

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS
HUMANAS**

GIOVANE AUGUSTO GUIMARÃES SALIMENA

**O diálogo entre Feyerabend e Laudan e sua repercussão para um modelo
da mudança metodológica via busca**

Versão Corrigida

São Paulo
2022

GIOVANE AUGUSTO GUIMARÃES SALIMENA

**O diálogo entre Feyerabend e Laudan e sua repercussão para um modelo
da mudança metodológica via busca**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Filosofia do Departamento de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Valter Alnis Bezerra

São Paulo
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

S165d Salimena, Giovane
O diálogo entre Feyerabend e Laudan e sua repercussão para um modelo da mudança metodológica via busca / Giovane Salimena; orientador Valter Bezerra - São Paulo, 2022.
186 f.

Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Filosofia. Área de concentração: Filosofia.

1. Filosofia da ciência. 2. Metodologia científica. 3. Racionalidade. 4. Justificação (filosofia). 5. Teoria das cordas. I. Bezerra, Valter, orient. II. Título.

Folha de Aprovação

SALIMENA, Giovane Augusto Guimarães. **O diálogo entre Feyerabend e Laudan e sua repercussão para um modelo da mudança metodológica via busca.** 2022. 186 p. Dissertação (Mestrado em Filosofia da Ciência) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Aprovado em 21/09/2022.

Banca examinadora

Prof. Dr.: Robison Guitarrari

Instituição: Instituto de Ciências Humanas e Sociais – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Julgamento: Aprovado

Prof. Dr.: Manoel Roberto Robilotta

Instituição: Instituto de Física – Universidade de São Paulo

Julgamento: Aprovado

Prof. Dr.: Osvaldo Frota Pessoa Junior

Instituição: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo

Julgamento: Aprovado

ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

Termo de Anuência do (a) orientador (a)

Nome do (a) aluno (a): GIOVANE AUGUSTO GUIMARÃES SALIMENA

Data da defesa: 21 / 09 / 2022

Nome do Prof. (a) orientador (a): VALTER ALUIS BEZERRA

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento ao Sistema Janus e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 28, 11, 2022



(Assinatura do (a) orientador (a))

Para Mabel e para todos aqueles
que buscam compreender o mundo.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Valter Bezerra, pela inspiração no estudo apaixonado e disciplinado da filosofia, pelo apoio ao longo de toda a jornada do mestrado e pelos apontamentos perspicazes, que me permitiram avançar de maneira muito mais frutífera.

Aos integrantes da banca – Prof. Dr. Robinson Guitarrari, Prof. Dr. Manoel Robilotta e Prof. Dr. Osvaldo Pessoa Jr. – pela disponibilidade e cuidado na leitura da dissertação e pelos comentários e correções apresentados, que permitiram não apenas o ajuste do texto, mas um aperfeiçoamento das ideias envolvidas e uma visão mais ampla dos problemas relacionados.

Aos demais integrantes do corpo docente de filosofia da ciência da USP – Prof. Dr. Pablo Mariconda, Prof. Dr. Maurício Ramos e Prof. Dr. Caetano Plastino –, pelas excelentes disciplinas, que muito me enriqueceram, e por estarem sempre abertos ao diálogo e ao aconselhamento.

Aos funcionários do programa de pós-graduação em filosofia, especialmente à Geni Ferreira Lima, por todo o apoio em questões administrativas.

Aos colegas do grupo de estudo de metateoria estruturalista, filosofia da ciência e metafilosofia – Denis Goldfarb, Lígia Gomes, Fábio Namura, Taimara Passero, Lyzia Pimenta, José Ricardo Romualdo, entre outros –, por compartilharem esse ambiente iluminado em que cultivamos nosso interesse por temas quase herméticos.

Aos amigos Humberto Schubert Coelho e Hermenegildo Ferreira Giovannoni, que me acompanham nas admirações e invenções, nas discussões e descobertas, desde muito antes que pudessem sonhar em se tornarem, eles mesmos, doutos acadêmicos.

À minha sogra Maria Luiza Barbara, pela ajuda constante, sem a qual não teria podido dedicar muitas dezenas de horas a esta dissertação, bem como ao meu sogro, Carlos Alberto Barbará, pela presença e amizade.

À minha esposa, Vanessa Barbara, por me trazer o ânimo de viver e pela paciência com minha obsessão por assuntos abstratos.

Às minhas irmãs, Lívia, Laura e Laiza, por serem uma fonte perene de conforto e alegria.

Acima de tudo, aos meus pais, Maria Carmen Teixeira Guimarães Salimena e Sebastião Cesar Salimena, por terem sempre apoiado, desde as minhas primeiras lembranças, esse desejo de aprender mais sobre o mundo.

“É também isso que se quer dizer com o slogan ‘vale tudo’: não existe garantia de que as formas conhecidas de racionalidade serão bem-sucedidas e de que as formas conhecidas de irracionalidade irão falhar. Qualquer procedimento, não importa o quão ridículo, pode levar ao progresso, e qualquer procedimento, não importa o quão correto e racional, pode nos impedir de atingir nosso objetivo.” (FEYERABEND, 1979, p. 204-205, tradução nossa)

“É claro, a anarquia resolve o problema apenas produzindo um outro problema mais intratável: quando vale tudo, tudo está perdido – incluindo os fundamentos para selecionar algumas teorias como mais aceitáveis do que outras. Felizmente, existem soluções menos drásticas para o problema da inovação.” (LAUDAN, 1989a, p. 314, tradução nossa)

Resumo

SALIMENA, Giovane A. G. O diálogo entre Feyerabend e Laudan e sua repercussão para um modelo da mudança metodológica via busca. São Paulo, 2022, 186 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo 2022.

Nesta dissertação, examino de maneira comparativa as contribuições de Paul Feyerabend e Larry Laudan para os temas da fundamentação e da dinâmica das regras metodológicas, com ênfase nas suas relações com o problema da inovação, a saber, a questão da racionalidade da utilização de teorias incipientes, as quais são possivelmente incompatíveis com parte do corpo de conhecimentos aceitos. Como uma etapa preparativa, a partir da obra desses filósofos, abordo dois pontos essenciais para a compreensão do papel e dos limites da metodologia: o estatuto das regras metodológicas e a relação entre metodologia e história. Em seguida, empreendo uma reconstrução do debate entre os dois pensadores, examinando em particular a discordância em torno da relevância do comportamento contranormal, isto é, violações ao cânone metodológico que não obstante resultaram em reconhecidos avanços, e proponho que ela está relacionada com a divergência acerca dos limites da racionalidade do contexto de busca. Ainda como parte dessa reconstrução, analiso outros dois focos de diálogo: as soluções alternativas para o problema de conciliar componentes descritivos e normativos em uma metodologia que se apoia na história; e as diferentes concepções sobre a relação entre axiologia e metodologia. A partir desse debate, elaboro um modelo da racionalidade da mudança científica via busca. Por fim, emprego esse modelo para uma reinterpretação das ideias de Richard Dawid quanto à necessidade de reformulação do método científico no campo da física de altas energias, para dar conta do maior papel dos critérios não empíricos, e proponho que o modelo via busca oferece uma visão alternativa, que torna mais clara a racionalidade prospectiva dos cientistas em uma situação de inovação.

Palavras-chave: Comportamento contranormal. Confirmação não empírica. Contexto de busca. Metodologia científica. Mudança científica. Regra metodológica.

Abstract

SALIMENA, Giovane A. G. The dialogue between Feyerabend and Laudan and its repercussion for a model of methodological change via pursuit. São Paulo, 2022, 186 p. Thesis (Master Degree) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo 2022.

In this thesis I examine comparatively the contributions of Paul Feyerabend and Larry Laudan to the subjects of foundations and dynamics of methodological rules with emphasis on their relations to the innovation problem, namely the issue of the rationality of utilizing nascent theories, which are possibly incompatible with part of the accepted body of knowledge. In a preliminary step, based on the works of these philosophers, I address two crucial points for understanding the role and the limits of methodology: the character of methodological rules and the relation between methodology and history. Next I undertake a reconstruction of the debate between the two authors, examining in particular their disagreement over the relevance of counternormal behavior, i.e. violations of the methodological canon that nonetheless resulted in recognized advances, and I propose that it was related to their diverging views over the limits of the rationality of the context of pursuit. As another part of this reconstruction, I analyze other two foci of dialogue: their alternative solutions to the problem of reconciling descriptive and normative components in a methodology that is supported by history; and their different conceptions of the relation between axiology and methodology. Based on this dialogue, I elaborate a model of the rationality of scientific change via pursuit. Finally, I employ this model in a reinterpretation of Richard Dawid's stance on the need for a reassessment of scientific method in the field of high energy physics to account for the greater role of non-empirical criteria. I propose that the model via pursuit offers an alternative perspective, which makes more clear the prospective rationality of scientists in a context of innovation.

Keywords: Counternormal behavior. Non-empirical confirmation. Context of pursuit. Scientific methodology. Scientific change. Methodological rule.

Sumário

1. Introdução.....	11
1.1. Conceitos de metodologia.....	13
1.2. Conceitos de mudança científica	16
1.3. Conceitos de mudança metodológica	19
1.4. O problema da inovação e os contextos cognitivos	21
2. Crítica metodológica e metametodológica em Feyerabend.....	24
2.1. Panorama: o papel das alternativas e a rejeição da metodologia popperiana	25
2.2. A rejeição da interpretação normativa de ciência	31
2.3. O componente descritivo da metodologia e a prática científica	35
2.4. O papel dos estudos de caso históricos	38
2.5. Metametodologia e a universalidade das regras metodológicas	44
3. Metodologia e mudança científica segundo Laudan	57
3.1. Panorama: os projetos metodológicos laudanianos	58
3.2. O duplo caráter normativo e descritivo da metodologia.....	67
3.3. O registro histórico como base de testes de modelos filosóficos.....	74
3.4. O teste histórico das regras metodológicas	81
3.5. Soluções de base laudanianas para o problema da inovação.....	85
4. O debate entre Feyerabend e Laudan e a racionalidade do contexto de busca.....	93
4.1. O comportamento contranormal e a racionalidade do contexto de busca	94
4.2. O caráter normativo-descritivo das metodologias e o sucesso científico	107
4.3. A mudança axiológica e o papel dos valores não cognitivos.....	119
4.4. A mudança metodológica via busca em uma perspectiva combinada.....	133
5. Análise da proposta de inovação metodológica de Dawid no caso da teoria das cordas ...	142
5.1. Contexto: as diretrizes metodológicas do programa de pesquisa do Modelo Padrão..	143
5.2. As características da teoria das cordas e os valores cognitivos	148
5.3. A concepção de Dawid para o debate metodológico em torno da teoria das cordas ...	158
5.4. A reinterpretação da concepção de Dawid pelo modelo via busca.....	165
6. Conclusão	175
Referências	177

1. Introdução

A presente dissertação tem como objetivo investigar algumas questões da dinâmica da metodologia científica. Em particular, busco formular um esboço de um modelo interpretativo para entender como as visões metodológicas são empregadas para dar suporte a novas teorias. Por um lado, trata-se de reconhecer o fato de que os cientistas, no próprio exercício da pesquisa teórica ou experimental, são levados a criar ou adaptar, explícita ou implicitamente, as regras da sua atividade. Por outro lado, trata-se de uma indagação de natureza filosófica acerca dos mecanismos ou restrições internas que operam nesse exercício claramente autorreflexivo.

Na tradição da filosofia da ciência, tal questão foi relegada em grande parte a uma posição secundária. De acordo com as concepções metodológicas que defendem a existência de um corpo unificado e fixo de regras – o método científico –, as quais foram dominantes ao menos até a década de 1960, as transformações históricas nos procedimentos adotados pela comunidade científica são tratadas como incidindo apenas sobre componentes periféricos. No entanto, uma das importantes contribuições do “giro historicista” foi ressaltar que houve mudanças metodológicas muito mais substanciais ao longo do tempo (por exemplo, acerca da admissibilidade de hipóteses sobre entidades inobserváveis). Nesse sentido, como apontou Larry Laudan, o mais relevante não é que existam ou não regras que tenham sido obedecidas por toda a história da ciência, mas que nenhuma delas seja considerada, por princípio, incorrigível.

Os dois temas mais amplos subjacentes a esta dissertação são, portanto, os fundamentos das regras metodológicas e a mudança científica. Assim, nada mais natural do que buscar apoio conceitual em dois filósofos que se debruçaram sobre ambas as questões, ainda que sejam colocados (e tenham se colocado) em cantos opostos: Paul Feyerabend e Larry Laudan.

No segundo capítulo, discuto as concepções metodológicas de Feyerabend, enfocando os artigos publicados entre 1962 e 1972. Esse período contempla o distanciamento do filósofo em relação à visão popperiana e uma crescente valorização do papel dos estudos históricos nas correções dos excessos dos modelos metodológicos normativos. Na primeira seção, apresento um breve panorama expositivo das ideias gerais do filósofo relacionadas à metodologia. Em seguida, abordo algumas questões específicas que considero fundamentais para a compreensão do papel e dos limites da metodologia: o estatuto das regras

metodológicas e a relação entre metodologia e história. Por fim, a última seção tem um duplo caráter: compreender em que termos ocorre a célebre rejeição de Feyerabend à universalidade das regras metodológicas e analisar o modelo de metametodologia defendido pelo filósofo em 1972.

No terceiro capítulo, exploro as concepções de Laudan acerca da metodologia. Neste caso, embora o recorte textual seja também mais ou menos preciso – de 1977 a 1987, com algumas explorações além dessas balizas temporais –, engloba-se uma maior variedade de abordagens conceituais (desde a metodologia de solução de problemas até o naturalismo normativo). Foi necessário, portanto, estender-me um pouco mais na exposição do panorama geral das ideias de Laudan, empreendida na primeira seção. Contudo, nas demais seções, retomo o foco para as questões fundamentais – mais uma vez, o estatuto das regras metodológicas e a relação entre metodologia e história, sendo esta última disciplina considerada agora enquanto possível base de testes de asserções universais ou condicionais –, buscando sempre que possível uma leitura transversal das respostas dadas nos diferentes projetos do filósofo. Na última seção, analiso as soluções de Laudan para os problemas da inovação e do consenso e proponho novas implicações no que tange à avaliação de teorias e metodologias incipientes.

No quarto capítulo, proponho um confronto das concepções de Feyerabend e Laudan, comparando-as enquanto soluções divergentes para questões comuns. Entendo que ambos os filósofos trouxeram importantes contribuições à filosofia da ciência, as quais possivelmente foram tanto mais depreciadas quanto mais exagerados foram os antagonismos entre os dois pensadores (em certos pontos, creio, por uma incompreensão mútua). Na conclusão desse capítulo, formulo o esboço de um modelo da mudança científica via busca, tomando como base ideias extraídas do debate entre Feyerabend e Laudan.

Por fim, no quinto capítulo, utilizo esse modelo como base para um exame da recepção das ideias de Richard Dawid quanto à necessidade de reformulação do método científico, a fim de acomodar a avaliação não empírica que seria característica das teorias mais recentes na física de altas energias e, em particular, da teoria das cordas. Não se trata, portanto, de um estudo de caso sobre a teoria das cordas (o que estaria além do escopo da dissertação), mas de uma análise do debate em torno da proposta dawidiana. Por fim, proponho que o modelo de mudança metodológica via busca oferece uma visão alternativa e conciliatória, cujo principal mérito é tornar mais claro o papel da racionalidade prospectiva empregada pelos cientistas em uma situação de inovação metodológica.

Isso posto, apresento no restante desta introdução um breve apanhado de conceitos-chave de metodologia e mudança científica, a fim de tornar mais claras e precisas as discussões subsequentes.

1.1. Conceitos de metodologia

O trabalho de pesquisa dos cientistas pode ser entendido como um conjunto de atividades, físicas ou mentais, cujo propósito é contribuir para a produção ou aprimoramento do conhecimento (CHANG, 2011, p. 209). Essas atividades tendem a estar amparadas por metodologias, isto é, por expressões e formalizações dos processos e estratégias empregados na condução da pesquisa científica, visando sobretudo à garantia de confiabilidade e reprodutibilidade dos resultados obtidos. As discussões metodológicas podem apresentar graus diferentes de detalhamento e engajamento por parte dos cientistas, indo desde procedimentos passo a passo aplicáveis em contextos específicos até compromissos programáticos acerca do papel da experimentação e da teorização (SCHICKORE, 2017, p. 25-26). Tradicionalmente, essas discussões visam fundamentar a obtenção de determinados resultados a partir da experiência, concentrando-se em atividades como as de observar, mensurar, classificar e representar os dados experimentais, bem como aquelas de testar e confirmar hipóteses.

Além desse sentido usual de metodologia – que pode ser considerado típico da perspectiva do pesquisador –, existe também uma noção mais propriamente filosófica de metodologia. Esta se refere à busca por uma teoria do método científico (ou da investigação racional de modo amplo), isto é, um sistema de conceitos e princípios gerais a respeito das atividades científicas, em especial quanto à construção do conhecimento por meio da formulação de hipóteses e teorias, visando explicar a racionalidade ou o progresso da ciência. Nesse sentido, a noção de um método científico unificado pode ser ligada à convicção de que a produção de conhecimento se deve a uma atividade científica primordial, como por exemplo a confirmação, isto é, a transmissão de credibilidade a determinada hipótese a partir de outras crenças mais sedimentadas. No entanto, é importante observar que a própria percepção sobre as atividades centrais da investigação científica tem se modificado ao longo da história, por exemplo, quanto à importância de uma classificação sistemática preliminar das observações, com consequentes alterações na concepção de método científico. Assim, o debate acerca do

método da ciência deu lugar gradualmente a uma discussão mais multifacetada acerca da estrutura e da dinâmica dos meios da investigação científica.¹

Em uma acepção mais geral, a metodologia é também a disciplina que estuda o modo de se conduzir uma investigação de maneira efetiva. Laudan, por exemplo, defende que a metodologia é uma disciplina largamente empírica (LAUDAN, 1984, p. 39). Existe, portanto, uma ambiguidade já aceita no uso do termo “metodologia”. De fato, Laudan emprega lado a lado esses dois sentidos – o mais estrito e o mais amplo – ao afirmar que a metodologia é tanto a teoria de como conduzir uma investigação racionalmente quanto o estudo da investigação (LAUDAN, 1987b, p. 349).

As metodologias constituem por sua vez o domínio de estudo de uma outra disciplina, a metametodologia, que busca justificar as teorias do método científico, bem como avaliar a adequação entre metodologias e valores científicos. A questão central dessa disciplina é o problema metametodológico. Como explicou Bezerra, trata-se do “problema de encontrar um procedimento de decisão capaz de justificar a escolha entre metodologias rivais” (BEZERRA, 1999, p. 68). Ainda segundo o autor, “propor uma solução para esse problema corresponde a propor uma *metametodologia*”, isto é, um sistema de “critérios por meio dos quais são julgadas ou justificadas as metodologias” (BEZERRA, 1999, p. 68). Existe aqui, portanto, a mesma ambiguidade observada acima: o termo “metametodologia” pode se referir tanto a uma solução específica quanto à disciplina em geral, também chamada de “epistemologia da metodologia” (LAUDAN, 1987a, p. 19).

Um componente formal especialmente importante na análise filosófica são as chamadas regras metodológicas, que buscam expressar as diretrizes pelas quais os cientistas se orientam ao exercer as atividades científicas. Para Popper, elas são como as regras do jogo da ciência empírica (POPPER, 2005, p. 32). Alguns exemplos históricos são a regra newtoniana de admitir apenas causas verdadeiras e suficientes na explicação dos fenômenos (GOWER, 1997, p. 69-70) ou a regra popperiana de que nenhum enunciado científico pode ser definitivamente verificado (POPPER, 2005, p. 32).² Existem marcadas diferenças entre os

¹ Esse sentido filosófico de metodologia pode ser encontrado, por exemplo, na seção 9 de *A lógica da pesquisa científica* (POPPER, 2005, p. 27) ou na análise comparativa empreendida por Lakatos de algumas das principais correntes metodológicas (LAKATOS, 1978, p. 103). Esse também é o sentido empregado nas caracterizações específicas da teoria do método científico, por exemplo, a “metodologia aristotélica” ou a “metodologia dos programas de pesquisa”. Nessa acepção, o termo aparece algumas vezes em *Contra o método* (FEYERABEND, 2010, p. 10).

² Vale observar que as metodologias newtoniana e popperiana estavam inseridas em concepções muito diferentes a respeito dos fins da ciência. Para Newton, os métodos devem buscar o conhecimento das causas e a certeza das conclusões (GOWER, 1997, p. 74-75), enquanto, para Popper, uma teoria deve ser valorada por seu poder explicativo e sua capacidade de resistir aos testes (POPPER, 2007, p. 204) e todo enunciado científico deve permanecer provisório para sempre (POPPER, 2005, p. 280).

filósofos quanto à natureza e a função das regras metodológicas. Um dos objetivos desta dissertação é explorar essas divergências entre Feyerabend e Laudan e as suas consequências para as respectivas concepções de mudança metodológica.

