao desenvolvimento de propostas teóricas radicalmente distintas e mais poderosas, capazes de eventualmente substituir as melhores teorias científicas vigentes, como é possível observar:

[...] um instrumentista científico dessa variedade historicamente motivada será sistematicamente mais otimista do que sua contraparte realista em relação ao investimento de tempo, atenção, energia, dinheiro dos contribuintes e outros recursos limitados em tentativas de descobrir e desenvolver alternativas teóricas que divergem de maneiras fundamentais ou mesmo contradizem diretamente a teoria científica mais poderosa e impressionante que temos em um determinado domínio natural (Stanford, 2015b, p. 333).

No entanto, essa liberdade não se estende indefinidamente para qualquer teoria científica. De acordo com Stanford, mesmo os instrumentalistas moderados mantêm uma postura cética diante de propostas que negam ou implicam a falsidade de afirmações amplamente corroboradas, como a de que fósseis são vestígios de organismos que viveram no passado ou de que muitas doenças têm origem em infecções bacterianas ou virais (Stanford, 2021, p. 226-227). Por outro lado, o autor reconhece que há espaço para maior liberdade especulativa no tratamento de afirmações menos estabelecidas, permitindo que o instrumentalista explore possibilidades teóricas inovadoras, desde que essa liberdade se restrinja a teorias científicas de alto nível.

Por último, Stanford observa que o uso de uma teoria científica com base em sua confiabilidade instrumental, mesmo sem assumir a verdade aproximada de suas descrições sobre o mundo, é uma prática compartilhada tanto por realistas quanto por instrumentalistas

(Stanford, 2015b, p. 328). Essa convergência é ilustrada, segundo o autor, pela atitude dos próprios realistas diante de teorias como a mecânica newtoniana, cuja utilidade permanece reconhecida mesmo após sua substituição por teorias mais abrangentes e bem-sucedidas. Assim, o que distingue realistas e instrumentalistas, nesse aspecto, não é o uso funcional das teorias, mas o conjunto de teorias às quais cada grupo está disposto a atribuir o status de verdade. O realista, por sua vez, tende a estender esse compromisso a um número maior de teorias, enquanto o instrumentalista mantém uma postura mais restritiva e cautelosa quanto a esse tipo de atribuição.

Isso sugere que, seguindo o raciocínio de Stanford, interpretar o debate contemporâneo como centrado no compromisso ontológico com entidades inobserváveis ou na defesa da verdade aproximada das teorias científicas é, em certa medida, um equívoco. Para Stanford, essa abordagem perde de vista o fato de que tanto realistas quanto instrumentalistas compartilham muitos compromissos entre si. O cerne da distinção entre essas posições, portanto, reside nas expectativas que cada um projeta sobre a condução do empreendimento científico e na amplitude do conjunto de teorias às quais se atribui o status de verdade – seja ela aproximada ou estrita e literal.

3.4 Críticas ao Pensamento Stanfordiano

Embora Stanford ofereça uma análise sofisticada e historicamente informada sobre o debate sobre o realismo e apresente um instrumentalismo supostamente coerente, sua posição não está isenta de tensões conceituais e desafios argumentativos. Ao longo presente seção, serão discutidas algumas das principais críticas que podem ser dirigidas à sua abordagem antirrealista e à sua caracterização dos participantes do debate filosófico atual. A intenção é contribuir para uma compreensão mais ampla e equilibrada das limitações e potenciais do que foi proposto por Stanford.

Começemos com as críticas de Arthur Fine (2008). Sua objeção dirige-se à distinção que Stanford, de acordo com ele mesmo, estabelece entre crença estrita e literal e “crença na confiabilidade das teorias científicas. Segundo Fine, essa diferenciação levanta problemas conceituais importantes, sobretudo pela necessidade de localizar onde e como as crenças devem

ser ancoradas. Ele questiona não apenas essa exigência de fundamentação, mas também a própria suposição de que possuímos uma multiplicidade de crenças distintas sobre o mundo. Para Fine (2008, p. 136), qualquer filosofia que dependa de uma taxonomia de crenças baseada em diferentes tipos de justificativas, como o realismo e, por extensão, o modelo proposto por Stanford, incorre em uma construção artificial e excessivamente especulativa, que ele descreve como uma que deriva para a “terra do faz de conta”.