Em particular, uma questão importante nos debates filosóficos das décadas de 1960 a 1980 envolveu determinar se as regras metodológicas são asserções descritivas ou normativas. A tensão entre esses dois polos, por sua vez, remonta à separação entre fatos e valores e ao chamado problema ser-dever. No Livro III do Tratado da natureza humana, Hume observou que há por vezes uma passagem silenciosa de asserções acerca do que é para asserções acerca do que deve ser. Essa transição precisa ser explicada e não pode ser obtida por simples dedução (HUME, 2000, p. 508-509). No contexto da filosofia da ciência do século XX, esse problema aponta a necessidade de se justificar a transição de elementos descritivos acerca da ciência do presente ou do passado em direção a elementos valorativos ou apreciativos, algo central para a metametodologia historicista.

Nesta dissertação, não abordo diretamente o problema ser-dever, mas apenas determinadas implicações para o debate da filosofia da ciência, em especial para a distinção entre metodologias normativas e descritivas. Uma metodologia normativa pretende estabelecer critérios para julgar a cientificidade, racionalidade ou adequação das escolhas ou ações dos cientistas. Em um modelo puramente normativo, não importa se as regras são de fato seguidas, pois a prática pode corresponder às regras apenas de maneira aproximada. Já uma metodologia descritiva pretende capturar a racionalidade ou os critérios de escolha adotados implícita ou explicitamente pelos cientistas, ou o funcionamento efetivo ou potencial das regras no nosso mundo. Tanto Feyerabend quanto Laudan buscaram mostrar que é possível uma visão combinada do caráter normativo e descritivo da metodologia, apesar de terem defendido posições diferentes em relação ao problema ser-dever.

Cabe ainda ressaltar que a metodologia se distingue da prática científica, embora não exista uma demarcação clara entre elas, mas uma escala contínua entre, de um lado, uma concepção abstrata, unificada, formalizada e explícita da atividade científica e, do outro lado, uma perspectiva concreta, difusa, contextualizada e tácita.³ Como afirmaram Andersen e Hepburn (com certo ardor unificador): “Até certo ponto, pode-se dizer que cientistas diferentes, em momentos e lugares diferentes, utilizam o mesmo método, ainda que, na

³ Dentro da própria metodologia, existe um importante debate acerca de quão claras e explícitas são as regras metodológicas. Como veremos na seção 4.3, filósofos como Kuhn e Feyerabend favoreceram concepções menos definidas das regras e enfatizaram a amplitude de interpretações possíveis para a formalização dos valores cognitivos. Evidentemente, há um reconhecimento geral de que os cientistas na maior parte do tempo não seguem regras em suas atividades – o que se discute é quão importante são regras claras e explícitas como componentes de um modelo de racionalidade científica.

prática, os detalhes sejam diferentes” (ANDERSEN & HEPBURN, 2016, seção 1, tradução nossa).⁴ Esse contraste se reflete também no campo disciplinar: ainda que haja pontos de contato entre a caracterização da ciência típica da metodologia e aquela dos estudos da prática científica, elas se distinguem tanto pela abordagem (idealista vs. realista) quanto pelo enfoque (teórico vs. experimental). Segundo Léna Soler e colaboradores, uma caracterização mais realista da ciência envolve, entre outros elementos, uma maior atenção aos aspectos materiais do trabalho dos cientistas, como instrumentos e arranjos experimentais, ao *know-how* técnico, ao caráter inerentemente coletivo da produção científica e à posição dos cientistas como indivíduos inseridos em contextos sociais particulares (SOLER et al, 2014, p. 18-19). Essa mudança de caracterização é acompanhada por um afastamento da visão centrada nas teorias, em que a investigação filosófica se ocupa primariamente da questão da escolha entre teorias rivais, sendo os resultados experimentais considerados apenas como dados a serem utilizados no teste de hipóteses teóricas (SOLER et al, 2014, p. 7). No entanto, uma ponte entre a perspectiva da metodologia e aquela dos estudos da prática pode ser talvez estabelecida pela constatação de que abstrair e descrever são também atividades científicas, de maneira que a própria tendência para a idealização aparece como uma característica da ciência. Além disso, cabe destacar que a ênfase na confirmação de hipóteses e na escolha entre teorias pode ser associada a uma preocupação dominante também entre os cientistas ao refletirem sobre a natureza da pesquisa. Como apontou Laudan, a história da metodologia mostra que contribuições originais e decisivas para essa disciplina partiram de cientistas praticantes tanto quanto de filósofos (até onde é possível estabelecer uma distinção histórica entre as duas ocupações) (LAUDAN, 1977b, p. 8). Nesse sentido, deve-se reconhecer que as duas perspectivas são complementares e não excludentes.

1.2. Conceitos de mudança científica

A história da ciência evidencia uma constante transformação do conhecimento e das práticas científicas. Essas modificações são incentivadas e celebradas – o objetivo central dos cientistas é contribuir para o crescimento desse corpo de saberes. No entanto, a partir do momento em que se reconhece que algumas teorias ou práticas precisam ser descartadas nesse processo, a mudança científica se torna o campo de intensos debates acerca das prerrogativas e das estruturas da ciência: se as teorias e práticas consideradas verdadeiras no passado foram

⁴ No original: “To some extent, different scientists at different times and places can be said to be using the same method even though, in practice, the details are different.”

abandonadas, qual a garantia de que aquelas vigentes hoje também não serão superadas? Em que sentido se pode falar de um crescimento do conhecimento ou da existência de um método científico? Essas questões colocam em xeque a própria credibilidade da ciência.⁵

A mudança no nível das teorias é a que mais tem chamado a atenção do público e dos filósofos da ciência. Exemplos familiares são a passagem das teorias de geração espontânea para as teorias de seleção natural, a sucessão de modelos para a estrutura do átomo e o abandono das teorias do éter como meio de propagação da luz. Nesse contexto, a filosofia busca estabelecer critérios para avaliar a continuidade ou a progressividade do conhecimento teórico.

Por continuidade entende-se a ausência de rupturas entre os diferentes momentos do conhecimento teórico, de modo que não se comprometa a inteligibilidade ou tradutibilidade das asserções formuladas em dois estágios sucessivos. A continuidade não exige a existência de invariantes, isto é, componentes significativos que percorrem uma série de teorias de um mesmo domínio, embora muitas vezes eles estejam presentes nas visões de mudança científica. Nesse sentido, diferentes propostas foram feitas para caracterizar a continuidade das teorias por meio de invariantes. Nos termos de Stathis Psillos, trata-se de mostrar que “asserções teóricas substanciais que integraram teorias do passado e desempenharam um papel nos seus sucessos (especialmente novas previsões) foram incorporadas em teorias subsequentes e continuam a ter um papel importante em fazer com que sejam empiricamente bem-sucedidas” (PSILLOS, 2018, tradução nossa).⁶ Tradicionalmente, a visão realista de ciência favoreceu a continuidade referencial, segundo a qual teorias diferentes de um domínio, ainda que adotem termos teóricos diferentes, podem se referir às mesmas entidades, as quais são fixadas descritiva ou causalmente. Laudan argumentou de maneira cogente que a continuidade referencial não pode explicar o sucesso da ciência nem ser um critério para a avaliação da mudança teórica (LAUDAN, 1981b, p. 29, 42). Por outro lado, a visão instrumentalista deu preferência à continuidade estrutural, pela qual apenas as relações entre magnitudes físicas, expressas em geral por equações matemáticas, são conservadas.

Igualmente importantes são os diversos argumentos elaborados acerca das discontinuidades teóricas, isto é, os eixos em que há ruptura entre estágios sucessivos. Um

⁵ A associação entre a mudança científica e a credibilidade da ciência não é algo exclusivo dos nossos tempos. A esse respeito, Psillos recontou o debate acerca da “bancarrota da ciência” na França do final do século XIX, no qual intelectuais reputados como Ferdinand Brunetière e Leon Tolstoi defenderam que as teorias científicas são efêmeras e que, portanto, a ciência não tem as credenciais necessárias para atingir um conhecimento acerca do mundo, especialmente quanto aos seus aspectos não observáveis (PSILLOS, 2018).

⁶ No original: “[...] substantive theoretical claims that featured in past theories and played a key role in their successes (especially novel predictions) have been incorporated in subsequent theories and continue to play an important role in making them empirically successful.”

dos pontos de partida do pensamento de Feyerabend foi a rejeição da continuidade conceitual entre teorias do mesmo domínio, isto é, a afirmação de que os aparatos conceituais dessas teorias nem sempre podem ser definidos em termos comuns ou relacionados por recurso ao nível observacional (FEYERABEND, 1970b, p. 227). A base para essa descontinuidade foi o reconhecimento de que o significado desses conceitos é por vezes estabelecido de maneira intrateórica e, portanto, se as leis ou princípios envolvidos em cada uma das teorias forem inconsistentes, então os conceitos serão incomensuráveis (FEYERABEND, 1962, p. 74-75).⁷

Ainda que não haja continuidade nos elementos teóricos, outras concepções de continuidade podem ser aplicadas à ciência. Segundo Laudan, o principal elemento de conexão entre tradições de pesquisa sucessivas é a base de problemas empíricos (LAUDAN, 1977a, p. 139). Esses problemas podem ser expressos utilizando pressupostos teóricos que são independentes das teorias que estão sendo examinadas, ou a avaliação dos problemas pode ser feita internamente em cada tradição de pesquisa, de maneira que a continuidade pode ser definida mesmo em face da ruptura conceitual.

A noção de progressividade por sua vez se refere à mensuração dos avanços obtidos com a mudança científica, sejam eles cognitivos, metódicos, tecnológicos ou de outra espécie. Na filosofia, as discussões se concentraram no estudo do progresso do conhecimento, entendido como a formulação de teorias que estejam mais próximas à verdade ou sejam mais abrangentes, precisas ou frutíferas – de maneira geral, teorias que expressem em mais alto grau os valores cognitivos.

A cumulatividade é uma visão de progresso em que os resultados significativos das teorias precedentes, sejam eles expressos em termos de conteúdo verdadeiro, capacidade explicativa ou problemas resolvidos, são integralmente preservados pelas teorias subsequentes. Isso está associado à ideia de que o crescimento do conhecimento se faz com a preservação das conquistas do passado. Essa visão foi dominante no século XIX e na primeira metade do século XX, mas perdeu força a partir da década de 1960, em grande parte em decorrência estudos de casos históricos que colocaram em relevo a existência de problemas

⁷ O debate acerca da continuidade teórica está intimamente relacionado àquele em torno do realismo científico, isto é, a existência de entidades no mundo que estão em relação com aquelas postuladas nas teorias. Essa discussão não será retomada na dissertação, mas vale apontar que tanto Feyerabend quanto Laudan se posicionaram contra determinadas variantes de realismo. No início da década de 1960, Feyerabend buscou construir uma forma de realismo em que o significado dos termos observáveis não é fixado de maneira independente das teorias (FEYERABEND, 1962, p. 40-41). Para isso, ele defendeu uma teoria pragmática ou causal da observação, que admite uma continuidade referencial subjacente, como explicado por Farrell (FARRELL, 2003, p. 93-95). Por sua vez, o realismo epistemológico proposto por Hilary Putnam e William Newton-Smith, entre outros, foi severamente criticado por Laudan quanto aos seus pressupostos e as suas pretensões, como mencionado acima.

que, antes considerados resolvidos, tornaram-se irrelevantes para as teorias subsequentes – as chamadas “perdas kuhnianas”. No entanto, a progressividade pode ser formulada sem cumulatividade: Laudan, por exemplo, argumentou que a mudança científica envolve tanto perdas quanto ganhos, sendo necessário considerar a quantidade e os pesos relativos dos problemas para a avaliação de progresso (LAUDAN, 1977a, p. 147-150).

Os fins ou valores cognitivos têm papel central na avaliação do progresso. No entanto, existe uma marcada discordância entre os filósofos acerca de quais valores deveriam integrar essa lista e qual a importância relativa de cada um deles (LACEY, 1999, p. 52-53). Ademais, existem evidências de que os valores cognitivos, ou ao menos a sua interpretação ou a sua hierarquia, modificaram-se com o tempo. Como um exemplo canônico, temos que o ideal da certeza do conhecimento, embora tenha sido preponderante desde a antiguidade até o século XIX, foi abandonado como irrealizável (LAUDAN, 1984, p. 83). Essa mudança axiológica pode ser concebida de maneira mais superficial ou profunda, e está conectada com alterações no nível das teorias e das metodologias.

Nesse quadro, entendo ser possível também uma avaliação de estabilidade para a mudança científica: quando compreendida como um sistema dinâmico de relações entre teorias, metodologias e valores cognitivos, uma concepção de ciência pode ser considerada estável quando não existe tensão entre os pesos atribuídos explicitamente aos diferentes valores e aqueles manifestados pelas teorias e metodologias aceitas pela comunidade científica. Pode-se postular que a comunidade favorece em geral a estabilidade, de maneira que os momentos de instabilidade devem ser resistidos ou corrigidos. Desse modo, embora seja utópico esperar que a estabilidade científica possa ser calculada em momentos e domínios científicos bem delimitados, defendo nesta dissertação que, como um conceito geral, ela pode desempenhar uma relevante função explicativa e interpretativa.

1.3. Conceitos de mudança metodológica

Hoje se reconhece que as transformações da ciência atingem também o modo como os cientistas concebem as suas atividades e, conseqüentemente, as regras metodológicas. Trata-se, portanto, não apenas de uma mudança das teorias do método científico, isto é, no nível das explicações filosóficas, mas da própria estrutura de investigação do mundo. Nesse sentido, Laudan buscou documentar em uma série de artigos (coletados em *Science and Hypothesis*) as alterações na metodologia da ciência entre os séculos XVII e XX, como a ascensão do método hipotético-dedutivo à metodologia “quase-oficial” da comunidade científica e a passagem da

visão da experiência como geradora de teorias para aquela da experiência como campo de teste (LAUDAN, 1981a, p. 1, 24). Exemplos mais recentes de mudanças metodológicas são a utilização de experimentos controlados e experimentos cegos, o uso de técnicas estatísticas de análise de dados e a construção de critérios para os testes farmacológicos (LAUDAN, 1988a, p. 372).

No entanto, ainda há um intenso debate na filosofia da ciência acerca da extensão dessa mudança metodológica, no qual duas correntes principais se apresentam: (a) a de que existe um grupo de regras metodológicas imunes à revisão e, portanto, permanentes, o que foi chamado de concepção de núcleo fixo (*fixed core*) (WORRALL, 1988, p. 274); (b) a de que todas as regras são, a princípio, revisáveis, o que se pode chamar de uma concepção dinâmica de metodologia (LAUDAN, 1988a, p. 371).⁸ Ambos os filósofos que ocupam o centro desta dissertação – Feyerabend e Laudan – defenderam visões dinâmicas de metodologia científica. Esse ponto será ainda enfatizado, nos próximos capítulos, pela contraposição da perspectiva desses dois autores àquelas dos filósofos John Worrall e James McAllister, que argumentaram a favor de concepções de núcleo fixo. Assim, as reflexões que serão desenvolvidas se inserem de maneira natural em uma noção heraclitiana de metodologia, embora possam ser facilmente adaptadas a uma visão de núcleo fixo ao se considerar que se aplicam apenas ao subconjunto das regras metodológicas revisáveis.

É importante destacar que a concepção dinâmica não compromete a rigor a continuidade ou a progressividade da metodologia. Laudan, por exemplo, argumentou que a mudança metodológica (como a mudança científica em geral) ocorre de maneira gradual (*piecemeal*), sem rupturas radicais, defendendo também que ela pode ser progressiva, no sentido de se mostrar cada vez mais efetiva no atingimento dos fins cognitivos dos atores do presente.

⁸ Jonas Nilsson utilizou o termo “*bootstrap*” para caracterizar a visão oposta àquela de núcleo fixo (NILSSON, 2005, p. 185). Trata-se de uma palavra de difícil tradução, mas cujo sentido poderia ser expresso por “auto-operante”. Entendo que a concepção *bootstrap* assume não apenas que todos os padrões metodológicos são revisáveis, mas que o processo de revisão precisa ser justificado internamente, a partir de um subconjunto dos padrões vigentes em determinado estágio. Essa posição possui maior razoabilidade quanto mais amplo seja o domínio desses padrões metodológicos. Nilsson utiliza uma classificação abrangente, segundo a qual são admitidos entre os padrões vigentes tanto regras metodológicas propriamente ditas quanto regras de inferência lógica e princípios gerais de racionalidade. Ainda assim, por cautela, considerarei que as concepções *bootstrap* são apenas uma subdivisão da visão dinâmica de mudança metodológica.

1.4. O problema da inovação e os contextos cognitivos

O problema da inovação foi definido por Rachel Laudan e Larry Laudan nos seguintes termos: “como é possível considerar racional que os cientistas utilizem *novas* teorias, as quais (na maioria dos casos) serão menos bem testadas e articuladas que as suas rivais mais antigas e bem estabelecidas?” (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 223, tradução nossa).⁹ Em outras palavras, trata-se da questão de justificar racionalmente a investigação de teorias incipientes, as quais serão possivelmente incompatíveis com parte do corpo de conhecimentos aceitos em determinado momento.

Segundo os autores, esse ponto foi levantado pela primeira vez de maneira incisiva por Feyerabend na década de 1960. De fato, o trabalho de Feyerabend nesse período pode ser entendido como uma série de críticas tanto às visões metodológicas dominantes na filosofia da ciência quanto à falta de abertura para teorias alternativas (incipientes ou não). Em particular, o filósofo pretendeu corrigir os excessos do que ele chamou de “empirismo radical”, segundo o qual a construção e o desenvolvimento de teorias alternativas em um mesmo domínio deveriam ser postergados até que novos fatos indicassem as limitações da teoria dominante (FEYERABEND, 1965, p. 149). No final da década, essa ênfase no papel das alternativas deu lugar a uma concepção de racionalidade em que não há um método correto para a ciência, e segundo a qual o suporte parcial e a plausibilidade parcial são suficientes para começar uma nova ideia (FEYERABEND, 1970a, p. 301, 313). Cabe ressaltar, portanto, que a inovação não aparece na filosofia de Feyerabend como um problema isolado, mas algo que permeia a atividade científica e que precisa estar no centro de uma caracterização de ciência.

Para Rachel e Larry Laudan, deve-se sim reconhecer que o desenvolvimento de perspectivas rivais é algo usual e geralmente razoável, mas o desafio epistêmico é dar conta da racionalidade desse processo sem abandonar padrões rígidos para a aceitação das teorias (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 222-223). O problema da inovação, portanto, é uma preocupação essencialmente filosófica, que diz respeito à adequação dos modelos de

⁹ No original: “[...] how can it ever be rational for scientists to utilize *new* theories which (in the nature of the case) will be likely to be less well-tested and well-articulated than their older and better-established rivals?”

racionalidade científica.¹⁰ Seguindo uma proposta de Laudan, defendo nesta dissertação que o problema da inovação não pode ser resolvido sem uma diferenciação entre contextos cognitivos de investigação.

Ao longo do século XIX, os filósofos da ciência passaram a separar os processos de concepção, articulação e validação de uma ideia ou hipótese (SCHICKORE, 2018, seção 3). Na primeira metade do século XX, essa separação foi formulada e difundida como uma oposição entre o contexto de descoberta – o processo de se chegar a uma nova ideia – e o contexto de justificação – o modo como tal ideia deve ser examinada e validada –, sendo que apenas a segunda estaria no âmbito da filosofia (POPPER, 2005, p. 8). Nessa acepção, a distinção entre contextos tornou-se foco de intensas críticas, que colocaram em relevo que a racionalidade científica não se reduz a uma lógica da justificação e que não existe uma fronteira clara entre justificação e descoberta, em sentido lógico ou temporal (NICKLES, 1980, p. 19-20; SCHICKORE & STEINLE, 2006, p. viii). No entanto, estabeleceu-se nas últimas décadas um consenso mínimo em torno de duas distinções conceituais fundamentais: primeiro, quanto a duas questões ou atitudes em relação à ciência, uma descritiva – que se interessa pelos fatos como ocorreram – e uma normativa ou avaliativa – que se debruça sobre a avaliação da verdade, reprodutibilidade ou aceitabilidade de determinadas asserções; segundo, quanto a dois processos integrantes da construção do conhecimento, um ligado à geração de uma asserção ou pretensão e outro associado à sua fixação, o que por sua vez implica em um componente temporal básico da distinção (HOYNINGEN-HUENE, 2006, p. 128; SCHICKORE & STEINLE, 2006, p. xiii-xiv).

A distinção entre contextos adotada por Laudan se aproxima mais dessa segunda variante, que pode ser formulada também como uma separação entre gênese e validação. Como argumentou Steinle, essa distinção decorre da própria natureza da nossa concepção de conhecimento como crença justificada, que leva os produtos da pesquisa científica a serem descontextualizados e apresentados do modo mais definitivo possível. Assim, como ressaltou o autor, a justificação ocupa lugar proeminente em atividades científicas como a

¹⁰ A maioria dos cientistas contemporâneos espera dos estudos filosóficos respostas acerca da validade e da aplicação dos critérios de avaliação teórica. Como disse Hossenfelder: “Hoje grande parte dos problemas nos fundamentos da física são incômodos filosóficos, e não tensões com os dados, e precisamos da filosofia para chegar ao fundo deste nosso desconforto. As coincidências numerológicas são algo a que deveríamos dar atenção? Existe alguma situação em que seja justificado utilizar a percepção estética para avaliar as leis da natureza? Temos alguma razão para crer que as leis que são mais fundamentais deveriam também ser as mais simples? E quando os cientistas produzem hipóteses às centenas para manter as prensas rodando, quais seriam bons critérios para avaliar as ideias mais promissoras?” (HOSSFELDER, 2018, p. 220, tradução nossa). Sendo assim, o problema da inovação se faz relevante para os cientistas especialmente se for capaz de levar a uma melhor clareza quanto aos critérios utilizados para avaliar novas teorias.

comunicação, a apresentação e o ensino dos resultados científicos (STEINLE, 2006, p. 189). No entanto, Laudan argumentou que essa divisão dá um escopo muito amplo à descoberta e propôs uma tripartição, inserindo o contexto de busca como um intermediário, o qual abrange as etapas preliminares de avaliação e teste de uma teoria (LAUDAN, 1980, p. 173-174). Esses três contextos marcam não apenas a sequência temporal básica desde a invenção até a aceitação de uma ideia, mas também diferentes formas de investigação, em que questões diferentes são propostas a respeito das credenciais da teoria (LAUDAN, 1977a, p. 108). Assim, uma solução para o problema da inovação deve levar em conta as condições e os critérios próprios do contexto de busca.

Em particular, interessa-me o modo como novas regras metodológicas são propostas para dar suporte às teorias em fase de articulação. Esse processo foi examinado por ambos os autores em estudos de caso seminais: por Feyerabend, quanto ao modo como Galileu construiu sua defesa da teoria copernicana; por Laudan, quanto à maneira como cientistas do século XVIII, como Le Sage, Hartley e Boscovich, buscaram apoiar suas ideias com reformulações do método hipotético-dedutivo.

Assim, a comparação entre as perspectivas de Feyerabend e Laudan oferece o campo ideal para um estudo da racionalidade e da mudança no contexto de busca, como veremos nos próximos capítulos.

2. Crítica metodológica e metametodológica em Feyerabend

A filosofia da ciência de Feyerabend costuma ser retratada como o paroxismo das visões historicistas, logo seguido por uma queda em direção ao irracionalismo. Nesse quadro, ele é citado com mais frequência em discussões acerca da racionalidade da ciência, da incomensurabilidade das teorias e das deficiências da noção de progresso científico. Não obstante a relevância do pensamento do filósofo para esses temas, pretendo seguir um caminho bastante distinto. Para o escopo desta dissertação, interessam-me sobretudo as considerações de Feyerabend a respeito da metodologia, em especial os refinamentos que foram propostos para a metodologia popperiana, bem como as críticas subsequentes a essa mesma visão.

De forma condizente com esse deslocamento de interesses, há também uma alteração no foco da análise textual. Em vez de examinar o *magnum opus*, o livro *Contra o método*, irei me concentrar nos artigos publicados entre 1962 e 1972. Esse período corresponde, de modo mais ou menos impreciso, a dois momentos importantes do pensamento do filósofo. Por um lado, no início da década de 1960, Feyerabend pôs de lado as discussões a respeito da filosofia da física quântica (embora esse ramo do conhecimento tenha continuado a figurar de modo proeminente em muitos dos seus trabalhos subsequentes) e passou a se dedicar à crítica dos modelos empiristas de ciência. Com isso, adquiriram mais relevo as questões acerca dos testes empíricos e das regras metodológicas. Por outro lado, o início da década de 1970 destaca-se pelo afastamento do modelo popperiano de conjecturas e refutações e a elaboração do chamado “anarquismo metodológico”. Essa década do pensamento do filósofo abarca, portanto, uma profunda mudança de ponto de vista acerca da metodologia. Entendo que a compreensão dessa transição contém a chave para uma percepção adequada da visão de ciência de Feyerabend.

Na próxima seção, inicio com um breve panorama desse período, a fim de situar as discussões propriamente metodológicas do restante do capítulo. As três seções subsequentes serão dedicadas a alguns elementos importantes, respectivamente, a interpretação normativa de ciência, a relação entre prática científica e metodologia e o papel dos estudos de caso na metodologia. Por fim, na última parte, tendo acumulado as condições necessárias, discutirei a rejeição de Feyerabend ao objetivo ortodoxo de buscar regras metodológicas universais, o que, penso, deve ser situado no contexto de uma nova proposta metametodológica.

2.1. Panorama: o papel das alternativas e a rejeição da metodologia popperiana

Nos trabalhos do início da década de 1960, Feyerabend defendeu que diferentes teorias podem produzir ontologias completamente distintas (FEYERABEND, 1962, p. 59). Nessa situação, os conceitos de duas teorias sucessivas são ditos incomensuráveis, e não se estabelece uma relação de derivação entre eles (mesmo no domínio compartilhado de adequação empírica), mas de substituição (*replacement*). Com isso, há uma modificação dos significados dos elementos descritivos que fazem parte do formalismo teórico, tais como “mente”, “temperatura” e “força”. Assim, considerando a distinção tradicional entre enunciados teóricos e observacionais, Feyerabend afirmou que a mudança conceitual traz efeitos para ambos os níveis.¹

Em resumo: a introdução de uma nova teoria envolve mudanças de perspectiva em relação tanto aos elementos observáveis do mundo quanto aos não observáveis, e mudanças correspondentes nos significados mesmo dos termos mais “fundamentais” da linguagem utilizada. (FEYERABEND, 1962, p. 29, tradução nossa)²

Essa descontinuidade ontológica e conceitual favorece a formulação de teorias alternativas, na medida em que remove a restrição de que elas sejam consistentes no domínio compartilhado.³ Em uma outra linha de raciocínio confluyente, Feyerabend passou a defender que o uso de um conjunto de teorias inconsistentes entre si tem importância fundamental para a metodologia (FEYERABEND, 1962, p. 74). Seguindo a visão popperiana, Feyerabend ainda admitia, nesse período, que o método científico possui como elemento essencial um procedimento em que as teorias são testadas pela comparação com a experiência, à luz das

¹ Isso envolveu a adoção de uma teoria pragmática ou causal da observação, segundo a qual o caráter observacional de uma sentença é determinado pelo fato de que ela se conforma a certos padrões de comportamento – por exemplo, podemos admitir que a sentença “isto é um corvo” proferida por um observador que aponta para um pássaro à sua frente é observacional (FEYERABEND, 1962, p.35). A observabilidade deriva da capacidade do observador de reagir à presença de uma outra entidade. Embora essa reação não seja possível sem determinadas impressões, sensações e percepções do observador, não são estas que determinam a interpretação da sentença. Com isso, há uma separação entre observabilidade e significado (FEYERABEND, 1962, p. 39). Essa perspectiva se opõe àquela das teorias dos dados sensíveis (*sense data*), em que o caráter observacional de um enunciado pode ser determinado por análise lógica, de maneira que a interpretação das sentenças observacionais pode ser estabelecida de forma inequívoca (FEYERABEND, 1962, p.40).

² No original: “In short: introducing a new theory involves changes of outlook both with respect to the observable and with respect to the unobservable features of the world, and corresponding changes in the meanings of even the most “fundamental” terms of the language employed.”

³ Newton-Smith afirmou que essa condição de consistência não foi defendida por nenhum cientista ou filósofo influente no século XX (NEWTON-SMITH, 1981, p. 131), de maneira que poderíamos concluir que o argumento de Feyerabend contra o “empirismo radical” seria um tipo de falácia do espantalho. No entanto, os exemplos primários aos quais Feyerabend se dirige, que são as relações de redução e explicação propostas por Nagel e Hempel, respectivamente, parecem implicar de fato em uma noção mais forte de consistência entre as leis de teorias sucessivas do mesmo domínio (FEYERABEND, 1962, p. 33-34).

alternativas (FEYERABEND, 1962, p. 73). Ele enfatizou, além disso, que existem situações em que o teste ocorre por meio de experimentos cruciais que envolvem mais de uma teoria, sendo elas empiricamente adequadas em um domínio compartilhado, mas inconsistentes entre si (FEYERABEND, 1962, p. 65).

Vale a pena neste ponto destacar o exemplo do movimento browniano.⁴ Trata-se do fenômeno do deslocamento errático de partículas microscópicas, como grãos de pólen, suspensas em um fluido, cuja descoberta foi atribuída a Robert Brown, possivelmente o primeiro a reconhecer, em 1828, que esses movimentos possuem causas físicas e não biológicas (BRUSH, 1968, p. 1). Ao longo do século XIX, foram conduzidos diversos experimentos para precisar as causas desse fenômeno, adquirindo proeminência a hipótese de que elas estariam conectadas com efeitos térmicos (BRUSH, 1968, p. 10). Em 1882, Gouy sugeriu que o movimento browniano poderia oferecer uma exceção à Segunda Lei da termodinâmica, no sentido de que haveria produção de trabalho sem um diferencial de temperatura (BRUSH, 1968, p. 12). Segundo Feyerabend, esse é um caso típico em que uma teoria – a Segunda Lei como formulada na termodinâmica clássica ou fenomenológica –, considerada apenas em sua relação com os dados empíricos de experimentos ligados ao movimento browniano, não poderia ser testada diretamente, devido a limitações experimentais, como a impossibilidade de se mensurar o movimento exato das partículas, as variações de temperatura e a troca de calor com o meio externo (FEYERABEND, 1962, p. 65).⁵ No entanto, a investigação de um novo domínio – o do movimento browniano – teria permitido a refutação indireta da Segunda Lei, por meio da teoria cinética e da sua utilização por Einstein no cálculo das propriedades estatísticas das partículas suspensas, sendo os experimentos cruciais então conduzidos por Perrin e Svedberg.

Exemplos dessa espécie abrem caminho para os argumentos de Feyerabend de que a multiplicação de teorias inconsistentes, ao invés de ser um empecilho ao progresso científico, constitui um elemento essencial da metodologia, na medida em que se oferecem

⁴ Segundo Feyerabend, esse exemplo lhe foi sugerido por David Böhm (FEYERABEND, 1981a, p. 47, nota 6). Como aponta Preston, o caso do movimento browniano foi utilizado em ao menos onze textos diferentes do filósofo (PRESTON, 1997, p. 217, nota 2).

⁵ Feyerabend estrutura seu argumento quanto à violação da Segunda Lei em torno da ideia de que o movimento browniano seria um moto perpétuo. No entanto, entendo que esse ponto mereceria um exame mais apurado no âmbito da filosofia da física. É certo que outros cientistas argumentaram que um moto perpétuo não pode ser construído *a partir* do movimento browniano (FEYNMAN, 2010). Cabe ressaltar também que apenas a interpretação absoluta da Segunda Lei estava sob crítica, isto é, a noção de que a entropia de um sistema deve ser sempre crescente, sem exceções, e que, portanto, certos processos são irreversíveis de maneira determinística e não apenas estatisticamente. Nesse sentido, vale apontar que, no final do século XIX, embora figuras eminentes como Clausius e Boltzmann, com base na mecânica estatística, já tivessem reconhecido que a Segunda Lei tem validade apenas macroscópica, a interpretação clássica ainda possuía apoiadores, como Max Planck e Ernst Zermelo (KUHNS, 1978, p. 24-26).

possibilidades de testes adicionais, o que expande o conteúdo empírico de todo o conjunto. Assim, Feyerabend erigiu o pluralismo como um princípio do empirismo e afirmou que, em um nível de conhecimento mais geral, a unidade metodológica para questões de testes e conteúdo empírico é o conjunto de teorias parcialmente sobrepostas, factualmente adequadas e mutuamente inconsistentes (FEYERABEND, 1962, p. 39).

É necessário observar que o uso ou a extensão dos conceitos popperianos operada por Feyerabend é controversa. Como definido por Popper, o conteúdo empírico de uma teoria é formado pela classe de enunciados básicos que contradizem uma teoria, ou seja, a classe dos seus falseadores potenciais (POPPER, 2007, p. 518; FEYERABEND, 1970c, p. 73). Grosso modo, os enunciados básicos correspondem a afirmações que podem ser confrontadas pela experiência, como “a massa da partícula p é $1,67 \times 10^{-27}$ kg” (FARRELL, 2003, p. 138). Eles se distribuem, portanto, com relação a uma teoria T , em duas classes: aqueles que são permitidos por T e aqueles que a contradizem. Assim, a proposta de Feyerabend foi que o segundo grupo deveria ser composto ou influenciado também por enunciados acarretados por teorias rivais de T . Feyerabend nunca desenvolveu essa ideia, que foi em geral severamente criticada pela comunidade filosófica. Como exemplo, Laudan argumentou que Feyerabend extrapolou o que se costuma entender por “acarretamento” (*entailment*), “conteúdo” e “falseadores potenciais” ao sugerir que podemos saber “o que um enunciado (ou seja, uma teoria) *acarreta* apenas considerando as suas rivais” (LAUDAN, p. 309-310).⁶ Contudo, segundo Farrell, a proposta de Feyerabend pode ser derivada de maneira incontestada a partir dos conceitos popperianos quando se considera que as teorias rivais oferecem restrições sobre as condições iniciais de um arranjo experimental, as quais podem ser transportadas para o teste de T (FARRELL, 2003, p. 145). Nesse sentido, as teorias alternativas poderiam de fato contribuir para a formação da base empírica de T .⁷ De toda forma, pode-se afirmar que, nesse

⁶ No original: “[...] what a statement (viz. a theory) *entails* only by considering its contraries.” Por outro lado, segundo Farrell, foi Laudan quem se equivocou no uso dos conceitos popperianos, ao afirmar que os falseadores potenciais são negações das consequências empíricas de uma teoria. Como explicou o comentador, as negações das consequências empíricas de uma teoria não são enunciados básicos e, portanto, não podem ser falseadores potenciais (FARRELL, 2003, p. 137).

⁷ O procedimento é explicado em mais detalhes por Farrell. Primeiro, os enunciados básicos podem existir apenas se for satisfeita a cláusula *ceteris paribus*, isto é, “outros elementos permanecendo os mesmos”. Sem a satisfação dessa condição, um enunciado universal não pode ser bem definido de modo a formar enunciados básicos. No caso do movimento browniano, conforme a análise de Laymon, os experimentos de Perrin e Svedberg ofereceram condições para aceitar que esse fenômeno podia ser observado em um “sistema fechado em equilíbrio” (LAYMON, 1977, p. 231). Assim, se determinado resultado (como a mensuração do movimento browniano) pode ser obtido em determinadas condições (assumindo um sistema fechado em equilíbrio, sem ação de forças externas) para uma teoria T' (termodinâmica estatística), então, *ceteris paribus*, o resultado se torna um falseador potencial de T (termodinâmica clássica), aumentando o conteúdo empírico de T .

início da década de 1960, Feyerabend ainda se considerava alinhado com a visão metodológica popperiana.

Neste ponto, cabe fazer mais duas ressalvas importantes. Primeiro, trata-se até aqui, como alertou Preston, de um pluralismo *teórico* (ou de uma metodologia pluralista), mas não de pluralismo metodológico (PRESTON, 1997, p. 139). Segundo, embora tenha utilizado os exemplos históricos para sugerir o acordo ou desacordo das diferentes formas de empirismo, Feyerabend colocou em primeiro plano os argumentos de cunho normativo, isto é, aqueles que apontam quais princípios devem ser adotados para obter o fim da ciência, a saber, o progresso do conhecimento.

Feyerabend manteve essa visão praticamente inalterada até ao menos 1965. Esse quadro se modificou definitivamente a partir de 1967, quando o filósofo começou a estruturar um núcleo de ideias que formaria o seu “anarquismo metodológico”. Nesse ponto, vale observar que vários dos textos publicados no período foram reescritos ao longo do tempo, de modo que é difícil isolar o desenvolvimento exato de seu pensamento entre 1967 e 1970.⁸

Esses artigos expressam algumas tendências gerais, que estão interrelacionadas (FEYERABEND, 1970a, p. 276; FEYERABEND, 1970c, p. 18): (a) a rejeição à concepção normativa de ciência e uma maior ênfase no papel dos estudos de caso históricos; (b) um distanciamento com relação às ideias metodológicas de Popper; (c) uma crítica à visão limitada dos especialistas, em especial dos filósofos da ciência profissionais; (d) uma maior influência da análise política, da filosofia da história e do materialismo dialético; (e) uma rejeição da condição privilegiada da ciência como forma de conhecimento e da autonomia das instituições científicas. Dentre essa ampla gama de temas, buscarei me concentrar, nas próximas seções, nas reconceptualizações metodológicas relacionadas ao item (a).

No final da década de 1960, Feyerabend passou a defender uma reformulação geral do empirismo. Segundo penso, isso não implicou em uma rejeição completa dos testes empíricos, nem da possibilidade de comparação de teorias com base na experiência. No entanto, o filósofo buscou destacar dois pontos: primeiro, que os testes não podem ser feitos tendo em conta apenas uma teoria (ou um conjunto de alternativas rivais) e os fatos, mas precisam levar em consideração todas as teorias intermediárias, as “ciências auxiliares”; segundo, que a existência e a importância dessas ciências auxiliares estabelece uma visão estratificada de

⁸ A maioria desses textos foi finalmente publicada em 1970, de tal modo que eles se referenciam uns aos outros. Note-se, por exemplo, a circularidade das referências entre “Problems of Empiricism, Part II”, “Consolations for the Specialist” e “Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge”.

conhecimento, em que diferentes níveis podem possuir graus distintos de desenvolvimento (FEYERABEND, 1970a, p. 292-293).

De imediato, isso produziu uma revisão da ideia de teste empírico. Feyerabend chegou a sugerir uma distinção entre teste relevante e não relevante (FEYERABEND, 1970a, p. 294). Um teste relevante seria aquele que toma em consideração todas as “perturbações” (*disturbances*) dos níveis teóricos adequados que se interpõem entre uma lei fundamental e as percepções do observador. Devido ao desalinhamento usual entre esses diferentes níveis, um teste dessa qualidade deveria, em geral, esperar muitos anos ou décadas até poder ser executado. Ao mesmo tempo, dadas as dificuldades de se avaliar esse desalinhamento em situações científicas específicas, Feyerabend passou a expressar certa “desconfiança” em relação ao resultado dos experimentos. Como exemplo, ele mencionou o fato de que foram necessários 25 anos até que houvesse uma explicação satisfatória para as discrepâncias entre o experimento de Michelson-Morley e a tentativa de reprodução de Miller (FEYERABEND, 1970b, p. 204).