Além disso, Fine também contesta a ideia de que os corpos de tamanho médio estariam imunes ao argumento das alternativas não-concebidas. Ele chama atenção para o fato de que, mesmo nesse domínio aparentemente estável, há uma diversidade de tradições filosóficas que oferecem interpretações radicalmente distintas da realidade, como o idealismo, o fenomenalismo, o pragmatismo e diversas vertentes do construtivismo (Fine, 2008, p. 137). Mais incisivamente, Fine (2008, p. 137-138) recorre à teoria quântica como um contra-exemplo científico de peso. Evocando a célebre pergunta de Einstein: “a lua está lá quando ninguém está olhando?”, ele observa que, segundo a interpretação padrão da mecânica quântica, a observação desempenha um papel constitutivo nos fenômenos, tornando afirmações sobre objetos não observados potencialmente falsas ou destituídas de sentido. Essa implicação não se restringe ao mundo microscópico: ela se estende a todos os objetos, independentemente de sua escala – dos átomos às luas.

Stanford antecipou, em parte, a primeira crítica de Fine em *Exceeding Our Grasp* (2006). De acordo com Stanford (2006, nota 3), a mera confiabilidade nas melhores teorias científicas atuais não poderia conferir o mesmo status epistêmicos que os realistas atribuem à verdade aproximada. Se assim fosse, as preocupações tradicionalmente levantadas pelos instrumentalistas sobre o suposto status epistêmico especial das teorias científicas deixariam de ser justificadas e passariam a ser refutadas. Por sua vez, no caso da segunda crítica, uma possível resposta seria alegar que as teorias quânticas recaem na classificação de teoria fundamental proposta por Stanford e, por causa disso, estariam elas mesmas suspeitas, inviabilizando a objeção que ela apresenta. Ademais, a hipótese dos corpos de tamanho médio, em tese, não é a única teoria passível de crença estrita e literal.

Na mesma linha crítica, Psillos (2009) apresenta objeções significativas ao instrumentalismo epistêmico proposto por Kyle Stanford. Suas críticas se articulam em diferentes vertentes. Em primeiro lugar, Psillos questiona a precisão e a validade da hipótese dos corpos de tamanho médio como uma base segura, além de sugerir que essa hipótese não é

tão imune ao problema das alternativas não-concebidas quanto Stanford supõe. Em segundo lugar, ele considera a estratégia de Stanford excessivamente conservadora, por restringir o escopo a crença estrita e literal em teoria de baixo e médio nível. Por fim, Psillos argumenta que o instrumentalismo de Stanford, ao tentar tornar sua proposta coerente, acaba por desencadear um tipo de realismo epistêmico crescente.

Com base na primeira objeção, Psillos (2009, p. 79) argumenta que a maioria das crenças do senso comum sobre o mundo – que formam a espinha dorsal de um acesso epistêmico independente – não são literalmente verdadeiras, nem estritas e precisas. Para ilustrar essa limitação, ele recorre a exemplos como a descrição da superfície de uma mesa de bilhar como plana ou a caracterização da Terra como redonda, apontando que tais afirmações são, na verdade, aproximações contextuais e não representações exatas da realidade física. Muitos dos termos e predicados que compõem esse repertório cotidiano são vagos, ambíguos ou dependentes de contextos específicos de uso. Assim, para que se possa obter um acesso epistêmico confiável às entidades pressupostas pelo senso comum, é necessário, ao menos em parte, transcender o seu quadro conceitual e recorrer a instrumentos teóricos mais precisos.