Outra consequência desse desalinhamento interteórico é uma revisão da relação entre progresso e conteúdo empírico. Uma teoria de alto nível (como a cosmologia copernicana) pode representar um avanço e ainda assim encontrar inicialmente, pela falta de ciências auxiliares adequadas (a respeito dos processos de cognição humana, dos instrumentos de observação, do comportamento dos objetos celestes etc.), uma grande quantidade de refutações, além de apresentar um conteúdo empírico menor que a teoria precedente. Como escreveu Feyerabend:

Um novo período na história da ciência, portanto, começa com um movimento retrógrado que nos retorna a um estágio anterior em que as teorias eram mais vagas e possuíam menor conteúdo empírico. Esse movimento retrógrado não é mero acidente; ele tem uma função bem definida e é essencial caso desejemos superar o *status quo*, pois nos dá o tempo e o espaço de manobra que são necessários para o desenvolvimento das novas ciências auxiliares. (FEYERABEND, 1970a, p. 295, tradução nossa)⁹

Os textos de 1970 reforçaram também a necessidade de uma nova visão quanto ao papel da experiência na avaliação das teorias. Esse ponto já havia sido enfatizado antes quanto à comparação de teorias que possuem sistemas conceituais distintos (como o caso do movimento browniano mencionado acima), mas Feyerabend assumiu a defesa de que essa

⁹ No original: “A new period in the history of science, therefore, commences with a backward movement that returns us to an earlier stage when theories were vaguer and had smaller empirical content. This backward movement is not just an accident; it has a definite function and is essential if we want to overtake the status quo, for it gives us the time and the breathing space that is needed for the development of the new auxiliary sciences.”

reconceptualização pode ser buscada *ativamente* dentro da atividade científica. O principal exemplo nesse sentido foi a distinção, proposta por Galileu, entre movimento operativo e não operativo, isto é, entre aqueles que operam ou não sobre os sentidos. Em síntese, segundo Feyerabend, a posição aristotélica era a de que todo movimento é operativo e que, portanto, a imobilidade da Terra é perceptível.¹⁰ Em contrapartida, os argumentos de Galileu destacaram que certas experiências, relacionadas ao movimento relativo, como a de objetos sobre um navio, são na verdade exemplos de movimento não operativo, e que este esquema deveria ser estendido para o movimento da Terra. Para Feyerabend, isso foi equivalente a uma mudança no sistema conceitual em um nível teórico muito próximo às nossas percepções, a ponto de constituir uma mudança de experiência (FEYERABEND, 1970a, p. 318). Feyerabend chamou essas noções teóricas, que se conectam com nossas percepções de maneira tão íntima que se tornam difíceis de isolar e criticar, de interpretações naturais (*natural interpretations*) (FEYERABEND, 1970a, p. 304). A esse respeito, ele concluiu:

É verdade – nós com frequência testamos nossas teorias a partir da experiência, mas com a mesma frequência nós invertemos o processo: analisamos a experiência com a ajuda de perspectivas mais recentes e modificamos a experiência a partir dessas perspectivas [...] (FEYERABEND, 1970c, p. 71, tradução nossa)¹¹

No entanto, essas conclusões não devem ser entendidas como um abandono de qualquer forma de objetividade. O filósofo propôs ainda ao menos dois modos pelos quais as teorias podem ser avaliadas. Primeiro, permanece possível a refutação das teorias por uma experiência que é completamente interpretada nos seus próprios termos (FEYERABEND, 1970b, p. 226). A falseabilidade metodológica, contudo, fica enfraquecida pelas limitações apontadas acima, como a necessidade de ciências auxiliares adequadas (FEYERABEND, 1970b, p. 227-228). Segundo, as teorias continuam sendo comparáveis, por exemplo, por critérios formais como o comprimento das derivações que vão desde os princípios da teoria

¹⁰ Para McMullin, a conclusão aristotélica da imobilidade da Terra não estava baseada em uma doutrina da percepção, mas sim em “um elaborado argumento teleológico envolvendo as ideias de movimento natural e lugar natural, e toda a física de Empédocles dos quatro elementos” (McMULLIN, 1970, p. 39, tradução nossa). Nesse sentido, o argumento de Galileu também não seria direcionado à revisão da experiência do movimento relativo, mas apenas apontaria uma inconsistência na posição aristotélica acerca das avaliações de movimento relativo em situações usuais, como a de um observador situado em um barco em movimento, e aquela aplicada na situação do movimento da Terra. Contudo, a interpretação de McMullin parece ser menos razoável, na medida em que introduz uma inconsistência bastante evidente no pensamento aristotélico. Por outro lado, a interpretação de Feyerabend atribuiu uma posição coerente à concepção de movimento aristotélica, uma vez que, como explicou Farrell, as ocorrências usuais de movimento compartilhado – como aquela que acontece para um observador em um navio em movimento – são perceptíveis, por exemplo, pelo balanço do mar e do vento (FARRELL, 2003, p. 22).

¹¹ No original: “True—we often test our theories by experience, but we equally often invert the process; we analyze experience with the help of more recent views and we change it in accordance with these views.”

até a sua linguagem observacional ou o número de aproximações feitas nessas derivações (FEYERABEND, 1970b, p. 228-229).¹²

Esse período marca, portanto, na filosofia de Feyerabend, um contínuo esvaziamento do princípio de testabilidade, o critério de preferência por teorias com maior conteúdo empírico (POPPER, 2007, p. 294). Esse movimento é acompanhado por uma rejeição da interpretação normativa de metodologia, no lugar da qual o filósofo adota a visão de que a metodologia precisa ser formulada de maneira a atender as condições possíveis no *nosso* mundo. Por sua vez, isso implica em uma valorização do papel da história na formulação de regras metodológicas, uma vez que a partir dela serão identificadas as possíveis restrições aplicáveis. Dessa forma, sendo impossível conhecer com antecedência essas circunstâncias, torna-se impossível também a formulação de um “método correto” (FEYERABEND, 1970a, p. 313). Assim, resta apenas um valor limitado para todas as regras metodológicas.

Vemos com isso a conclusão de um processo em que a ênfase no pluralismo, que ora se restringia ao nível ontológico e teórico, insinua-se gradualmente também no nível metodológico. Buscarei, nas próximas seções, analisar com mais detalhe essa transição.

2.2. A rejeição da interpretação normativa de ciência

Segundo Preston, Feyerabend foi influenciado em direção a uma concepção normativa de metodologia por Victor Kraft e Karl Popper, atuando inicialmente como um dos seus maiores defensores (PRESTON, 1997, p. 178).¹³ A expressão máxima desse compromisso apareceu no artigo “Explicação, redução e empirismo” (*Explanation, reduction and empiricism*):

O método científico, bem como as regras de redução e explicação ligadas a ele, não pretende descrever o que os cientistas estão de fato fazendo. Em vez disso, ele se propõe a nos oferecer regras normativas que deveriam ser seguidas, e às quais a prática científica corresponderá apenas de maneira mais ou menos aproximada. É muito importante hoje em dia defender tal interpretação normativa do método científico e sustentar demandas racionais mesmo que a

¹² Preston enumera ainda seis outros modos, mais problemáticos, na sua opinião, que teriam sido propostos por Feyerabend para a comparação de teorias incomensuráveis (PRESTON, 1997, p. 117-121). Além disso, há uma possibilidade trivial, que seria adotar uma interpretação instrumentalista (FEYERABEND, 1970b, p. 220).

¹³ O próprio Feyerabend reconheceu mais tarde o ardor normativo desse período (FEYERABEND, 1995, p. 90).

prática científica atual proceda em linhas completamente diferentes. (FEYERABEND, 1962, p. 60, tradução nossa)¹⁴

Assim, a interpretação normativa concebe as regras metodológicas como demandas racionais, independentemente de corresponderem ou não à prática científica. Como explicou Preston, a concepção normativa de Feyerabend estava ligada à visão de que a ciência não possui uma “natureza” e que, portanto, não devemos aliar nossa imagem de ciência à prática científica, mas sim aos nossos ideais (PRESTON, 1997, p. 16).

No entanto, ao longo da década de 1960, Feyerabend passou a frisar que não basta uma investigação puramente lógica da metodologia, mas que as regras propostas precisam ser possíveis *neste mundo* (FEYERABEND, 1978a, p. 227). A partir desse ponto, podemos inferir que Feyerabend abandonou definitivamente o que chamara de “interpretação normativa”, apontando a insuficiência das “metodologias abstratas” (FEYERABEND, 1978a, p. 228).¹⁵

Feyerabend creditou a seu contato com Kuhn e a um interlúdio em particular com o físico C. F. von Weizsäcker sua rejeição à concepção normativa (PRESTON, 1997, p. 178). Para Preston, o anarquismo metodológico representou um reconhecimento tardio da pobreza na abordagem de Popper e Kraft. Estaria em questão, sobretudo, a simplicidade inerente a qualquer visão normativa. A complexidade evidente da atividade científica não se deixaria capturar por regras simples. Como Feyerabend reconheceu no final da década de 1960:

Tudo isso significa que a metodologia pode oferecer no máximo uma lista mais ou menos caótica de regras práticas e que o único princípio no qual podemos confiar em todas as circunstâncias é que tudo vale. (FEYERABEND, 1970a, p. 278, tradução nossa)¹⁶

Feyerabend não desprezou completamente a utilidade das regras metodológicas, tornando-as, contudo, regras práticas (*rules of thumb*), que podem ser suspensas ou substituídas por regras opostas, conforme o caso concreto (FEYERABEND, 1970a, p. 277). Com isso, foi abandonada a pretensão a regras metodológicas universais, que devem ser

¹⁴ No original: “[S]cientific method, as well as the rules for reduction and explanation connected with it, is not supposed to describe what scientists are actually doing. Rather, it is supposed to provide us with normative rules which should be followed, and to which actual scientific practice will correspond only more or less closely. It is very important nowadays to defend such a normative interpretation of scientific method and to uphold reasonable demands even if actual scientific practice should proceed along completely different lines.”

¹⁵ Cabe observar que, em 1981, quando o artigo “Explanation, reduction and empiricism” foi republicado entre os *Philosophical Papers*, houve profundas alterações no parágrafo citado acima. Feyerabend retirou sua exortação ao compromisso normativo, apresentando-o apenas como um possível “ponto de vista” (FEYERABEND, 1981a, p. 68-69)

¹⁶ No original: “All this means that methodology can at most offer a somewhat chaotic list of rules of thumb and that the only principle we can trust under all circumstances is that anything goes.”

seguidas em qualquer ato cognitivo ou investigação científica (FEYERABEND, 1978a, p. 205).

Deve-se também observar que o rompimento com a concepção normativa foi acompanhado por uma reavaliação dos ideais ou valores da ciência. No final da década de 1960, Feyerabend passou a questionar a “busca pela verdade” como o fim mais alto da humanidade (FEYERABEND, 1970b, p. 209). Em contraposição a isso, o filósofo defendeu a importância de se avaliar se as regras propostas estão de acordo com uma “visão humanitária”, dando maior relevância aos valores morais. Nesse sentido, alguns princípios metodológicos foram elevados também à condição de princípios éticos. O princípio de proliferação, por exemplo, foi apontado como solução para o problema da vida (FEYERABEND, 1970c, p. 28).¹⁷ Essa questão será melhor explorada mais à frente, na seção 4.3.

Além disso, a rejeição à posição normativa representou para Feyerabend também uma ruptura com a possibilidade de ditar a doutrina metodológica futura. Antes, ele exortava os filósofos a não se limitarem pelo passado, isto é, pelo legado histórico da metodologia, e a moldarem o futuro da ciência:

Todo filósofo da ciência vive dos produtos desse passado distante e grandioso. Porém, também está claro que a tendência contemporânea de se debruçar sobre *o que é*, e de se opor ou ignorar *o que deveria ser* nunca teria permitido que aqueles produtos emergissem. É hora de os filósofos reconhecerem a vocação da sua profissão e libertarem-se da preocupação exagerada com o presente (e o passado) e começarem de novo a antecipar o futuro. (FEYERABEND, 1981a, p. 105, nota 3, tradução nossa)¹⁸

Posteriormente, Feyerabend passou a dar maior ênfase ao fato de que o trabalho dos cientistas leva a um contínuo reajustamento da metodologia, de modo que as regras metodológicas não podem ser conhecidas a princípio. Assim como a possibilidade de um

¹⁷ O princípio de proliferação está conectado ao papel das alternativas e foi formulado em 1965 nos seguintes termos: “Invente e elabore teorias que são inconsistentes com o ponto de vista aceito, mesmo que este venha a ser largamente confirmado e aceito de maneira geral” (FEYERABEND, 1981a, p. 105, tradução nossa). Mais tarde, Feyerabend o associou em particular à posição de John Stuart Mill acerca da liberdade de opinião no segundo capítulo de *Sobre a liberdade (On Liberty)* (FEYERABEND, 1970b, p. 212; FEYERABEND, 1981a, p. 139). Ele foi um componente importante da metodologia pluralista dos anos 1960, como apontou Preston (PRESTON, 1997, p. 137). Nola e Sankey sugeriram que o princípio foi incorporado também no pluralismo metodológico dos anos 1970 (NOLA & SANKEY, 2000b, p. 12), contudo, Feyerabend afirmara ser um equívoco entender a proliferação, nesse período, como uma regra da sua “metodologia” (FEYERABEND, 1975, p. 241).

¹⁸ No original: “Every philosopher of science lives off the product of this great and distant past. But it is also clear that the contemporary tendency to dwell at length on *what is*, and either to oppose, or not to be concerned with, *what should be* would never have permitted such products to arise. It is time for the philosophers to recognize the calling of their profession, to free themselves from the exaggerated concern with the present (and the past) and to start again anticipating the future.”

caráter puramente normativo significava, para o filósofo, o descortinar do futuro, a nova visão representa um reconhecimento dos limites do conhecimento abstrato.

Assim, se antes Feyerabend rejeitara o papel metodológico dos casos concretos, agora ele passou a considerar que a filosofia da ciência deve tratar não apenas das regras metodológicas mas também dos seus desvios. Ele ressaltou a importância de uma teoria do erro, que deve se basear sobretudo nos estudos de caso. Os episódios históricos devem ser analisados em detalhes, para que se possa entender por que algumas regras puderam levar algumas pessoas a serem bem-sucedidas em algumas situações (FEYERABEND, 1970c, p. 18).

Essa busca por criar uma visão menos simples da ciência, nos termos de Preston, envolveu paralelamente uma mudança de perspectiva quanto à separação entre prescrições metodológicas e descrições históricas. A esse respeito, em *Contra o método*, Feyerabend afirmou, ao discutir as dicotomias tradicionais:

Um argumento semelhante se aplica à distinção de praxe entre *prescrições* metodológicas e *descrições* históricas. Diz-se que a metodologia trata do que *deve* ser feito e não pode ser criticada por uma referência ao *que é*. [...] Mais uma vez, o progresso só pode ser atingido se a distinção entre o *deve* e o *é* for considerada um dispositivo temporário em vez de uma linha de demarcação fundamental. (FEYERABEND, 2010, p. 151, tradução nossa)¹⁹

A esse respeito, entendo que seja esclarecedor apresentar a separação de três questões associadas à interpretação normativa: o caráter das regras metodológicas; a relação entre razão e prática na obtenção das regras; e o suporte da metodologia. Quanto à primeira, trata-se do problema de determinar se as regras metodológicas têm caráter factual ou convencional. Nesse ponto, Feyerabend seguiu a distinção popperiana entre fato e norma. Segundo Popper, existe uma diferença fundamental entre leis naturais, que têm caráter factual e por isso podem ser determinadas como verdadeiras ou falsas, mas não como morais ou imorais; e leis normativas, que têm caráter convencional, podem ser consideradas verdadeiras ou falsas apenas em sentido metafórico, e às quais se pode atribuir responsabilidade moral (POPPER, 2013, 56-59). Uma tese central do dualismo popperiano é que decisões ou convenções não podem ser derivadas de fatos ou de descrições de fatos (POPPER, 2013, p. 60). Assim, nesse modelo, as regras metodológicas foram consideradas por Feyerabend como leis normativas. Quanto à segunda questão, ela se reporta ao modo como são formuladas e criticadas as regras

¹⁹ No original: “A similar argument applies to the ritual distinction between methodological *prescriptions* and historical *descriptions*. Methodology, it is said, deals with what *should* be done and cannot be criticized by reference to *what is*. [...] Again, progress can be made only if the distinction between the *ought* and the *is* is regarded as a temporary device rather than as a fundamental boundary line.”

metodológicas. Na visão de Feyerabend, há na tradição filosófica uma polarização: de um lado, o idealismo propõe uma análise formal das regras metodológicas e uma comparação abstrata entre elas; de outro lado, o naturalismo parte de uma análise da prática científica e elabora uma comparação das regras com a prática (FEYERABEND, 1978a, p. 233; FEYERABEND, 2010, p. 232). Aqui entram as ponderações acerca da proporção com que a metodologia se relaciona com o “ser” ou o “dever ser”. Feyerabend se alinhou a princípio com a visão idealista, mas passou depois a defender um caminho alternativo, chamado de “interacionismo”, pelo qual pretendeu compatibilizar elementos dos dois extremos (FEYERABEND, 2010, p. 243). Por fim, a terceira questão se refere à composição das fontes que embasam a metodologia, sejam elas lógicas, históricas ou metafísicas. A discussão desses temas será aprofundada na seção 4.2, mas por ora proponho que a mudança de visão de Feyerabend na década de 1960 correspondeu à adoção do interacionismo e uma posição mais ampla acerca das fontes de suporte, a qual não foi acompanhada, contudo, de uma modificação substancial quanto ao caráter das regras metodológicas. Nesse sentido, a rejeição à interpretação normativa deve ser associada ao abandono da ideia de que o único modo legítimo de se fundamentar a metodologia são os princípios abstratos puramente lógicos.

2.3. O componente descritivo da metodologia e a prática científica

Como vimos na seção anterior, houve no pensamento de Feyerabend um gradual enfraquecimento da análise formal e uma crescente ênfase no papel da história, ou seja, um reequilíbrio entre a contribuição do “deve ser” e do “que é”. No entanto, Feyerabend se manteve avesso à ideia de que a prática científica pode instruir concepções metodológicas. Em vez disso, ela alcançaria no máximo uma função crítica, e, ainda assim, jamais seria empregada de maneira isolada.

Desde os primeiros artigos da década de 1960, Feyerabend recusou a visão, que ele associou a Kuhn, entre outros, de que a razoabilidade de uma metodologia deveria ser avaliada pela medida em que se mostra capaz de refletir a prática dos cientistas (FEYERABEND, 1962, p. 60). No artigo “Explicação, redução e empirismo”, Feyerabend apresentou uma ilustração do modo de proceder dos filósofos dessa vertente e das dificuldades que acarreta: suponha-se que ao analisar a disciplina da medicina, “descubra-se” que há ali um modo distinto de “explicação”, que está em desacordo com o modelo ortodoxo, e que, portanto, faz-se necessária uma “lógica da medicina”. Feyerabend identificou dois

elementos distintos nessa discussão. Primeiro, há um elemento de caráter linguístico, acerca do significado do termo “explicação”. Em outras palavras, trata-se de determinar se a “explicação” empregada na medicina corresponde à “explicação” da metodologia. Feyerabend descartou essa linha sem maiores considerações, afirmando que as discussões linguísticas em torno dos significados são “inofensivas e desinteressantes”. Segundo, e mais importante, há um elemento propriamente metodológico: assumindo que a explicação da medicina corresponda a uma forma mais leniente de teste, pelo qual as hipóteses médicas podem ser aceitas mesmo na ausência de testes independentes (isto é, testes que envolvem novas previsões, que vão além da base empírica utilizada na construção das hipóteses), como poderia ser justificado esse procedimento? Para Feyerabend, tomar a prática como fundamento, fiar-se na “lógica da medicina”, em oposição a uma metodologia que enfatiza a importância dos testes independentes, permite que hipóteses insatisfatórias sejam aceitas. O efeito geral é o de um “conformismo encoberto por uma linguagem rebuscada” (FEYERABEND, 1962, p. 61). Assim, Feyerabend considerou que as metodologias construídas a partir da prática tem um caráter autojustificativo e, conseqüentemente, estão afastadas da possibilidade de serem criticadas.²⁰

No entanto, é evidente que Feyerabend utilizou nesse artigo, como em muitos outros, argumentos de confronto da metodologia com a atividade real dos cientistas, na forma: “a regra x está em desacordo com a prática científica”. Entendo que, nesse período inicial da década, o filósofo considerou válido o emprego da prática exclusivamente como um contraponto à pretensão *igualmente prática* dos princípios metodológicos que critica. Assim, vale observar que, no artigo mencionado, em nenhum momento Feyerabend propôs que a prática sustenta suas conclusões metodológicas, mas apenas contrapôs argumentos da forma acima às propostas de Nagel, Hempel e Oppenheim. Como Feyerabend reconheceu, isso não significava uma refutação decisiva dos princípios criticados (FEYERABEND, 1962, p. 62).

Nesse período do pensamento feyerabendiano, uma refutação decisiva deve ser articulada em argumentos abstratos. A prática ocupa uma posição secundária. Ela permite responder a uma questão de menor importância: quais são as regras que refletem a maneira como os cientistas agem? A questão principal, sobre os critérios do método que permitem o progresso da ciência, deve ser respondida em bases normativas. Como ele escreveu em 1965,

²⁰ Cabe notar, contudo, que, assim como a defesa da interpretação normativa, essa crítica à prática científica como base para a metodologia foi removida do texto compilado nos *Philosophical Papers I*.

a respeito dos fatos históricos: “fatos, tomados em si próprios, não podem justificar princípios metodológicos” (FEYERABEND, 1965, p. 172, tradução nossa).²¹

Feyerabend retornou à discussão em torno do papel da prática no início da década de 1970, no artigo “Sobre a validade limitada das regras metodológicas” (*Von der beschränkten Gültigkeit methodologischer Regeln*). Nesse texto, ele apresentou três argumentos para se opor à ideia de que a prática científica determina a escolha das regras metodológicas (FEYERABEND, 1978a, p. 227). Primeiro, essa perspectiva não leva em conta que uma “prática”, entendida como uma sequência de ações, não determina de maneira inequívoca as supostas regras subjacentes. Feyerabend apresentou como exemplo uma prática que permite o uso de teorias científicas em contradição com os fatos, apontando que diversas formalizações metodológicas seriam compatíveis com essa atitude, incluindo numerosas variações ao princípio de falsificação (como “considere apenas os fatos contraditórios que confirmam uma teoria alternativa” ou “considere os fatos apenas quando a teoria tenha tido tempo de se desenvolver”) ou até mesmo o total abandono da relevância dos fatos para as escolhas científicas. Feyerabend fez ainda a ressalva de que as próprias atitudes dos cientistas não se alinham claramente com regras de procedimento, mas se baseiam em imponderáveis como “tato” e “faro”, cuja interpretação é ainda mais inacessível.

Em segundo lugar, o filósofo argumentou que a ciência acomoda diversas tradições que ao mesmo tempo se sobrepõem e se contrapõem, conforme um caso ou outro. Como consequência, os cientistas muitas vezes confiaram em regras inaplicáveis à prática, como o princípio de verificação. Assim, esses dois primeiros argumentos mostram a *impossibilidade* de se justificar a metodologia a partir da prática.

Por fim, Feyerabend defendeu que, mesmo que fosse possível extrair, por uma perspectiva descritiva, as regras seguidas pelos cientistas, ainda assim isso não nos forçaria a segui-las. O filósofo repetiu seu julgamento anterior, em que atacara o “conformismo” inerente em um procedimento metodológico que parte da prática, afirmando desta vez que tal posicionamento implica em uma “presunção dogmática de uma certa forma de vida” (FEYERABEND, 1978a, p. 228, tradução nossa). Nesse ponto, ele se alinhou com os pensadores da “escola abstrata” para afirmar que “a irrazoabilidade não se converte em razoabilidade por ter um batalhão de ganhadores do Nobel ao seu lado” (FEYERABEND, 1978a, p. 235, tradução nossa). Trata-se, portanto, não apenas de impossibilidade, mas da

²¹ No original: “facts, taken by themselves, cannot justify methodological principles”.

insuficiência de uma crítica que compara as regras metodológicas apenas com a prática científica.

Vemos, assim, que Feyerabend manteve uma visão consistente a esse respeito, ao longo de todo o período analisado. Ainda que, por vezes, o estudo dos casos concretos, como a extensa discussão a respeito da participação de Galileu na promoção da teoria copernicana, tomem um espaço cada vez maior em seus artigos, e com isso se possa supor uma importância crescente da prática, trata-se sobretudo de um redimensionamento do papel das asserções de base histórica. Isso veremos com maior detalhe na próxima seção.

2.4. O papel dos estudos de caso históricos

De maneira evidente, a história da ciência ocupou um papel central na filosofia de Feyerabend. O uso de exemplos históricos acompanhou uma mudança notória nos artigos publicados a partir de 1962. Em um adendo de 1980, Feyerabend reconheceu as fraquezas do próprio “raciocínio abstrato” de outrora, entre elas a noção de que seria possível introduzir estipulações metodológicas de maneira independente do que acontece no mundo (FEYERABEND, 1981a, p. 235). No entanto, algumas das características distintivas do pensamento de Feyerabend acerca da relação entre a filosofia e a história da ciência se conectavam justamente àquele período de maior zelo abstrato. Assim, buscarei mostrar nesta seção como Feyerabend passou a atribuir uma maior importância para a história da ciência, mas também como a incorporou à sua perspectiva precedente.

Esse processo pode ser dividido em duas fases. Inicialmente, o uso dos exemplos históricos se inseriu no modelo de testes baseado no falseacionismo. Entendo que Feyerabend já havia reconhecido que a atividade científica está situada historicamente, na medida em que admitiu que as teorias propostas pelos cientistas dependem não apenas dos fatos, mas também das tradições de que participam, das preferências pessoais e de outros elementos subjetivos (FEYERABEND, 1962, p. 49). A importância da história para a *metodologia*, por outro lado, surgiu com a discussão a respeito da função das teorias alternativas. Nesse ponto, como vimos na seção 2.1, Feyerabend passou a defender que a unidade metodológica básica é um conjunto de teorias alternativas mutuamente incompatíveis. Isso, por sua vez, implicava que o procedimento de testes, e, conseqüentemente, o progresso científico, depende não apenas dos dados à disposição, mas também das teorias concorrentes em determinado momento da história. Como exemplo, Feyerabend apontou que a teoria Newtoniana só poderia ser corretamente apreciada no contexto das alternativas contemporâneas. Ele ressaltou, no

entanto, que ainda que se dê maior atenção à história, ela deve ser examinada a partir de um alicerce [*backbone*] metodológico, como o modelo de testes falseacionista (FEYERABEND, 1962, p. 68, nota 82).

Em outras palavras, Feyerabend rejeitou as interpretações que veem na história da ciência uma função ilustrativa, à qual ele associa um efeito psicológico, como algo que estimula ou provê ideias ao filósofo.²² Em vez disso, podemos reconhecer dois usos que seriam aceitos nesse período inicial da década de 1960. Primeiro, o estudo da história permite a contraposição de outras regras metodológicas propostas (mas não a sustentação dessas regras, como visto na seção anterior). Segundo, a discussão histórica das alternativas consideradas deve ser incluída na apresentação da teoria que foi por final aceita, uma vez que integra a unidade metodológica (FEYERABEND, 1962, p. 68, nota 82).

Mais tarde, no artigo “Problemas do Empirismo, Parte II” (*Problems of Empiricism, Part II*), a história da ciência foi alçada a uma posição de grande relevância para a filosofia da ciência. Seguindo as abordagens de Lakatos, Hanson e Vasco Ronchi, Feyerabend situou os estudos de caso como a principal fonte – a única fonte, ele escreveu – acerca da forma e das circunstâncias em que ocorre a mudança das teorias. Feyerabend defendeu, contudo, que é possível um estudo filosófico dos estudos de caso, de tal modo que ao mesmo tempo sejam guiados por princípios abstratos e deem origem a eles (FEYERABEND, 1970a, p. 277).

Embora os mecanismos dessa inter-relação não sejam apresentados em detalhes, podemos inferir a partir do artigo alguns elementos gerais. Como apresentado na seção 2.2, a análise abstrata continua relevante para o exame dos estudos de caso. Feyerabend sugeriu que ela é fundamental para garantir um caráter filosófico à investigação, evitando que a discussão se degenere em boataria (*gossip*). O conhecimento das metodologias habituais oferece o contraste para os episódios concretos: o exame dos fatos históricos revela elementos cuja existência, urgência e relevância não haviam sido notados antes (FEYERABEND, 1970a, p. 278). A meu ver, não se trata, portanto, de utilizar a história como um teste de regras metodológicas, mas antes de concentrar a atenção sobre os mecanismos que moldam ou restringem a mudança científica.

Se as regras são necessárias por oferecer aos nossos pensamentos “direção”, a história é necessária por dar-lhes “força” (FEYERABEND, 1970a, p. 303-304). No entanto, essa força

²² Feyerabend comparou esse efeito psicológico dos exemplos históricos ao poder estimulante do café – ambos certamente influenciam a formação das ideias, mas não entram na teoria do conhecimento propriamente (FEYERABEND, 1965, p. 172). A esse respeito, pode-se mencionar também o critério de distinção de McMullin para o uso de exemplos históricos como evidências ou como ilustrações: a asserção filosófica depende de maneira crucial do suporte do caso histórico ou poderia se sustentar por conta própria (McMULLIN, 1970, p. 19)? Para o Feyerabend do início dos anos 1960, o argumento filosófico sempre *precisa* se manter por si só.

não deve ser entendida como uma corroboração, nem mesmo psicológica, baseada na história. A força a que Feyerabend se refere é a possibilidade de abandonar a discussão abstrata das regras, e impor condições que aproximem essas regras de algo que seja válido *neste mundo*.

Segundo penso, o uso que Feyerabend deu aos estudos de caso se assemelha, entre as abordagens mais recentes da relação entre história e filosofia da ciência, ao modo heurístico proposto por Hasok Chang. Para Chang, essa relação também deve ser entendida como se estabelecendo entre concepções filosóficas abstratas e episódios históricos concretos.²³ Por um lado, os termos abstratos são necessários “na caracterização dos eventos, personagens, circunstâncias e decisões relevantes”; por outro lado, as instâncias concretas oferecem um campo de articulação desses conceitos (CHANG, 2012, p. 110-111). Em particular, o exame dos episódios históricos permite encontrar circunstâncias para as quais não existe um aparato filosófico pronto, para as quais o historiador deve criar novos conceitos abstratos. Nesse intercâmbio, ambas as disciplinas contribuem para a criação, a articulação e a aplicação dos conceitos, embora a filosofia se situe mais próxima do polo abstrato e a história, do concreto. Eventualmente, a aplicação bem-sucedida de um conceito a uma grande variedade de episódios pode funcionar como uma confirmação, permitindo a generalização do conceito em um determinado domínio não universal.

Se antes o estudo dos casos históricos estava submetido aos princípios metodológicos normativos, agora são os princípios abstratos que perdem em prioridade para o caso concreto.²⁴ O exemplo canônico de Feyerabend, que ele mais tarde incorporou como a parte central de *Contra o método*, trata do modelo copernicano. Após ter analisado os argumentos de Galileu e de outros astrônomos modernos, o filósofo concluiu que o episódio não se

²³ Chang deu preferência a utilizar o termo “episódio” (*episode*) histórico em vez de caso histórico, argumentando que desse modo fica mais claro que o estudo histórico não constitui um exemplo de uma ideia geral, mas uma instância concreta que contribui para a sua articulação (CHANG, 2012, p. 110-111).

²⁴ A meu ver, o modo como Feyerabend concebeu o uso dos estudos de caso permite contornar algumas objeções típicas quanto a sua importância para a filosofia da ciência. Essas objeções foram formuladas por Pitt na forma de um dilema: de um lado, se selecionamos o estudo de caso para exemplificar um ponto filosófico, então há o risco de que os dados históricos tenham sido manipulados para se encaixar à função que se espera dele; por outro lado, se partimos de um estudo de caso, não fica claro como chegar a asserções filosóficas, uma vez que é irrazoável fazer generalizações a partir de alguns poucos casos (PITT, 2001, p. 373). Contudo, o objetivo central de Feyerabend era criticar a pretensão de universalidade de determinadas metodologias normativas, bem como estimular um refinamento das concepções filosóficas de ciência. A partir dessa perspectiva, é possível argumentar que ambos os lados do dilema podem ser evitados: o primeiro, ao se admitir que mesmo uma seleção teoricamente impregnada dos estudos de casos é capaz de cumprir uma função argumentativa, principalmente quanto à crítica de outras asserções filosóficas mais pretensivas; o segundo, ao se admitir que os resultados dos estudos de casos são dependentes de contextos particulares e oferecem no máximo generalizações limitadas. Como concluiu Burian, em sua própria contra-argumentação a Pitt: “O dilema colocado originalmente por Pitt deve ser levado a sério apenas por aqueles que acreditam em uma metodologia científica universal ou completamente objetiva ou na adequação de uma orientação filosófica fundamental para aqueles que buscam a verdade em assuntos empíricos. O trabalho com estudos de caso ajuda a revelar quão frágeis e pouco sustentadas são essas crenças” (BURIAN, 2001, p. 400, tradução nossa).

encaixava nos relatos históricos tradicionais: Galileu não apontou novos fatos que oferecessem um suporte indutivo à teoria copernicana nem observações que refutassem a visão geocêntrica (FEYERABEND, 1970a, p. 280). A fim de caracterizar o procedimento adotado por Galileu, Feyerabend propôs o conceito de “contraindução”: “considerando uma contradição entre uma nova e inteligente teoria e uma coleção de ‘fatos firmemente estabelecidos’, o melhor procedimento é, portanto, não abandonar a teoria, mas a utilizar na descoberta de princípios ocultos que são responsáveis pela contradição” (FEYERABEND, 1970a, p. 310).²⁵ Desse modo, Feyerabend não apenas introduziu um novo conceito, mas o contrapôs à validade universal de uma importante regra abstrata aceita pela tradição, segundo a qual as teorias que estão em conflito com a experiência devem ser excluídas da ciência e substituídas por teorias melhores (FEYERABEND, 1978a, p. 213).

Contudo, o mais importante dessa investigação histórica é que ela descortina certos elementos que poderiam servir como condições gerais para a formulação das regras metodológicas. No caso de Galileu, Feyerabend obteve certas generalizações a partir do estudo de como foram introduzidas duas fontes de suporte para a teoria copernicana: o telescópio, que permitiu remover a inconsistência entre as variações esperadas na magnitude aparente de Vênus e Marte e as observações a olho nu; e uma nova dinâmica, que afastou a inconsistência entre o movimento da Terra e as concepções gerais sobre o movimento relativo (FEYERABEND, 1970a, p. 281). Feyerabend argumentou que ambas as fontes estavam em choque com parte dos fenômenos observados, constituindo possíveis instâncias refutadoras, e que por isso a teoria copernicana encontrava problemas ainda maiores que os da astronomia pré-copernicana (FEYERABEND, 1970a, p. 290-291). No entanto, segundo o filósofo, as discrepâncias por vezes ocorrem por uma diferença de maturidade entre as teorias e as observações, uma vez que nosso conhecimento é composto por camadas de diferentes idades e sofisticções (FEYERABEND, 1970a, p. 292). Essa seria uma situação usual quando se trata de propor uma nova cosmologia, uma vez que a fisiologia (isto é, a compreensão da natureza das observações produzidas pelos instrumentos), por exemplo, é mais complexa e difícil que a astronomia.²⁶ Assim, a respeito da situação do filósofo natural, Feyerabend escreveu:

²⁵ No original: “Considering a contradiction between a new and intelligent theory and a collection of “firmly established facts,” the best procedure is, therefore, not to abandon the theory but to use it for the discovery of hidden principles which are responsible for the contradiction.”

²⁶ Entre as camadas teóricas que se interpõem entre uma cosmologia e os dados observacionais, Feyerabend incluiu a meteorologia, a ótica fisiológica, a dinâmica, a psicologia e talvez até mesmo a teologia (FEYERABEND, 1970a, p. 294).

É evidente que ele deve conservar a nova astronomia e as novas leis que ela contém. [...] Estritamente falando, para cumprir essas demandas, ele deve desenvolver métodos que lhe permitam manter suas teorias em face de fatos refutatórios claros e inequívocos, mesmo se explicações testáveis para a discordância não se apresentem em um futuro imediato. Ao desenvolver tais métodos, ele deve estar atento ao fato de que nosso conhecimento global contém partes de diferentes idades, as quais são adaptadas a diferentes tipos de evidência (que por sua vez são interpretadas por diferentes camadas de ciências auxiliares) e que não podem ser usadas indiscriminadamente no juízo acerca de teorias novas e revolucionárias. (FEYERABEND, 1970a, p. 294-295, tradução nossa)²⁷

Existem, portanto, duas linhas de conclusões de Feyerabend no caso de Galileu. A primeira se refere ao fato de que Galileu empregou um método contraindutivo, divergente das metodologias tradicionais. Feyerabend não concluiu, no entanto, que essa seja uma regra geral, ou o “método correto”, mas apenas uma regra prática que por vezes pode se mostrar uma opção razoável (FEYERABEND, 1970a, p. 313). Como uma segunda linha, o estudo histórico permite a formulação geral das condições limitantes. Mais tarde, elas foram elevadas por Feyerabend à posição de “leis”, entendidas como generalizações históricas, as quais impõem limitações às possíveis regras abstratas (FEYERABEND, 1978a, p. 235). Feyerabend ressaltou, contudo, que ao chamá-las de leis não pretendia que fossem válidas sem exceção. O caráter nomológico se refere ao fato de que essas generalizações: (a) antepõem-se à vontade do indivíduo como uma resistência objetiva; (b) são notadas não apenas em um determinado período de tempo, mas em diferentes estágios do desenvolvimento da ciência. Entre essas leis, estaria, por exemplo, a de que a fisiologia em geral se desenvolve em atraso em comparação com teorias como as da física e da astronomia, de modo que o conhecimento a respeito dos instrumentos de observação com frequência é menos desenvolvido que a dos domínios estudados com auxílio deles. Portanto, Feyerabend defendeu que as circunstâncias históricas em que os problemas são propostos, analisados e resolvidos devem ser incorporadas à crítica das metodologias abstratas. Para o exemplo citado, isso significava que as regras metodológicas que se pretendem possíveis neste mundo não podem demandar a confirmação, a derivação ou a não refutação de uma cosmologia a partir das observações, sem levar em conta que os diferentes elementos envolvidos podem pertencer a extratos históricos diferentes (FEYERABEND, 1978a, p. 239).

²⁷ No original: “It is clear that he must preserve the new astronomy and the new laws it contains. [...] Strictly speaking, to fulfill these demands, he must develop methods which permit him to retain his theories in the face of plain and unambiguous refuting facts, even if testable explanations for the clash are not immediately forthcoming. In developing such methods, he must be aware of the fact that our total knowledge contains part of different ages which are adapted to different types of evidence (which in turn are interpreted by different layers of auxiliary science) and which cannot be used indiscriminately in the judgment of new and revolutionary theories.”

Essa ênfase na formulação de generalizações históricas não encontra, a meu ver, uma correspondência na concepção heurística da relação entre filosofia e história da ciência. Trata-se possivelmente de um tipo diferente de “modo de envolvimento” (*mode of engagement*) entre as duas disciplinas, além daqueles apontados por Chang (cf. CHANG, 2012, p. 122). Segundo penso, a proposta de Feyerabend era de que as estruturas postuladas pela metodologia deveriam ser compatibilizadas com esse arcabouço obtido a partir da história. Portanto, o que se buscava não era obter os conceitos filosóficos diretamente da interpretação dos estudos de caso, mas encontrar elementos históricos que possam ser generalizados e utilizados na crítica das regras metodológicas. Como escreveu o filósofo: “Esse tipo de crítica também parte da história, mas não pergunta o que de fato aconteceu, mas sim quais sequências de ações têm uma perspectiva de serem bem-sucedidas e quais estão fadadas ao fracasso” (FEYERABEND, 1978a, p. 235, tradução nossa).²⁸

Acerca da origem das generalizações históricas, Feyerabend afirmou que elas não podem ser obtidas a partir do “modo usual”, isto é, a metodologia atualmente aceita, uma vez que esta já determina quais as circunstâncias que podem ser acolhidas como fatos e quais devem ser tratadas como ilusões. O que se deve procurar são justamente as observações e pseudofatos que foram descartados pela metodologia e que podem ser utilizados para sugerir novas generalizações. Esses devem ser encontrados não nas representações oficiais do conhecimento ou na história das ciências, que são compostas conforme o ponto de vista dominante e disfarçam os erros e evidências contrárias, mas nos nichos da história geral e em antigos jornais científicos (FEYERABEND, 1978a, p. 234-235).

Por fim, cabe apontar que essas condições limitantes não estavam restritas à história, mas podiam também ser de natureza cosmológica, psicológica, sociológica ou física, entre outras (FEYERABEND, 1978a, 246). Todas essas generalizações devem ser entendidas como critérios de realizabilidade, de diferentes naturezas, para as instruções, regras e sistemas metodológicos. A esse respeito, vale a pena assinalar uma proximidade com a posição laudaniana sobre o modo como a metodologia está condicionada pela “estrutura do mundo”: “[...] *todos* os princípios de avaliação de teorias empregam alguns pressupostos substantivos sobre a estrutura do mundo em que vivemos e sobre nossa condição de seres sencientes e pensantes” (LAUDAN, 1988a, p. 374). Embora tenham proposto relações diferentes entre

²⁸ No original: “Auch diese Art von Kritik beginnt in der Geschichte, aber sie fragt nicht, was tatsächlich geschieht, sondern welche Handlungsabläufe Aussicht auf Erfolg haben und welche zum Scheitern verurteilt sind.”

filosofia e história da ciência, ambos os filósofos rejeitaram a possibilidade de uma fundamentação abstrata da metodologia.

Assim, nesse segundo momento, a história aparece como uma fonte de generalizações que devem ser consideradas quando se pretende construir regras metodológicas possíveis neste mundo. Isso se liga a uma limitação do domínio de validade das regras metodológicas, como veremos mais detalhadamente na próxima seção.