Em segundo lugar, contrariando a afirmação de Stanford, Psillos argumenta que a hipótese dos corpos de senso comum não está imune ao problema das alternativas não-concebidas. Segundo ele, a própria ciência – em vez de continuamente refinar o senso comum – constitui, em muitos casos, a mais significativa alternativa anteriormente não concebida à nossa compreensão do mundo cotidiano. A ciência, ao longo de sua história, tem revisado e transformado profundamente as concepções comuns sobre objetos e fenômenos. Por exemplo, uma mesa, embora percebida como sólida pelo senso comum, é composta majoritariamente por espaço vazio entre partículas subatômicas; da mesma forma, as cores não são qualidades fenomênicas irreduzíveis, mas efeitos de interações entre luz e sistemas perceptivos. Diante disso, Psillos (2009, p. 80) afirma que Stanford em contratar os “corpos comuns” às moléculas caloríficas, a inércia circular, elétrons etc.

Terceiro, Psillos critica a estratégia de Stanford por seu caráter excessivamente conservador, que tende a privilegiar teorias elementares e pouco ambiciosas. Conforme sustenta Psillos (2009, p. 80), a própria motivação para o desenvolvimento de teorias científicas mais sofisticadas reside no reconhecimento de que o quadro do senso comum é passível de revisão – e a ciência, historicamente, tem desempenhado justamente esse papel corretivo. Longe de se limitar a uma simples acumulação sobre as crenças intuitivas, o empreendimento científico as

transforma, refina e, por vezes, substitui. Ignorar essa dinâmica e permanecer ancorado em um quadro de crenças comuns, tomadas como estritamente verdadeiras, comprometeria a própria razão de ser da investigação teórica: a busca por explicações mais profundas, abrangentes e precisas sobre a realidade. Contudo, Psillos concede essas condições a Stanford, reconhecendo que o próprio autor admite que a correção das crenças quotidianas pode servir como motor para novas investigações.

Porém, de acordo com Psillos, essa noção de revisão constante das crenças quotidianas pelo desenvolvimento científico pode se mostrar problemático. Na tentativa de tornar o seu instrumentalismo plausível, Stanford acaba o tornando excessivamente liberal, minando o próprio instrumentalismo ao permitir que o realismo se espalhe indefinidamente. Se a rede de crenças estritas e literais for continuamente refinada e ampliada, a cada nova teoria o conteúdo realisticamente interpretado será maior. Em outras palavras, à medida que esse processo continua na história da ciência e essas partes estrita e literalmente verdadeiras se tornem interligadas à geração de afirmações concebidas independentemente da teoria em questão, a ciência se tornará cada vez mais realista. Em última análise, a imagem neo-instrumentalista da ciência de Stanford pode autossabotar-se, pois a distinção entre o que é acreditado literalmente e o que é tratado instrumentalmente se torna insustentável.

As duas primeiras críticas apresentadas por Psillos representam desafios relevantes ao instrumentalismo de Stanford. Porém, como elas residem exclusivamente à noção dos corpos de tamanho médio, podem ser contornadas pela alegação de que, ao menos em princípio, o instrumentalista epistêmico não está comprometido exclusivamente com essa teoria. Com relação à terceira crítica, Psillos admite ser integrada pelo quadro conceitual de Stanford. Já a terceira crítica, no entanto, revela uma dificuldade mais profunda. Trata-se de um ponto que o próprio Stanford admite como problemático: a possibilidade de que, em certos casos particulares, a razão geral para rejeitar o realismo científico sobre teorias possa ser superada:

Este é, até certo ponto, um convite explícito para estabelecer o realismo aos poucos, ao mostrar que nossa razão mais geral para rejeitar o realismo científico sobre teorias pode ser derrotado em casos particulares (Stanford, 2006, p. 203).

Para além das críticas dirigidas ao instrumentalismo epistêmico de Stanford, Psillos também questiona sua concepção de similaridade preditiva e a interpretação que oferece sobre

o debate filosófico contemporâneo. No que diz respeito à similaridade preditiva, Psillos argumenta que a abordagem de Stanford não é suficientemente antirrealista, uma vez que, em última instância, ela se apoia em uma teoria científica considerada verdadeira para justificar as previsões bem-sucedidas de teorias falsas. No entanto, como discutido nas seções anteriores, essa crítica não representa um obstáculo decisivo para a proposta de Stanford, já que seu instrumentalismo admite, de forma explícita, uma postura realista em relação a determinadas teorias científicas. Assim, a coexistência entre confiança instrumental e compromisso realista localizado é uma característica assumida e integrada ao modelo de Stanford, e não uma inconsistência interna.