2.5. Metametodologia e a universalidade das regras metodológicas

Os textos de Feyerabend do início da década de 1970 expressam de maneira inequívoca sua rejeição à noção de um método científico formado por regras universalmente válidas.²⁹ Como vimos, isso representa um rompimento com a interpretação normativa e a adoção do “anarquismo metodológico”. No entanto, conceber essa passagem como uma guinada para o relativismo é algo que não faz jus nem aos graduais ajustes ao modelo falseacionista que Feyerabend discutira ao longo de toda a década, nem à complexa relação que ele ainda mantinha com a visão abstrata do método científico. Esses fatores muitas vezes passam despercebidos aos leitores que se debruçam apenas sobre a produção posterior à publicação de *Contra o método* (quando, poder-se-ia acrescentar, o próprio Feyerabend não faz questão de ressaltar seus vínculos pregressos). Acredito, contudo, ser de imensa utilidade tentar capturar com maior precisão – sempre com base nos textos – as continuidades e as discontinuidades do pensamento do filósofo. Dessa forma, pretendo fazer nesta seção uma breve reconstrução do modo como certos elementos centrais – como a existência de instâncias *prima facie* refutadoras – foram interpretados nos dois estágios: entre 1962 e 1966 e entre 1967 e 1972. Além disso, buscarei também defender, utilizando as ideias desenvolvidas nas seções precedentes, que a nova visão de Feyerabend incide essencialmente no nível metametodológico, como uma complexa relação entre regras abstratas e generalizações históricas. Isso, por sua vez, permitirá que a rejeição aos princípios universais seja compreendida sob outra luz.

²⁹ O objeto dessa rejeição foi expresso em diferentes termos nos textos de 1970 a 1972: em “Consolações para os especialistas”, são os “padrões permanentes” (FEYERABEND, 1970b, p. 215); no artigo “Contra o método”, são os “princípios absolutos” (FEYERABEND, 1970c, p. 22); em “Sobre a validade limitada das regras metodológicas”, são as regras válidas em qualquer investigação científica (FEYERABEND, 1978a, p. 205). No entanto, considero que Feyerabend não estabelece uma distinção de fato entre essas diferentes expressões, às quais me refiro genericamente como “regras universais”. O termo “universal” foi utilizado também, por exemplo, por Farrell (FARRELL, 2003, p. 44).

O cerne da mudança de pensamento de Feyerabend foi a nova relação entre metodologia e história, com a conclusão de que as demandas metodológicas, mesmo as supostamente mais “fundamentais”, como consistência, falsificação, concordância com os resultados observacionais e maximização de conteúdo empírico precisaram ser violadas em algum momento (FEYERABEND, 1970a, p. 278). No entanto, cabe observar que pontos de atrito com o modelo falseacionista vinham se acumulando desde os textos do início da década de 1960. Com isso, diversos elementos metodológicos ressaltados anteriormente foram então aglutinados no final da década, embasando o redimensionamento da relação entre os aspectos abstratos, ou normativos, e os práticos, ou descritivos. Nesse sentido, o novo posicionamento de Feyerabend pode ser entendido como uma exaustão das suas tentativas de reforma ao modelo popperiano.

Esse processo se reflete nos diferentes refinamentos com que o filósofo trabalhou o caso da revolução copernicana, que vem a nos oferecer, portanto, um instigante canal interpretativo. Desde o primeiro momento, esse exemplo oferece certas dificuldades ao modelo falseacionista, algumas das quais são abordadas no artigo “Realismo e instrumentalismo” (*Realism and Instrumentalism*), de 1964.³⁰ Três pontos poderiam ser destacados nessa obra, pelo papel relevante que desempenham nos trabalhos subsequentes: a relação entre teorias e instâncias refutadoras; a relevância da experiência na avaliação das teorias; e a relação entre progresso e conteúdo empírico. Tratem-se a seguir brevemente de cada um deles.

Nessa primeira análise do caso copernicano, como nas que viriam depois, Feyerabend rejeitou as interpretações que propuseram que a teoria aristotélica teria sido substituída por ser incompatível com os fatos ou por ser excessivamente complicada. Pelo contrário, no entendimento do filósofo, essa transição teórica deve ser compreendida no contexto de um conflito entre uma teoria sem apoio factual – a copernicana – e uma teoria bem apoiada pelos fatos – a aristotélica (FEYERABEND, 1981a, p. 181). Nesse quadro, houve dois momentos em que Feyerabend fez ressalvas ao caráter incisivo das refutações. Primeiro, ao defender que a teoria aristotélica não deveria ser considerada uma teoria malsucedida por ser incapaz de oferecer uma explicação adequada quanto ao movimento dos projéteis ou dos objetos em

³⁰ No contexto do artigo, Feyerabend empregou o exemplo da revolução copernicana para argumentar que uma concepção realista favorece o progresso científico. No entanto, há vários pontos que podem ser extraídos para iluminar a presente investigação.

queda.³¹ Todas as teorias, ele afirmou, encontram situações que representam “instâncias *prima facie* refutadoras” (FEYERABEND, 1981a, p. 178, nota 4).³² Segundo, quando apontou que a hipótese copernicana era refutada por argumentos baseados na dinâmica aristotélica, pelos quais apenas aquelas coisas em contato direto com a Terra acompanhariam seu movimento (FEYERABEND, 1981a, p. 179 e 183, nota 15). Essas considerações levaram Feyerabend a afirmar que, se fossem consideradas as refutações *prima facie*, então todas as teorias físicas seriam eliminadas. Mais tarde, isso seria incorporado na conclusão de que se faz mais necessária uma metodologia que trate de como escolher entre teorias refutadas do que de escolher teorias com base em refutações (FEYERABEND, 1970a, p. 328).

No entanto, no contexto dos trabalhos de 1964-65, essas observações foram prontamente acomodadas ao modelo de testes falseacionista. Feyerabend propôs que as instâncias aparentemente refutadoras devem ser postas de lado na esperança de que venha a surgir uma solução favorável à teoria (FEYERABEND, 1981a, p. 178, nota 4). Esse ponto se converte até mesmo em um argumento a favor da importância de se considerarem alternativas, uma vez que a presença de teorias concorrentes tornaria mais notórias certas dificuldades que de outro modo seriam tratadas como peculiaridades (FEYERABEND, 1981a, p. 201).

Outro ponto importante ilustrado pelo estudo de caso em tela se refere à possibilidade de se questionar a experiência. Feyerabend recusou a interpretação de que a revolução copernicana, especialmente pelo uso do telescópio, seria uma vitória do poder das evidências. Pelo contrário, ele ressaltou que as evidências estavam a favor dos aristotélicos (FEYERABEND, 1981a, p. 182, nota 14). Isso exige uma revisão dos pressupostos acerca do suporte empírico das teorias. O ponto crucial do argumento feyerabendiano, que já havia sido empregado em 1962, é que toda observação depende, ao menos parcialmente, do sistema conceitual a que pertence, de modo que mesmo um relato observacional direto pode ser reformulado caso o sistema conceitual seja modificado (FEYERABEND, 1981a, p. 198). Em trabalhos subsequentes, isso seria reforçado quando Feyerabend defende que o discurso de Galileu a respeito das interpretações naturais acerca do movimento não operativo corresponde

³¹ O movimento dos projéteis representava uma dificuldade para a teoria aristotélica na medida em que era necessário explicar de que modo o movimento forçado se perpetuava fora do contato com o agente inicial. Uma solução geralmente atribuída a Aristóteles envolvia a teoria da antiperístase, segundo a qual o movimento do projétil seria mantido pelo deslocamento do ar a fim de evitar a formação de um vácuo. Contudo, Golitsis argumentou que a explicação aristotélica na verdade envolvia uma cadeia de movimentos consecutivos: o agente move não apenas o projétil, mas também o ar a sua volta, que por sua vez move porções sucessivas de ar, impedindo que o projétil se desloque verticalmente (GOLITSIS, 2018, p. 85-86).

³² Compare-se com a posição taxativa de Popper de que o sistema ptolomaico não havia sido refutado antes de Copérnico (POPPER, 1985, p. 333).

a uma mudança no sistema conceitual e, conseqüentemente, uma mudança da experiência (FEYERABEND, 1970a, p. 318).

Por fim, destaco um terceiro ponto, que trata da possibilidade de progresso científico com um período intermediário de diminuição do conteúdo empírico.³³ Em “Realismo e Instrumentalismo”, Feyerabend argumentou que a teoria copernicana contradizia os fatos e as leis aceitas na época em que foi proposta, e que, portanto, a convicção no seu sucesso futuro não poderia ser baseada nem em considerações metodológicas nem em argumentos factuais (FEYERABEND, 1981a, p. 196). Isso levou o filósofo a caracterizar o estágio inicial dessa teoria como uma “crença metafísica” ou uma “suposição metafísica”. Nesse contexto, Feyerabend propôs que a motivação para defender a teoria não proveio do seu conteúdo, mas da disposição para investigações mais profundas (FEYERABEND, 1981a, p. 199). O “investigador respeitável” não deve se conformar com o estado metafísico, mas buscar desenvolver a teoria e aplicá-la a novos problemas. Mais tarde, Feyerabend estabeleceu de maneira explícita a ligação entre o caráter metafísico inicial de uma nova teoria e a diminuição do seu conteúdo empírico. Uma nova teoria, ele disse, perde o contato, de forma bastante intencional, com parte dos dados que apoiavam sua antecessora, e se faz assim mais metafísica. E esse movimento retrógrado nos leva a um estágio mais primitivo, de menor conteúdo empírico (FEYERABEND, 1970a, p. 295). A conclusão é que esse “passo para trás” deve ser visto como uma etapa necessária do progresso científico.

Vemos que essa comparação entre dois momentos da análise do caso copernicano serve sobretudo para apontar elementos que *não* poderiam ser considerados críticos para a mudança de pensamento de Feyerabend, bem como para dissipar algumas possíveis interpretações ingênuas que pretendessem que o filósofo não havia se dado conta das dificuldades do falseacionismo. Não se trata, portanto, de um reconhecimento tardio de que todas as teorias encontram situações potencialmente refutadoras, ou de que a experiência possa ser alterada com auxílio das teorias, ou de que o progresso pode conter um estágio intermediário mais metafísico. Até onde é possível opinar sobre tais mudanças de visão, penso que, se houve uma influência desses elementos, foi pelo peso do conjunto, que teria levado ao esgarçamento dos vínculos com o princípio de testabilidade.

³³ A necessidade de aumento do conteúdo empírico é uma demanda do modelo falseacionista popperiano. Em trabalhos anteriores, Feyerabend defendera de maneira contundente esse requisito, como em “Explicação, redução e empirismo”: “Pois o princípio básico do empirismo, afinal, é aumentar o conteúdo empírico de qualquer que seja o conhecimento que afirmamos possuir” (FEYERABEND, 1962, p. 66, tradução nossa). Cabe ressaltar que, ao contrário dos outros dois elementos apontados acima, não há neste caso uma referência explícita no texto de 1964. Além disso, pelo menos até 1965, Feyerabend continuou a enfatizar que o empirismo exige o aumento do conteúdo empírico (FEYERABEND, 1965, p. 176). No entanto, acredito que há indícios textuais suficientes para sugerir que essa noção já havia sido comprometida pelo caso copernicano.

De todo modo, ao menos desde 1970, esses elementos passam a estar aglutinados na visão feyerabendiana de ciência. Vemos, por exemplo, que após discutir as consequências metodológicas do estudo de caso galileiano, o filósofo levantou a seguinte questão:

Não está claro que nossas belas e reluzentes metodologias que demandam de nós que nos concentremos em teorias de elevado conteúdo empírico e que nos imploram para sermos arriscados e levamos as refutações a sério teriam oferecido um conselho extremamente ruim nessas circunstâncias? (FEYERABEND, 1970a, p. 303)³⁴

O fragmento evidencia que neste momento estão justapostas três das mais importantes características da concepção não falseacionista de Feyerabend: (a) o desprezo pela perfeição das metodologias abstratas; (b) a ineficácia das estratégias convencionais de buscar o máximo conteúdo empírico, de preferir teorias mais arriscadas e de considerar seriamente as refutações; (c) e a conexão entre a validade das regras metodológicas e as circunstâncias em que são aplicadas. Retirada do contexto geral da obra feyerabendiana, essa conclusão em forma de questionamento parece sugerir que existe um conflito direto entre a interpretação normativa com base no princípio de testabilidade e o caso de Galileu. No entanto, como vimos, as possíveis objeções aos princípios metodológicos enumerados em (b) já haviam sido respondidas anteriormente *no interior* de uma visão falseacionista.

Entendo que esse famoso estudo de caso, desenvolvido em “Problemas do Empirismo, Parte II” e depois incorporado a diversos trabalhos do autor, deve ser entendido na chave em que foi inicialmente anunciado, isto é, como um trabalho essencialmente histórico, que pretende enfatizar o contraste entre as metodologias tradicionais e certos episódios importantes da história do pensamento (FEYERABEND, 1970a, p. 277). Existe subjacente, contudo, uma transformação metodológica mais fundamental. Parafraseando o julgamento de Feyerabend a respeito de Galileu (FEYERABEND, 1970a, p. 313), a exposição histórica parece esconder o fato de que uma nova postura metodológica – e metametodológica – foi adotada e que apenas a partir dela se ressaltam as dificuldades da visão de mundo precedente.

Cabe observar que a maioria dos críticos de Feyerabend adotou uma interpretação diferente, segundo a qual pesquisa histórica teria poder probativo. Essa visão parece decorrer das diversas instâncias em que Feyerabend apontou o conflito entre a pretensão de um método imutável, composto por princípios absolutos, e os exemplos históricos. Por exemplo, no artigo “Contra o método”, ele assim se expressou:

³⁴ No original: “Is it not clear that our beautiful and shining methodologies which demand from us that we concentrate on theories of high empirical content and which implore us to take risks and to take refutations seriously would have provided extremely bad advice in the circumstances?”

A ideia de um método que contém princípios vinculantes absolutos, imutáveis e seguros para a condução do negócio da ciência encontra dificuldades consideráveis quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica. Descobrimos, então, que não existe uma única regra, por mais plausível que seja, e por mais bem fundada na epistemologia, que não seja violada em um momento ou outro. [...] Mais especificamente, o seguinte pode ser mostrado: considerando qualquer regra, por mais “fundamental” que seja, há sempre circunstâncias em que é recomendável não apenas ignorá-la, mas adotar o seu oposto. (FEYERABEND, 1970c, p. 22)³⁵

Para alguns críticos, essas afirmações abrigavam uma generalização inadequada ou infundada. Kevin Kelly concentrou sua objeção a Feyerabend precisamente nesse ponto: a falha de alguns poucos exemplos propostos não prova a inexistência de diretivas metodológicas gerais (KELLY, p. 179). Essa também foi uma das críticas levantadas por Laudan, como veremos na seção 4.1. Já para Preston, o anarquismo de Feyerabend estava apontado contra o “monismo metodológico” (isto é, as concepções de núcleo fixo), e especificamente para aquelas que buscavam formular o método científico por meio de regras dedutivas (PRESTON, 1997, p. 174). Esse foco no dedutivismo seria uma herança popperiana, a qual levou a um falso dilema entre a existência de regras dedutivas infalíveis e a ausência de um conjunto permanente de regras. Nesse sentido, Preston argumentou que as “regras indutivas”, ou seja, regras justificadas via indução, podem ser perfeitamente adequadas, ainda que falíveis, para conduzir nossas ações em direção a um objetivo.

O que essas leituras parecem assumir é que houve no argumento de Feyerabend uma inferência indutiva a partir de elementos históricos concretos. Entendo, contudo, que existem bons motivos para descartar essa interpretação. Feyerabend rejeitou, em diversos momentos, os argumentos de cunho indutivo, mesmo aqueles de forma mais fraca, que pretendam obter de uma conjunção de predicados particulares a mera *razoabilidade* do caso geral (FEYERABEND, 1981a, p. 203).³⁶ Além disso, o próprio filósofo afirmou mais tarde que não pretendia “estabelecer” a tese da validade limitada de todas as regras metodológicas, mas apenas mostrar que se tratava de uma posição plausível (FEYERABEND, 1979, p. 202-203). A linha de argumentação a partir de exemplos históricos certamente teve papel importante na

³⁵ No original: “The idea of a method that contains firm, unchanging, and absolutely binding principles for conducting the business of science gets into considerable difficulty when confronted with the results of historical research. We find, then, that there is not a single rule, however plausible, and however firmly grounded in epistemology, that is not violated at some time or another. [...] More specifically, the following can be shown: considering any rule, however “fundamental,” there are always circumstances when it’s advisable not only to ignore the rule, but to adopt its opposite.”

³⁶ No artigo “Uma nota sobre o problema da indução” (*A Note on the Problem of Induction*), de 1964, Feyerabend utilizou mais uma vez a discussão abstrata do exemplo do movimento browniano para defender a importância das hipóteses alternativas, e argumentou que isso implica na rejeição mesmo das versões mais fracas de generalização indutiva.

obra de Feyerabend, especialmente em *Contra o método*, mas não seguiu um esquema indutivo e nem foi a única forma pela qual ele buscou mostrar a plausibilidade de sua tese central.

Em outros artigos do filósofo, podemos encontrar uma argumentação mais “abstrata” nesse sentido. Em “Consolações para o especialista” (*Consolations for the Specialist*), Feyerabend questionou ainda mais diretamente o falseacionismo, seja na versão de Popper seja na de Lakatos.³⁷ Desta vez, ele construiu sua crítica a essa metodologia com base no fato de que é necessário acomodar a existência de instâncias refutadoras *prima facie*. Feyerabend partiu da conclusão lakatosiana de que o falseacionismo ingênuo seria insuficiente, na medida em que deveria aceitar ou recusar uma teoria assim que fosse introduzida no debate. Lakatos reconheceu que é necessário tempo para que uma teoria se desenvolva, de modo que os padrões críticos deveriam ser aplicados em retrospecto. Feyerabend, contudo, apontou que, na falta de um período de tempo definido para a aplicação desses padrões, a proposta de Lakatos seria igualmente insuficiente ou meramente vazia, isto é, não possuiria as condições necessárias para sua aplicação concreta (FEYERABEND, 1970b, p. 215). Isso forçaria o abandono de padrões permanentes que continuam válidos ao longo de toda a história.

Em seguida, Feyerabend analisou também uma alternativa, que ele atribuiu a Popper, de que esses padrões, ainda que mutáveis, possam ser sempre revisados, como no caso das teorias (FEYERABEND, 1970b, p. 216). De pronto, Feyerabend apontou que, assim como no caso das teorias, existe um elemento irracional evidente no modo como novos padrões são introduzidos, que se multiplicam em consequência de determinados eventos assim como “uma crise ecológica multiplica as mutações” (FEYERABEND, 1970b, p. 217). Como no caso das teorias, poder-se-ia esperar que essa irracionalidade se restringisse à criação de novos padrões, e que a crítica fosse ainda possível. No entanto, segundo Feyerabend, a ideia de que se podem aplicar testes aos padrões científicos invoca por sua vez a necessidade de procedimentos bem definidos, ou então corresponde apenas a uma designação abstrata, preenchida ora com um ora com outro conteúdo concreto (FEYERABEND, 1970b, p. 218). Entendo que, no primeiro caso, o filósofo sugeriu que teríamos algo como um regresso infinito, em que os padrões precisam ser justificados por outros padrões permanentes em níveis hierarquicamente superiores, enquanto no segundo caso haveria uma solução vazia,

³⁷ Embora essa ruptura com o racionalismo crítico popperiano seja apresentada nesse artigo como apenas um dos aspectos do seu pensamento, o que seria por sua vez um espelho da própria natureza complexa da ciência (FEYERABEND, 1970b, p. 215).

sem condições de aplicação. Essa espécie de “prova por absurdo” remete à conclusão de que a única alternativa metodológica sensata seria o abandono da pretensão a regras universais.

Nesse ponto, é interessante destacar que o lema “tudo vale” aparece nos três artigos de Feyerabend publicados em 1970 (FEYERABEND, 1970a, p. 278; 1970b, p. 229; 1970c, p. 26). Alguns críticos interpretaram esse comando como uma regra metodológica em si, que substituiria todas as demais regras universais removidas por Feyerabend. No entanto, é necessário observar que, nas três ocasiões, o lema surge como conclusão de uma crítica às metodologias tradicionais, caracterizadas como dogmáticas, ornamentais ou ingênuas. Nesse contexto, ele deve ser lido não como a posição metodológica de Feyerabend, mas aquela a que seus opositores seriam forçados. Assim, o “vale tudo” não deve ser entendido como um princípio básico, mas antes como uma expressão de que o único conjunto de padrões permanentes possível teria um caráter puramente abstrato, a ser preenchido ora com este ora com aquele conteúdo concreto, de modo que se converteria em mero ornamento verbal (FEYERABEND, 1970b, p. 218). Trata-se, evidentemente, de uma vitória pírrica para o objetivo ortodoxo de encontrar regras válidas em quaisquer circunstâncias.