Por último, Psillos (2022) critica a interpretação compatibilista de Kyle Stanford sobre o debate entre realismo e instrumentalismo científico, argumentando que ela dilui as distinções fundamentais entre essas posições. Para Psillos, Stanford tenta tornar o instrumentalismo mais palatável ao apresentar uma versão moderada – o chamado *instrumentalismo do caminho do meio* – que evita compromissos ontológicos rígidos e se baseia em casos históricos para avaliar a confiabilidade das teorias. No entanto, Psillos (2022, p. 281) sustenta que essa abordagem compromete a clareza conceitual do instrumentalismo tradicional, que opera com uma divisão dicotômica entre entidades observáveis (*OK*) e inobserváveis (*não-OK*). Ao não oferecer critérios filosóficos claros para distinguir entre essas categorias, Stanford acaba por transformar o instrumentalismo em uma posição de *esperar para ver*, que depende da persistência histórica de certos termos teóricos para decidir o que existe – o que, segundo Psillos, aproxima perigosamente essa postura de um realismo cauteloso.

Além disso, Psillos aponta que a proposta *compatibilista* falha ao ignorar as implicações epistemológicas e metodológicas mais profundas da disputa. Ele argumenta que, embora Stanford reconheça que certas afirmações científicas – como a existência de átomos ou genes – não podem ser facilmente descartadas, isso compromete a neutralidade do instrumentalismo e aproxima sua posição a do realista. Psillos também critica a ausência de um critério claro para prever o futuro da ciência, observando que os padrões históricos de retenção e mudança são interpretativos e não determinam necessariamente o que virá. Por fim, ele ressalta que, como a ciência é feita por seres humanos, seu futuro dependerá das práticas adotadas, e que há razões para acreditar em maior continuidade do que ruptura. Com isso, Psillos conclui que o *compatibilismo* de Stanford falha, pois não preserva as diferenças profundas e filosoficamente significativas entre realismo e instrumentalismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz do percurso teórico delineado ao longo desta dissertação, torna-se mais evidente a inadequação de uma leitura apressada que atribua a Stanford o rótulo de defensor de uma posição que se situaria aquém do instrumentalismo. De fato, Stanford realiza diversas concessões que o distanciam das formas tradicionais de instrumentalismo, aproximando-o de uma espécie de instrumentalismo localizado – isto é, uma posição segundo a qual o instrumentalismo é aplicado a teorias particularmente vulneráveis ao problema das alternativas não-concebidas e permitindo, por assim dizer, a adoção de uma postura realista a teorias de baixo nível ou que não sejam suscetíveis a esse desafio antirrealista. Diante desse panorama, qualquer crítica que se encaminhe para imputar a Stanford uma postura insuficientemente antirrealista, ou que o acuse de realizar concessões teóricas tão amplas a ponto de torná-lo um realista, incorre em uma descontextualização do instrumentalismo epistêmico por ele proposto, dissociando-o de sua arquitetura conceitual própria e do momento histórico-filosófico em que tal posição é apresentada.

Para que se obtenha uma interpretação fidedigna do neoinstrumentalismo stanfordiano, é imprescindível compreender não apenas o argumento antirrealista por ele proposto, mas também sua leitura das dinâmicas que configuram o debate contemporâneo em filosofia da ciência. Como se evidenciou ao longo deste trabalho, o argumento das alternativas não-concebidas constitui o alicerce sobre o qual se edifica o neoinstrumentalismo de Stanford, uma vez que é precisamente a vulnerabilidade das teorias científicas diante desse desafio que orienta o posicionamento do agente instrumentalista frente à teoria científica disponível. Além do mais, tendo em vista que Stanford identifica uma inflexão no eixo do debate contemporâneo sobre o realismo – a qual altera os critérios de posicionamento e os traços distintivos entre as correntes filosóficas –, é somente a partir dessa leitura singular, articulada à contextualização histórica e às tendências atuais da discussão, que se torna possível enquadrar adequadamente a posição do autor.

Assim sendo, caso se aceite como válida a interpretação de Stanford acerca do debate contemporâneo, segundo a qual o principal ponto de dissenso entre realistas e antirrealistas reside na leitura histórica da ciência, o instrumentalismo por ele proposto deve ser compreendido como uma forma coerente de antirrealismo. Tal enquadramento se justifica pela centralidade atribuída às descontinuidades teóricas, concebidas como um dos pilares do argumento das alternativas não-concebidas – a chamada nova indução sobre a história da

ciência – característica também marcante entre os críticos de orientação historicista. Por outro lado, o caráter localizado do neoinstrumentalismo stanfordiano evidencia a consonância de sua posição com certas tendências do debate contemporâneo, no qual os próprios realistas passaram a adotar posturas mais situadas, vinculadas a teorias científicas específicas que demonstram a possibilidade de continuidade referencial mesmo diante de transições teóricas²⁵. Portanto, compreender a abordagem de Stanford à luz de seu arcabouço teórico e da contextualização histórica em que se insere é fundamental para situá-la adequadamente dentro do espectro das posições contemporâneas no debate sobre o realismo científico.

Para além dessas considerações, cumpre ainda ressaltar que os compromissos compartilhados pelos proponentes do debate contemporâneo que caminharam para uma abordagem moderada de realismo e de antirrealismo (uma das teses interpretativas apresentadas por Stanford) é parte integrada do conjunto de posições articuladas por ele. O compromisso com a comensurabilidade da ciência, por exemplo, releva-se como um recurso praticamente indispensável porque, caso contrário, inviabilizaria o argumento do problema das alternativas não-concebidas. Isso porque, caso as teorias científicas oriundas de diferentes paradigmas fossem incomensuráveis – conforme propõe, em linhas gerais, a concepção kuhniana – tornar-se-ia problemático sustentar que teorias passadas foram efetivamente superadas por alternativas mais robustas. A incomensurabilidade comprometeria a base indutiva do argumento de Stanford, uma vez que impediria a comparação entre teorias ao longo do tempo. Sem essa possibilidade de cotejo, a sucessão de teorias abandonadas deixaria de oferecer respaldo empírico à inferência de que nossas teorias atuais também estão sujeitas à substituição por alternativas ainda não concebidas. Em outros termos, mesmo diante de revoluções científicas e transição entre paradigmas, permanece possível a comparação entre teorias sucessivas e a avaliação do grau de sustentação empírica das evidências. Nesse sentido, a pressuposição de comensurabilidade não apenas reforça a pretensa plausibilidade do argumento stanfordiano, como também se configura como elemento constitutivo de seu arcabouço teórico.

No caso do Princípio Maddy/Wilson, Stanford impõe a exigência de que qualquer posicionamento filosófico acerca da ciência seja capaz não apenas de oferecer uma explicação plausível para o êxito empírico das teóricas científicas, mas também de salvaguardar sua confiabilidade instrumental, especialmente no caso daquelas teorias que exibem um histórico reiterado de sucesso preditivo e aplicabilidade prática. É possível perceber que esse

²⁵ Ainda que tal tendência seja explicitamente reconhecida na interpretação proposta por Stanford, ela não constitui uma exclusividade de sua conceituação, como vimos na seção 2.1.

princípio reverbera em outras dimensões do pensamento stanfordiano, na medida em que, sob a influência da exigência formulada pelo Princípio Maddy/Wilson, o autor propõe a noção de similaridade preditiva como um recurso explanatório plausível para o êxito empírico de teorias científicas que, embora consideradas falsas, demonstram notável capacidade de predição e aplicação. Já o desdobramento do referido princípio, que lhe confere maior abrangência ao sustentar que o sucesso reiterado das teorias científicas é indicativo de algum grau de correspondência entre teoria e realidade, manifesta-se tanto na concepção de confiabilidade instrumental desenvolvida por Stanford — de forma mais modesta — quanto na possibilidade, mais robusta, de que o instrumentalista epistêmico adote uma postura realista em relação a determinadas teorias.