Assim, essas duas linhas desenvolvidas em 1970 – tanto a histórica quanto a abstrata – sugerem claramente uma mudança de pensamento, com rejeição ao princípio de testabilidade e à possibilidade de regras universais. No entanto, elas pouco esclarecem quanto aos fundamentos dessa mudança, que, como vimos, não foi forçada por elementos isolados como as refutações *prima facie*. Também não explicam de maneira completa a importância dos estudos de caso para a metodologia. Esses trabalhos, portanto, não devem ser considerados isoladamente.

Mais tarde, em um artigo publicado em 1972, “Sobre a validade limitada das regras metodológicas” (*Von der beschränkten Gültigkeit methodologischer Regeln*), Feyerabend preencheu com mais detalhes a estrutura da sua nova perspectiva de ciência. Essa obra pode ser lida como uma conceptualização do exemplo do caso galileiano. Desta vez, o filósofo propôs que o falseacionismo se associa a uma hipótese cosmológica particular, e ao mesmo tempo tem sua validade limitada por ela, a saber, a de que “as leis naturais encontram-se abertas a nós, e que as observações renitentes valem com razão como prova da falibilidade das nossas *teorias*, mas não dos *métodos* utilizados por nós” (FEYERABEND, 1978a, p. 232, tradução nossa).³⁸ Assim, a metodologia falseacionista promove a ciência apenas enquanto as inúmeras perturbações que se oferecem às leis naturais desaparecem por trás dos erros

³⁸ No original: “[...] die Naturgesetze offen daliegen, und störrische Beobachtungen gelten mit Recht als ein Beweis der Fehlerhaftigkeit unserer *Theorien*, nicht aber der von uns verwendeten *Methoden*.”

experimentais ou são afastadas como “monstruosidades”.³⁹ Na ciência moderna, contudo, esses distúrbios se tornam algo cotidiano, de modo que duas alternativas se apresentam. A primeira seria manter o falseacionismo, com a conclusão de que o “conhecimento”, no sentido definido por essa metodologia, é impossível no nosso mundo. Para Feyerabend, esse era o caso da medicina hipocrática, na qual o tratamento deveria ser dispensado conforme o efeito de cada substância nas circunstâncias específicas e não pelo emprego de princípios gerais. A segunda alternativa seria substituir essa noção de conhecimento por uma menos empírica e menos crítica, e adotar uma metodologia mais liberal como base.⁴⁰

Feyerabend propôs um modelo crítico para a segunda via (FEYERABEND, 1978a, p. 233). Em um primeiro momento, parte-se das condições históricas, psicológicas e físicas do nosso mundo para a proposição de hipóteses cosmológicas. Em seguida, propõem-se regras metodológicas que, no mundo descrito por aquelas hipóteses, ofereçam resultados interessantes e abundantes, bem como atendam eventuais demandas adicionais. O objetivo desse processo é alcançar um estágio de equilíbrio entre os elementos, de modo que a metodologia final seja ao mesmo tempo justificada pela hipótese cosmológica e sugerida por ela.⁴¹

Feyerabend fez uma representação esquemática desse movimento, que reproduzo abaixo como ilustração. No contexto da discussão apresentada no artigo, pode-se entender a metodologia inicial (*Anfangsmethodologie*) como sendo o falseacionismo e a primeira hipótese cosmológica como sendo a proposta de que as leis naturais não são manifestas no mundo, de modo que inúmeras inconsistências com a experiência se apresentam às tentativas de formular teorias. Um dos exemplos preferidos de Feyerabend nesse sentido foi o modelo

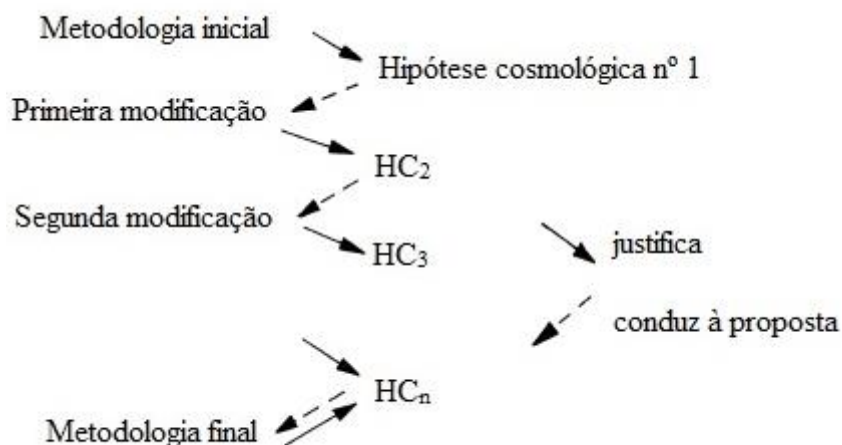
³⁹ Curiosamente, Feyerabend apontou que tanto a metodologia quanto a hipótese cosmológica associadas ao falseacionismo popperiano encontram paralelo na filosofia aristotélica. Como ele explicou, na teoria da percepção aristotélica, as próprias formas da natureza se apresentam na mente no ato da percepção, de modo que se obtém uma impressão verdadeira (FEYERABEND, 1978b, p. 146). Nesse quadro, os erros observacionais, como as dimensões aparentes dos astros, são tratados como perturbações locais do caso normal. No entanto, para Feyerabend, enquanto o pensamento aristotélico formava uma unidade coesa – incluindo uma epistemologia, uma metodologia, uma cosmologia, uma dinâmica etc. (FEYERABEND, 1970a, p. 293; FEYERABEND, 1978b, p. 144-145) –, o falseacionismo popperiano, por sua vez, não compunha uma “forma de vida”, além de ser incompatível com o postulado, contido no empirismo moderno, de que os erros são distorções globais, isto é, eles podem exigir a reconfiguração de toda a visão de mundo, inclusive da metodologia (FEYERABEND, 1978b, p. 148, 169-170).

⁴⁰ Em uma nota ao texto, Feyerabend mencionou uma terceira possibilidade, que seria não notar que existe um problema, e com isso afastar as teorias discordantes (*mißfällige Theorien*) devido ao seu conflito com “os fatos”. Esse seria o caso da crítica de Popper ao marxismo.

⁴¹ Feyerabend mencionou também que as regras estariam limitadas por leis (*Gesetzen*) ou generalizações (*Verallgemeinerungen*) históricas, psicológicas, sociológicas etc., que se colocariam “lado a lado” às generalizações cosmológicas (FEYERABEND, 1978a, p. 235, 247).

atômico de Bohr, o qual “não esteve livre de defeitos experimentais nem por um instante sequer” (FEYERABEND, 1978a, p. 214).⁴²

Figura 1 – Relação entre metodologia e hipótese cosmológica



Fonte: Feyerabend (1978, p. 233, tradução nossa).

Conforme o esquema acima, a metodologia inicial justifica (*begründet*) a primeira hipótese cosmológica. Contudo, Feyerabend não explicou no artigo o que pretendia por “justificação”. Podemos nos perguntar: de que modo uma metodologia, composta por leis normativas, pode justificar – no sentido de dar boas razões para a crença – uma hipótese acerca do mundo? A meu ver, a melhor resposta se encontra no uso dos estudos de caso, como discutido na seção 2.4. As circunstâncias que apontam para novas hipóteses não podem ser encontradas seguindo uma história da ciência reconstruída por regras metodológicas aceitas, mas devem ser buscadas nos “mais obscuros cantos e nichos” da história das ideias e dos erros e superstições (FEYERABEND, 1978a, p. 234). Nessa interpretação, a justificação não decorre diretamente da metodologia corrente, mas dos estudos de caso examinados sob o modo de envolvimento heurístico.

Penso ainda que esse ajustamento mútuo entre generalizações cosmológicas e metodologias pode ser entendido nos moldes de uma metametodologia, na medida em que se opera uma seleção ou uma crítica das metodologias propostas. Para Nola e Sankey, a metametodologia feyerabendiana apresenta uma interação “dialética” entre princípios e

⁴² Por outro lado, o filósofo não deixou claro o que entendia por uma “metodologia final”. Pode-se supor, por extensão da crítica ao falseacionismo, que seria uma metodologia extremamente liberal, em que um mínimo de possíveis movimentos seriam vedados. No entanto, é difícil dizer qual seria esse resultado, uma vez que nem mesmo a primeira modificação foi proposta por Feyerabend.

prática semelhante ao do equilíbrio reflexivo (NOLA & SANKEY, 2000a, p. xvi). Esse conceito tem suas raízes na proposta de Nelson Goodman para a justificação dos princípios de inferência (dedutivos ou indutivos) pela conciliação de regras e inferências particulares: “Uma regra é corrigida se produz uma inferência que não estamos dispostos a aceitar; uma inferência é rejeitada se viola uma regra que não estamos dispostos a corrigir” (GOODMAN, 1983, p. 64, tradução nossa). O cerne do equilíbrio reflexivo, portanto, é a conciliação de um conjunto de princípios ou regras e um conjunto de exemplos particulares, sejam inferências, juízos ou intuições. De fato, algumas afirmações de Feyerabend se assemelharam bastante à formulação de Goodman, como a seguinte:

[...] considero cada parcela de pesquisa ao mesmo tempo como uma instância potencial de aplicação da regra *e como um caso de teste da regra*: podemos permitir que a regra guie a pesquisa, isto é, excluir algumas ações e modificar outras, *mas podemos também permitir que a pesquisa suspenda a regra*, ou considerá-la como inaplicável ainda que todas as condições demandem a sua aplicação. (FEYERABEND, 1979, p. 204-205, tradução nossa)⁴³

Segundo Nola e Sankey, a posição de Feyerabend conferiu “um importante papel às intuições acerca da boa prática”, de maneira que a prática ocuparia, portanto, o lugar dos exemplos particulares no conceito de equilíbrio reflexivo (NOLA & SANKEY, 2000b, p. 35). No entanto, como vimos na seção 2.3, Feyerabend rejeitou a justificação da metodologia a partir da prática, o que impede, a meu ver, o emprego de “intuições acerca da boa prática” como elementos de uma metametodologia.⁴⁴ Conforme o esquema proposto em 1972, os termos que são conciliados são ambos de caráter geral – as leis normativas da metodologia e as leis cosmológicas obtidas a partir dos estudos de caso. Embora Feyerabend não tenha especificado o tipo de relação entre essas leis, acredito que ela se aproxima mais de uma demanda de consistência, isto é, de ausência de contradição explícita.

Evidentemente, essa relação mediada pelos estudos de caso revela-se apenas do ponto de vista do metodólogo. Contudo, como afirmou Feyerabend, muitos cientistas se comportam instintivamente (*verhalten sich instinktiv*) como se tivessem levado em conta as dificuldades das regras metodológicas aceitas, reconhecendo a necessidade de modificá-las

⁴³ No original: “[...] I regard each piece of research both as a potential instance of application for a rule *and as a test case of the rule*: we may permit the rule to guide our research, i.e. to exclude some actions and to mold others, *but we may also permit our research to suspend the rule*, or to regard it as inapplicable even though all the known conditions demand its application.”

⁴⁴ Nesse ponto, vale apontar que algumas das críticas à justificação via equilíbrio reflexivo ecoam as considerações de Feyerabend acerca do papel da prática científica para a metodologia. Considere-se, por exemplo, o argumento de Siegel de que muitas pessoas de fato fazem inferências que acompanham princípios inválidos, como a afirmação do consequente, o que implica que a codificação da prática inferencial é insuficiente para a justificação dos princípios de inferência (SIEGEL, 1992, p. 30).

(FEYERABEND, 1978a, p. 232). Entendo que seja possível assimilar aqui o caráter oportunista que o filósofo atribuiu aos bons cientistas. Usando a expressão hegeliana, Feyerabend afirmou: “É uma combinação de erros, falsas conclusões, preconceitos, ganância, pura obstinação, em outras palavras, não é a razão, mas a *astúcia da razão* que por vezes conduz o cientista nessa direção” (FEYERABEND, 1978a, p. 232, tradução nossa).⁴⁵ Isso significa que um passo que pode ser explicado por uma nova metodologia, justificada por uma crítica cosmológica e, portanto, racional, pode aparecer no ponto de vista do cientista como algo de caráter exploratório e irracional. No caso de Galileu, essa diferença foi expressa por Feyerabend como a distinção entre o “argumento”, isto é, a escolha teórica suportada pela metodologia aceita, e a “propaganda”, isto é, a opção não legitimada. Assim, no momento em que surgem, as novas teorias e os novos padrões metodológicos se encontram em um ponto que pode não ser totalmente explicável pelos modelos de racionalidade conhecidos. Acredito que o interacionismo proposto por Feyerabend satisfaz, portanto, a ambas as perspectivas: tanto aquela que busca a racionalidade da ciência, quanto aquela que aponta a irracionalidade última do fazer científico.⁴⁶ Essa questão será retomada no capítulo 4, onde argumento que a visão feyerabendiana pode ser capturada pelas noções de potencial parcial e suporte parcial.

Finalizando essa terceira linha, a metametodológica, da virada de pensamento de Feyerabend, proponho que ela impõe uma rejeição estrutural à concepção universalista das regras metodológicas, na medida em que a metodologia é concebida como estando sujeita a um contínuo processo de revisão. Nesse processo, as limitações de validade das regras propostas estão ligadas às condições aplicáveis ao nosso mundo, as quais são objeto de investigações históricas, físicas, psicológicas ou de outra espécie. Podemos presumir, portanto, que uma “metodologia final”, como aquela que aparece no esquema acima, não seria uma solução única e definitiva em ao menos dois sentidos: primeiro, porque a convicção da conclusão do processo será sempre provisória, dependente da estabilidade das condições de realizabilidade conhecidas; segundo, porque podem existir caminhos divergentes, com diferentes conjuntos de metodologias e generalizações ajustados entre si.

Nesse quadro, minha conclusão quanto ao estatuto das regras metodológicas acompanha a opinião geral dos críticos: Feyerabend não chegou a demonstrar a impossibilidade de regras universais. No entanto, ele criou, sim, um arcabouço crítico que

⁴⁵ No original: “Es ist eine Kombination von Irrtümern, falschen Schlüssen, Vorurteilen, Gier, schierem Eigensinn, mit anderen Worten, es ist nicht die Vernunft, sondern die *List der Vernunft*, die Wissenschaftler *manchmal* in diese Richtung führt.”

⁴⁶ Talvez isso ajude a explicar o rótulo de irracionalista que se pegou a Feyerabend, embora ele tivesse rejeitado essa designação, apontando as muitas vezes em que ele mesmo identificou certas regras metodológicas (como a contraindução).

sustenta uma visão distinta acerca das regras metodológicas, consideradas limitadas e falíveis, e cujas condições de aplicação, como apontaram Nola e Sankey, não podem ser completamente explicitadas em antecedência a todas as possíveis aplicações, permanecendo sempre abertas a modificações (*open-ended*) (NOLA & SANKEY, 2000b, p. 32). A busca por regras universais se torna, assim, uma tarefa vã entre o dogmatismo e a fantasia.

3. Metodologia e mudança científica segundo Laudan

O arcabouço do pensamento metodológico de Laudan pode ser encontrado na combinação de duas atitudes: a abordagem integrada de história e filosofia; e uma disposição heurística de fazer parecer simples o que era complicado (LAUDAN, 1989b, p. 9 e 12). Se, para Feyerabend, a importância da história para a metodologia foi algo assimilado gradualmente ao longo da década de 1960, para Laudan, desde seus primeiros artigos, não há espaço para falar em ciência exceto como objeto histórico e, portanto, mutável. Assim, em todos os projetos laudanianos, há uma constante preocupação em manter a paridade entre as contribuições dos filósofos e dos historiadores, bem como entre o descritivo e o normativo. Por outro lado, o compromisso com a clareza das explicações – e sobretudo com a possibilidade de enfoques diretos e eficientes – parece ter sido a força propulsora para que Laudan se engajasse nos principais debates da filosofia da ciência das décadas de 1970 e 1980 e contribuísse com soluções que pretendiam ser ortogonais às das correntes dominantes (LAUDAN, 1996, p. 4). Para citar apenas três dos mais destacados resultados do pensamento laudiano, temos uma metodologia que independe da tradutibilidade interteórica, um modelo de mudança científica heraclítico e uma metametodologia normativa e não apriorista.

Nesta dissertação, busco extrair dessas soluções laudanianas certas ferramentas (para usar um termo caro ao filósofo) de formação de consenso científico e seleção de regras metodológicas adequadas, que possam ser aplicadas ao problema da inovação. Contudo, entendo que essas ferramentas não podem ser isoladas em momentos específicos da produção de Laudan, mas precisam ser compreendidas de forma abrangente, reconhecendo o modo como elas vão sendo articuladas e refinadas.

Com esse fim, empreendo neste capítulo um estudo das publicações do autor concentradas entre 1977 e 1987, mas buscando, quando necessário, outros textos que tragam à luz os desdobramentos do pensamento de Laudan. No entanto, ainda que este seja um recorte temporal bem definido, ele abarca uma grande variedade de abordagens. Por isso, elaboro na primeira seção um panorama das ideias de Laudan acerca da metodologia, identificando-as em quatro grandes projetos: o modelo pragmático de historiografia da ciência; a metodologia de soluções de problemas; o modelo reticulado de mudança científica; e o naturalismo normativo. As três seções seguintes são dedicadas a indagações específicas dirigidas à metodologia laudiana, acerca do estatuto normativo-descritivo e da possibilidade de teste histórico para asserções filosóficas e regras metodológicas. Essas indagações visam a precisar

pontos mais intrincados das soluções laudanianas, que são mais facilmente esclarecidos quando consideramos o modo como eles perpassam os diferentes projetos do autor. Por fim, examino as soluções propostas por Laudan para o problema da formação de consenso, a partir das quais derivo novas conclusões, em relação à literatura, no que tange ao problema da inovação.

3.1. Panorama: os projetos metodológicos laudanianos

De modo geral, os projetos metodológicos que identifiquei no pensamento de Laudan não têm extremos fechados: de um lado, eles por vezes reúnem conclusões ou temas que vinham sendo tangenciados ou esboçados nas pesquisas precedentes do filósofo; por outro lado, eles se estendem e vão sendo reelaborados e rediscutidos de modo paralelo às investigações subsequentes. No entanto, acredito que seja possível falar em marcos temporais, nos quais o núcleo de questões de cada projeto é enunciado de maneira explícita. Assim, temos os seguintes artigos fundadores: “As fontes da metodologia moderna” (*The Sources of Modern Methodology*), de 1977, para o modelo pragmático de historiografia; “Dois dogmas da metodologia” (*Two Dogmas of Methodology*), de 1976, para a metodologia de solução de problemas; “Dois enigmas acerca da ciência” (*Two Puzzles about Science*), de 1982, para o modelo reticulado; e “Progresso ou racionalidade?” (*Progress or Rationality?*), de 1987, para o naturalismo normativo.¹

Assim, considero que o primeiro projeto de Laudan se anuncia desde as suas primeiras publicações de história da metodologia. A principal investigação que ele empreendeu nesse período, entre 1966 a 1977, e que mais tarde se tornaria o seu exemplo paradigmático de mudança científica, teve como objeto os altos e baixos percorridos pelo método das hipóteses até sua aceitação definitiva no século XIX.² Esses trabalhos apresentavam um enfoque particular de história das ideias, segundo o qual não bastaria descrever os acontecimentos, mas se deveria também compreender o porquê da aceitação ou rejeição de determinadas concepções científicas. Para Laudan, era forçoso entender, por exemplo, por que o método das hipóteses passou por uma espécie de eclipse durante o século XVIII.

¹ Esses artigos, por sua vez, podem ser associados com quatro publicações mais extensas de Laudan: *Science and Hypothesis* (1981), *Progress and Its Problems* (1977), *Science and Values* (1984) e *Beyond Positivism and Relativism* (1996).

² De modo geral, o método das hipóteses consiste na utilização de conjecturas cuja validade ou potencial heurístico deve ser inferida do exame das suas consequências. Laudan por vezes o considera como sinônimo de “método hipotético-dedutivo” e “método de conjecturas e refutações” (LAUDAN, 1981a, p. 1 e 5).

Mais tarde, essa postura foi formalizada com a distinção entre história exegética e história explanatória. Laudan se referiu a essas abordagens como sendo uma estritamente explicativa (*explicative*), que se propõe a expressar uma doutrina do passado de forma mais clara e perspicaz, e a outra propriamente explanatória (*explanatory*), que busca revelar as razões e as causas que estão por trás de uma sequência de ideias (LAUDAN, 1977a, p. 178-179).³ Para uma história explanatória das ideias, Laudan considerou fundamental adotar avaliações normativas sobre a racionalidade das crenças dos cientistas, tomando como unidade básica uma “tradição de pesquisa” (*research tradition*), isto é, um conjunto de pressupostos gerais acerca das entidades e processos de um domínio de investigação, bem como dos métodos apropriados para a construção de teorias nesse domínio (LAUDAN, 1977a, p. 81, 188-189).