Não obstante, é possível observar que o sistema teórico stanfordiano oscila de forma pendular entre duas vertentes complementares: uma concepção descritiva e outra prescritiva da investigação científica. De um lado, Stanford empenha-se em oferecer uma caracterização analítica do funcionamento efetivo da ciência, tal como ele a compreende em sua historicidade e dinâmica interna. De outro, a partir dessas descrições e dos diagnósticos delas decorrentes, propõe diretrizes normativas sobre como a prática científica deveria ser conduzida, de modo a favorecer a emergência de teorias progressivamente mais bem-sucedidas em termos preditivos e instrumentais.

Tal movimento torna-se perceptível a partir do diagnóstico segundo o qual a investigação científica contemporânea revela-se progressivamente mais conservadora, o que tende a inibir o surgimento de teorias potencialmente revolucionárias. Diante dessa constatação, Stanford propõe seu instrumentalismo epistêmico como a posição mais adequada para enfrentar esse impasse, na medida em que oferece um modelo teórico capaz de preservar a confiabilidade prática das teorias científicas, ao mesmo tempo em que estimula a abertura ao pluralismo teórico e à concepção de alternativas inovadoras anteriormente não concebidas.

Dessa maneira, ao longo deste trabalho, foi possível evidenciar como Stanford elabora uma abordagem que busca articular a eficácia instrumental das teorias científicas com um ceticismo epistemicamente prudente em relação à pretensa verdade aproximada das teorias científicas. Seu argumento antirrealista — o argumento das alternativas não-concebidas — põe em relevo as limitações cognitivas estruturais da prática científica, sobretudo no que se refere à capacidade da comunidade epistêmica de exaurir o espaço de possibilidades teóricas concebíveis. Essa limitação compromete a confiança na verdade aproximada das teorias de caráter fundamental, mesmo quando estas exibem elevado desempenho empírico. A partir desse

diagnóstico, Stanford propõe uma reformulação do instrumentalismo em chave epistêmica, conferindo-lhe um caráter inovador ao desafiar pressupostos largamente consolidados acerca das características vinculadas aos conceitos tradicionalmente apresentados. Em decorrência disso, tanto o desafio antirrealista que formula quanto sua reinterpretação da dinâmica da investigação científica e do debate contemporâneo sobre o realismo têm impulsionado discussões fecundas e promovido significativas reconfigurações conceituais no interior da filosofia da ciência.

REFERÊNCIAS

BACON, F. *Novum Organum ou Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza*. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

BARNES, E. C. The Miraculous Choice Argumento for Scientific Realism. *Philosophical Studies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, v. 111, p. 97-120, 2002.

BOYD, R. N. Undertermination, and a Causal Theory of Evidence. *Noûs*. New Jersey: Wiley, v. 7, n. 1, p. 1-12, 1973.

BOYD, R. N. Scientific Realism and Naturalistic Epistemology. *Philosophy of Science*. Chicago: University of Chicago Press, v. 2, p. 613-662, 1980.

BOYD, R. N. On the Current Status of the Issue of Scientific Realism. In: HEMPEL, C. G.; PUTNAM, H.; WILHELM, K. E. (ed.). *Methodology, Epistemology, and Philosophy of Science*. Boston: D. Reidel Publishing Co., 1983. p. 45-90.

CARNAP, R. The Methodological Character of Theoretical Concepts. In: FEIGL, H.; SCRIVEN, M. (ed.). *Minnesota Studies in the Philosophy of Science: The Foundations of Science and The Concepts of Psychology and Psychoanalysis*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1956. p. 38-76.

CHAKRAVARTTY, A. Scientific Realism. In: ZALTA, E. N. (ed.). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: The Metaphysics Research Lab, 2017. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/scientific-realism/>. Acesso em: 08 jun. 2025.

DOUVEN, I. Abduction. In: ZALTA, E. N. (ed.). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer 2021 Edition. Stanford: The Metaphysics Research Lab, junho, 2021. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/abduction/#AbdGenIde>. Acesso em: 25, mar. 2025.

DUHEM, P. *The Aim and Structure of Physical Theory*. 2ed. Nova Jersey, Princeton: Princeton University Press, 1954.

FINE, A. Epistemic Instrumentalism, Exceeding Our Grasp. *Philosophical Studies*, v. 137, n. 1, p. 135-139, 2008.

FITZPATRICK, S. Doing away with the no miracle argument. In: KARAKOSTAS, V.; DIEKS, D. (org.). *EPSA11 perspectives and foundational problems in philosophy of science*. v. 2. New York: Springer, 2013. p. 141-151.

FRAASSEN, B. V. *A Imagem Científica*. São Paulo: Editora UNESP/Discurso Editorial, 2006.

GUITARRARI, R. Subdeterminação e alternativas não concebidas. In: DUARTE, A; GUITARRARI, R. *Lógica e Racionalidade Científica*. Rio de Janeiro, Seropédica: PPGFIL-UFRJ, 2019.

HACKING, Ian. *Representar e Intervir: Tópicos Introdutórios de Filosofia da Ciência Natural*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012

HARMAN, G. The Inference to the Best Explanation. *The Philosophical Review*, v. 74, p. 88-95, 1965.

HEALEY, R. Review: A Novel Defense of Scientific Realism by Jerrett Leplin. *Mind*, v. 110, n. 439, p. 777-780, 2001.

HORWICH, P. *Truth*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1999.

KITCHER, P. *The Advancement of Science: science without legend, objectivity without illusions*. New York: Oxford University Press, 1993.

KITCHER, P. Real Realism: The Galilean Strategy. *The Philosophical Review*. v. 2, n. 110, p. 151-197, 2001.

KITCHER, P. *Scientific Knowledge*. In: MOSER, Paul K. (ed.). *The Oxford Handbook of Epistemology*. New York: Oxford University Press, 2002. p. 385-408.

KUKLA, A. Does Every Theory Have Empirically Equivalent Rivals? *Erkenntnis*, Dordrecht, v. 44, n. 2, p. 137-166, 1996.

KUKLA, A. *Studies in Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

LAUDAN, L. A Confutation of Convergent Realism. *Philosophy of Science*. Illinois: The University of Chicago Press, v. 48, n. 1, p. 19-49, 1981.

LAUDAN, L. *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*. Califórnia: University of California Press, 1984.

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

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

LYONS, T. D. Scientific Realism and The Pessimistic Meta-Modus Tollens. In: CLARKE, S.; LYONS, T.D. (ed.) *Recent Themes in the Philosophy of Science: Scientific Realism and Commonsense*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 63-90.

MAGNUS, P. D.; CALLENDER, C. Realist Ennui and the Base Rate Fallacy. *Philosophy of Science*, v. 71, n. 3, p. 320-338, 2004

MUSGRAVE, A. The Ultimate Argument for Scientific Realism. In: NOLA, R. (ed.). *Relativism and Realism in Science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p. 229-252.

NIINILUOTO, I. *Critical Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

OLIVEIRA, T. L. T. Algumas Razões Para Levar a Sério a Metaíndução Pessimista. *Principia: An International Journal of Epistemology*, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 269-290, 2014.

PLASTINO, C. *Realismo e Anti-Realismo acerca da Ciência: Considerações Filosóficas sobre o Valor Cognitivo da Ciência*. 1995. 102 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

POINCARÉ, H. *The Value of Science*. New York: The Science Press, 1907.

POINCARÉ, H. *Science and Hypothesis*. New York: Dover Publications, 1952.

POPPER, K. *A Lógica da Pesquisa Científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

PSILLOS, S. Scientific Realism and the 'Pessimistic Induction'. *Philosophy of Science*, v. 63, n. 3, p. 314-325, 1996.

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

PSILLOS, S. Predictive similarity and the success of science: a reply to Stanford. *Philosophy of Science*, v. 68, n. 3, p. 346-355, 2001.

PSILLOS, S. Re-inflating the Realism-Instrumentalism Controversy. In: G. J. Wenceslao (ed.). *Current Trends in Philosophy of Science: A Prospective for the Near Future*. v. 462, 2022, p. 261-284.

PSILLOS, S. *Knowing the structure of nature: essays on realism and explanation*. Houndmills: Palgrave Macmillan, 2009.

PUTNAM, H. What is a Mathematical Truth. In: PUTNAM, H. *Mathematics, Matter and Method*. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. p. 60-78.

PUTNAM, H. *Meaning and the Moral Sciences*. Boston: Routledge & Kegan Paul Ltd, 1978.

QUINE, W. V. O. Two Dogmas of Empiricism. In: Harding, S.G (ed.). *Can Theories be Refuted?* Dordrecht, v. 81, p. 41-64, 1976.

SAATSI, J. Replacing recipe realism. *Synthese*, v. 194, n. 9, p. 3233-3244, 2017.

SILVA, M. R. Realismo e Anti-realismo na Ciência: Aspectos Introdutórios de Uma Discussão Sobre a Natureza das Teorias. *Ciência & Educação*, v. 5, n. 1, p. 7-13, 1998.

SKLAR, L. Methodological Conservatism. *The Philosophical Review*, v. 74, n. 3, p. 374-400, 1975.

STANFORD, P. K. An Antirealist Explanation of the Success of Science. In: *Philosophy of Science*. Illinois: The University of Chicago Press, v. 67, nº 2, p. 266-284, 2000.

STANFORD, P. K. Refusing the Devil's Bargain: What Kind of Underdetermination Should We Take Seriously? *Philosophy of Science*. Chicago: University of Chicago Press, v. 68, n. 3, p. S1-S12, 2001.

STANFORD, P. K. Pyrrhic victories for scientific realism. *The Journal of Philosophy*, v. 100, n. 11, p. 553–572, 2003.

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

STANFORD, P. K. Catastrophism, Uniformitarianism, and a Scientific Realism Debate That Makes a Difference. In: *Philosophy of Science*, v. 82, n. 5, p. 867–878, 2015a.

STANFORD, P. K. Instrumentalism: Global, Local, and Scientific. In: Humphreys, P. (ed.) *The Oxford Handbook of Philosophy of Science*. Oxford: Oxford University Press, p. 318–336, 2015b.

STANFORD, P. K. “Atoms exist” is probably true, and other facts that should not comfort scientific realists. *Journal of Philosophy*, v. 112, n. 8, p. 397–416, 2015c.

STANFORD, P. K. Unconceived alternatives and the strategy of historical ostension. In: SAATSI, J. (ed.). *The Routledge Handbook of Scientific Realism*. New York: Routledge, 2017. p. 212–224.

STANFORD, P. K. A Fond Farewell to “Approximate Truth”? *Spontaneous Generations: A Journal for the History and Philosophy of Science*. v. 9, n. 1, 78–81, 2018b.

STANFORD, P. K. Resisting Scientific Realism with or Without van Fraassen’s Darwinian Explanation. *Metascience*. v. 29, p. 25–31, 2020.

STANFORD, P. K. Realism, Instrumentalism, Particularism. In: Timothy, D. L.; VICKERS, P. (ed.). *Contemporary Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press, 2021, p. 216–238.

STANFORD, P. K. Underdetermination of Scientific Theory. In: ZALTA, E. N.; NODELMAN, U. (eds.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2023 Edition)*. Stanford: The Metaphysics Research Lab, 2023. Disponível em:

<https://plato.stanford.edu/entries/scientific-underdetermination/#FirLooDuhQuiProUnd>.

Acesso em: 05 jul. 2025.

TOLSTÓI, L. *Essays and Letters*. London: Oxford University Press, 1904.

VICKERS, P. A Confrontation of Convergent Realism. *Philosophy of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 80, n. 2, p. 189–211, 2013.

VICKERS, P. Understanding the Selective Defense Against the PMI. *Synthese*. v. 194, p. 3221–3232, 2017.

WILSON, M. *Wandering Significance: An Essay on Conceptual Behavior*. Oxford: Clarendon Press, 2006.

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

WRAY, K. B. Pessimistic Inductions: Four Varieties. *International Studies in the Philosophy of Science*, v. 29, n. 1, p. 61-73, 2015.