Essa postura historiográfica transpareceu desde os trabalhos da década de 1960. A interdependência dos compromissos teóricos e metodológicos já havia sido defendida antes – Kuhn, por exemplo, apresentara essa ideia no conceito de paradigma (KUHN, 2012, p. 43). No entanto, Laudan deu destaque à existência de relações explicativas bidirecionais na aceitação de teorias e metodologias. Nesse sentido, após ter examinado o modo como o método das hipóteses esteve presente no pensamento metodológico britânico do século XVII, em particular por influência dos *Princípios de Filosofia* de Descartes (LAUDAN, 1966a, p. 76), ele concluiu:

O probabilismo cartesiano era a metodologia mais razoável para um filósofo corpuscularista como Boyle aceitar, porque o programa corpuscular acarretava a redução dos fenômenos visíveis ao comportamento de entidades inobserváveis cujas propriedades eram obviamente conjecturais. Uma vez aceita a teoria corpuscular da matéria, e com ela a teoria do conhecimento que torna os corpúsculos inobserváveis por princípio, então é totalmente natural adotar a metodologia das hipóteses. Em resumo, a metafísica e a epistemologia da filosofia mecânica levaram, por sua própria lógica interna, à aceitação de determinada metodologia.

³ Vale mencionar que uma distinção entre os termos *explication* e *explanation* já havia sido utilizada anteriormente por Rudolf Carnap no primeiro capítulo de *Logical Foundations of Probability*. Nessa obra, Carnap diferenciou entre a explicação que visa esclarecer o objeto da análise (*explanation*) e a explicação propriamente conceitual (*explication*), isto é, aquela que visa substituir um conceito mais ou menos impreciso por outro preciso (CARNAP, 1962, p. 3-4). No entanto, entendo que, apesar da homonímia, as classificações de Carnap e Laudan não são coincidentes. Enquanto as explicações carnapianas se referem exclusivamente a conceitos, os termos laudanianos são mais amplos, aplicando-se a conjuntos de ideias. Além disso, para Carnap, as *explanations* são entendidas como etapas preliminares às *explications*; já em Laudan, ocorre uma relação inversa, sendo a exegese histórica (*explication*) o passo preparatório.

Boyle aceitou a teoria cartesiana do método não por ser um cartesiano, mas porque era um corpuscularista! (LAUDAN, 1966a, p. 96, tradução nossa)⁴

Assim, segundo Laudan, o corpuscularismo participou de forma crucial na aceitação do método das hipóteses.⁵ Nesse ponto, o filósofo parece ter desenvolvido uma ideia que fora esboçada anteriormente por Rom Harré, para o qual o método científico de uma época é uma função da concepção de matéria dominante no período (LAUDAN, 1966b, p. 119). A princípio, Laudan alegou que a conclusão de Harré deve ser considerada falsa, caso se assuma que existe uma estrita *determinação* da metodologia pela teoria. Como suporte, Laudan apontou que houve situações na história da ciência em que a mesma metodologia foi associada a diferentes concepções de matéria e vice-versa (LAUDAN, 1966b, p. 123). De todo modo, o filósofo passou a defender uma versão atenuada do postulado de Harré. Mais tarde, essa relação justificatória mútua entre teoria e metodologia científica se tornou um dos elementos fundamentais da concepção metodológica de Laudan.

Outro elemento que também despontou no estudo da história do método das hipóteses diz respeito ao papel dos cientistas na inovação metodológica. Em artigos publicados entre 1973 e 1981, Laudan reforçou diversas vezes a importância de David Hartley e Georges-Louis Le Sage na defesa e na elaboração do método hipotético-dedutivo durante o século XVIII, quando os principais epistemólogos não favoreciam essa concepção (LAUDAN, 1981a, p. 18).

Esses dois elementos foram conciliados mais tarde em uma primeira explanação acerca do desaparecimento e ressurgimento do método das hipóteses: a atitude dos filósofos

⁴ No original: “Cartesian probabilism was the most reasonable methodology for a corpuscularian philosopher like Boyle to adopt, because the corpuscular programme entailed the reduction of visible phenomena to the behaviour of unobservable entities whose properties were obviously conjectural. Once one accepts the corpuscularian theory of matter, and with it the theory of knowledge which makes corpuscles unobservable in principle, then it is altogether natural to adopt a hypothetical methodology. In short, the metaphysics and epistemology of the mechanical philosophy led, by its own inner logic, to the acceptance of a certain methodology. Boyle accepted the Cartesian theory of method, not because he was a Cartesian, but because he was a corpuscularian!” Na versão do ensaio incluída no livro *Science and Hypothesis*, o primeiro período desse parágrafo foi substituído por: “Nem devemos nos surpreender que Boyle e Descartes estivessem de acordo acerca do método das hipóteses” (LAUDAN, 1981a, p. 44, tradução nossa).

⁵ Para Laudan, o “probabilismo cartesiano” aparece com clareza nos *Princípios*, no qual a ciência é caracterizada como um empreendimento hipotético e conjectural que permite apenas alcançar uma história provável, não a verdade revelada (LAUDAN, 1966a, p. 83). Como explicou Laudan, essa metodologia era compatível com o apriorismo do *Discurso do método* na medida em que a generalidade dos primeiros princípios precisa ser complementada por teorias intermediárias, as quais são suficientemente explícitas para permitir a explicação de eventos individuais (LAUDAN, 1966a, p. 76-77). Quanto ao corpuscularismo de Boyle, trata-se, segundo Laudan, de um compromisso teórico geral acerca da explicação dos fenômenos a partir da forma, tamanho e movimento dos átomos (LAUDAN, 1966a, p. 83-84). Com isso, Boyle buscava uma conciliação entre as posições cartesiana e gassendiana, apesar das diferenças consideráveis entre elas, como a existência ou não de espaço vazio entre os átomos (*vacuum*) e a possibilidade de aplicação da conservação de momento a partículas individuais (DIJKSTERHUIS, 1961, p. 429).

teria se modificado sob os auspícios de uma mudança prévia na percepção dos cientistas; esta, por sua vez, teria sido determinada pela mudança no caráter das teorias físicas e pela tensão com o indutivismo então prevalente (LAUDAN, 1981a, p. 11). Como explicou Laudan, alguns dos principais cientistas envolvidos nessa inovação metodológica, como Hartley, Le Sage e Roger Boscovich, foram proponentes de “teorias altamente especulativas acerca da microestrutura”.⁶ Em face de críticas nos níveis epistemológico e metodológico, eles teriam sido forçados a escolher entre abandonar essas especulações ou propor uma legitimação filosófica alternativa:

Eles tinham à frente uma difícil escolha: ou abandonar completamente a microteorização (como insistiam seus críticos indutivistas) ou então desenvolver uma epistemologia e uma metodologia da ciência alternativas que oferecessem legitimação filosófica para teorias que careciam de suporte indutivo. Todos os três escolheram o segundo caminho. (LAUDAN, 1981a, p. 12, tradução nossa)⁷

Segundo Laudan, o legado desses metodólogos pode então ser traçado até os trabalhos de Herschell e Whewell no século XIX, quando se consolidou a aceitação do método hipotético-dedutivo (LAUDAN, 1981a, p. 14).

Desse modo, uma das conclusões importantes do primeiro projeto de Laudan foi que as teorias do método científico precisavam ser estudadas no contexto das teorias substanciais em que foram propostas, uma vez que estas últimas não apenas inspiram, mas também justificam a metodologia (LAUDAN, 1981a, p. 16).

No mesmo período, o final da década de 1970, Laudan reforçou também o sentido reverso, mais tradicional, dessa relação de justificação: a metodologia tem um papel crucial na avaliação das teorias científicas. Em *O progresso e seus problemas (Progress and Its Problems)*, ele apresentou a seguinte série de conclusões a respeito do papel da metodologia: (a) todo período histórico exibe uma ou mais imagens normativas de ciência dominantes; (b) todo cientista, do passado e do presente, adere a certas visões a respeito de como a ciência deveria ser realizada; (c) essas normas, que o cientista emprega na avaliação de teorias, foram

⁶ Laudan discutiu com mais detalhes os modelos desses cientistas no capítulo 8 de *Science and Hypothesis*. Hartley propunha uma teoria mecanicista da mente e da percepção, com a transmissão de vibrações por um fluido sutil no sistema nervoso central. Le Sage, por sua vez, defendia a existência de um “éter cinemático”, composto por corpúsculos que se movimentam em direções aleatórias, o que lhe permitia explicar uma variedade de fenômenos, como a afinidade química e a gravidade. Já Boscovich propunha uma teoria de campo unificada, em que um mesmo tipo de força explicaria os fenômenos de gravitação, coesão e fermentação, tratados separadamente na tradição newtoniana.

⁷ No original: “Their choice was a difficult one: either abandon micro-theorizing altogether (as their inductive critics insisted) or else develop an alternative epistemology and methodology of science which would provide philosophical legitimation for theories which lacked an inductivist warrant. All three in our trio chose the latter alternative.”

talvez a maior fonte de controvérsias na história da ciência (LAUDAN, 1977a, p. 58). Segundo Laudan, pode-se creditar aos estudos da história da ciência a convicção de que um bom embasamento metodológico tem importância crucial no modo como são avaliadas as teorias. Ele criticou os filósofos da ciência por ignorarem completamente o grande papel que a metodologia endossada por um cientista desempenha na sua avaliação dos méritos racionais de teorias científicas concorrentes (LAUDAN, 1977a, p. 61).

Nesse ponto, há um contato entre a questão que dominara os estudos anteriores de Laudan e o segundo projeto: a busca por uma concepção de ciência, incluindo uma nova metodologia, que supere as desconfianças dirigidas à atividade científica como um empreendimento racional e progressivo (LAUDAN, 1976, p. 586-587). Grosso modo, a proposta de Laudan é que os principais obstáculos à racionalidade e à progressividade da ciência discutidos na filosofia da ciência nas décadas de 1960 e 1970, a saber, a falta de cumulatividade entre teorias sucessivas e a falta de tradutibilidade interteórica, podem ser superados por uma visão de que o fim da ciência é a solução de problemas. Para Laudan, se pudermos determinar qual teoria resolve o maior número de problemas, então teremos os ingredientes para uma medida de progresso científico (LAUDAN, 1976, p. 592).⁸ Do mesmo modo, isso forneceria as condições para gerar um maquinário para a comparação das teorias, que seria independente da existência de uma linguagem comum entre elas (LAUDAN, 1976, p. 595).

Assim, uma importante linha de investigação dentro desse segundo projeto consistiu em estudar maneiras de identificar, classificar e atribuir pesos aos problemas. Na taxonomia proposta por Laudan, há dois tipos gerais de problemas: os empíricos e os conceituais. Enquanto aqueles seriam “questões de primeira ordem acerca das entidades substantivas em certo domínio”, estes seriam “questões de ordem mais elevada acerca do embasamento das estruturas conceituais (por exemplo, teorias) que foram criadas para responder às questões de primeira ordem” (LAUDAN, 1977a, p. 48, tradução nossa). E, cabe ressaltar, Laudan deu uma importância *no mínimo* equivalente para essa segunda classe (LAUDAN, 1977a, p. 45). Esse ponto ficou também claro na estratégia proposta pelo filósofo para mensurar o grau de solução de problemas de uma teoria: ela deve maximizar o escopo dos problemas empíricos solucionados e, ao mesmo tempo, minimizar o escopo de problemas empíricos anômalos e conceituais (LAUDAN, 1977a, p. 66). Nesse quadro, a falta de embasamento metodológico

⁸ Vale lembrar que, ao precisar a metodologia de solução de problemas em *Progress and Its Problems*, Laudan fez duas ressalvas importantes quanto à análise de teorias: primeiro, que ela deve ser sempre comparativa; segundo, que as ferramentas primárias para a avaliação do progresso científico são as teorias de tipo mais geral, as chamadas “tradições de pesquisa” (LAUDAN, 1977a, p. 72).

de uma teoria (como aquela que existiria, por exemplo, entre o corpuscularismo e o método indutivo) foi apresentada como uma das possíveis fontes de problemas conceituais. Assim, esse maquinário permitiria defender que a adoção do método das hipóteses por Le Sage e Hartley teria representado, por si só, um passo científico progressivo (isto, claro, se assumirmos que não houve perdas maiores no âmbito dos problemas empíricos) (LAUDAN, 1977a, p. 60).

Um outro ponto que não pode deixar de ser destacado no projeto de solução de problemas é que ali se encontra a primeira tentativa de Laudan de delimitar um campo para uma metametodologia. Como pressuposto, o filósofo estabeleceu uma distinção entre a história enquanto o “passado da ciência”, que ele chamou HOS₁, e os “escritos dos historiadores acerca do passado”, HOS₂ (LAUDAN, 1977a, p. 158). Laudan propôs em seguida que temos, a respeito de alguns casos de HOS₁, intuições sob a forma de “julgamentos normativos” de racionalidade (LAUDAN, 1977a, p. 160). Por exemplo, seria racional, a partir de aproximadamente 1800, aceitar a mecânica newtoniana e rejeitar a aristotélica. Laudan defendeu, então, que caberia à filosofia construir metodologias que estivessem alinhadas com o maior número possível de casos desse subconjunto de intuições pré-analíticas. Por fim, a história entraria novamente em cena, agora como HOS₂, para mostrar como os parâmetros das metodologias devem ser preenchidos nos casos cruciais, oferecendo, assim, um teste comparativo dessas metodologias. Na metodologia da solução de problemas, esses parâmetros seriam a quantidade de problemas resolvidos, anomalias e problemas conceituais de uma teoria e de seus rivais contemporâneos (LAUDAN, 1977a, p. 161).⁹

No entanto, Laudan veio mais tarde a rejeitar essa estratégia, que ele classificou como parte das “metametodologias intuicionistas”. Nesse segundo momento, ele reconheceu como especialmente problemática a construção de um conjunto de intuições pré-analíticas. Esse ponto será retomado na seção 4.2, mas, em linhas gerais, Laudan concluiu que: (a) a base da

⁹ Anthony Murphy e R. E. Hendrick argumentaram que o modelo de Laudan falha por se apoiar em uma concepção de história descritiva. Segundo os críticos, a “HOS₁ é puramente mítica e na verdade baseada em um sério equívoco acerca da história. [...] Toda história é história reconstruída, ou seja, HOS₂” (MURPHY & HENDRICK, 1984, p. 126, tradução nossa). No entanto, entendo que o modelo de Laudan não exige uma variante de história totalmente descritiva, mas uma noção de “caso de aceitação de teoria” bem delimitado, que possa servir de referência para a formulação de intuições normativas. É evidente que há dificuldades próprias dessa etapa de delimitação, mas, para os propósitos de Laudan, basta que ela seja considerada minimamente independente daquelas relacionadas à elaboração da narrativa histórica. Assim, por exemplo, pode-se reconhecer que a mecânica newtoniana era amplamente aceita no início do século XIX, embora existam muitos relatos diferentes acerca desse episódio de aceitação. Cabe apontar também que, mais tarde, ao explicar suas razões para a rejeição da metametodologia intuicionista, Laudan não mencionou os obstáculos na formulação de uma HOS₁, o que me leva a supor que ele não os considerou graves, ao menos em comparação com as outras dificuldades enfrentadas pelo modelo.

metametodologia está nas intuições pré-analíticas, as quais não precisam se referir necessariamente a casos históricos genuínos (LAUDAN, 1986a, p. 119); (b) não existe de fato uma base sólida, uma vez que as intuições dos especialistas são mutáveis e dissonantes (LAUDAN, 1986a, p. 122-124). De todo modo, podem-se destacar dois elementos que permaneceram centrais na visão de metametodologia laudiana e seriam mais tarde retomados no quarto projeto: a necessidade de preservar e conciliar os aspectos normativo e descritivo da metodologia; e o emprego da história como o fundo de testes para as metodologias.

A partir do início da década de 1980, Laudan passou também a ressaltar cada vez mais a relação umbilical entre a metodologia e a investigação dos fins da ciência, a axiologia. Nesse sentido, na questão do eclipse do método das hipóteses no século XVIII, Laudan passou a enfatizar que houve um desvio em direção a teorias com maior poder explicativo, que pretendiam se referir à “estrutura fundamental” (*deep-structure*) da matéria, postulando entidades não observáveis. Tratava-se, pois, de uma nova concepção dos fins da ciência, que ia além do objetivo de explicar regularidades observáveis (LAUDAN, 1981a, p. 115, 186). É interessante notar que isso levou o filósofo a formular uma explanação mais elaborada para as vicissitudes do método das hipóteses, o que transparece na reescrita parcial do trecho citado acima:

Eles tinham à frente uma difícil escolha: ou abandonar completamente a microteorização (como insistiam seus críticos empiristas convictos) ou então desenvolver uma axiologia científica alternativa que oferecesse legitimação conceitual para teorias que carecem de suporte evidencial direto. Todos os três escolheram o segundo caminho. Em resumo, eles buscaram legitimar o fim de entender o mundo visível por meio da postulação de um mundo invisível cujo comportamento era causalmente responsável pelo que observamos. Mas eles compreenderam que tal objetivo não tinha sentido na ausência de métodos para garantir as asserções acerca de entidades não observáveis. Portanto, para poder cumprir os fins propostos, eles tiveram que desenvolver uma nova metodologia científica. O método que eles propagaram foi chamado de o “método da hipótese” (ou, como o conhecemos hoje, o método hipotético-dedutivo). (LAUDAN, 1984, p. 57, tradução nossa)¹⁰

Como se vê, Laudan incluiu o fim de “entender o mundo visível por meio da postulação de um mundo invisível” como um ponto de passagem entre as teorias de Hartley e

¹⁰ No original: “Their choice was a difficult one: either abandon microtheorizing altogether (as their staunchly empiricist critics insisted) or else develop an alternative axiology of science which would provide conceptual legitimation for theories lacking a direct observational warrant. All three in our trio chose the latter alternative. In short, they sought to legitimate the aim of understanding the visible world by means of postulating an invisible world whose behavior was causally responsible for what we do observe. But they realized that such a goal made no sense in the absence of methods for warranting claims about unobservable entities. Thus to make good on their proposed aims, they had to develop a new methodology for science. The method they advocated was called the “method of hypothesis” (or, as we have it nowadays, the hypothetico-deductive method).”

Le Sage e o método das hipóteses. Essa ênfase no papel dos fins, ou valores da ciência, seria fundamental para as investigações subsequentes de Laudan.¹¹

Um importante corolário dos dois projetos iniciais, discutidos acima, é que existe no trabalho dos cientistas uma diversidade metodológica e axiológica. Laudan incorporou essa conclusão como núcleo de um novo projeto: uma proposta de solução para o problema do consenso e do dissenso na comunidade científica. Essa solução, o modelo reticulado de justificação, assume que todos os níveis da ciência – teorias, métodos e fins – encontram-se em fluxo, em uma visão heraclitiana de ciência (LAUDAN, 1984, p. 64). Por um lado, Laudan se alinhou aos filósofos do giro historicista, ao sugerir que as instâncias de dissenso não estão concentradas no nível teórico e não podem ser resolvidas por apelo a uma noção uniforme de método científico. Por outro lado, ele recusou também a possibilidade de uma indeterminação completa das escolhas em qualquer um dos três níveis. Operando uma transformação do modelo tradicional de consenso – que ele chamou de modelo hierárquico –, no qual o nível axiológico rege o metodológico, e este por sua vez governa o teórico, Laudan propôs uma influência recíproca entre os três elementos:

O ponto em que a visão reticulada difere de modo mais fundamental da hierárquica é na insistência de que existe um complexo processo de ajustamento e justificação mútua entre os três níveis de compromisso científico. A justificação flui para cima tanto quanto para baixo na hierarquia, ligando fins, métodos e asserções factuais. Não deveríamos mais considerar nenhum desses níveis como privilegiado ou primário ou mais fundamental que os demais. Axiologia, metodologia e asserções factuais estão inevitavelmente entrelaçadas em relações de dependência mútua. (LAUDAN, 1984, p. 62-63, tradução nossa)¹²

Dentre as quatro linhas de fluxo de justificação possíveis envolvendo a metodologia, três já haviam sido discutidas nos trabalhos anteriores: os dois sentidos do eixo teórico-metodológico e a influência dos fins da ciência sobre a metodologia. Quanto à linha de justificação restante – dos fins pelos métodos –, Laudan argumentou que, no modelo reticulado, cabe aos métodos exibir a realizabilidade dos fins. Como ele afirmou: “Adotar um fim com a característica de que não podemos conceber nenhuma ação que seria capaz de promovê-lo, ou um fim cuja realização não poderíamos reconhecer mesmo que o tivéssemos

¹¹ Laudan empregou “fins” (*aims*) e “valores” (*values*) como sinônimos. A definição que ele ofereceu para esses termos é a de uma propriedade de teorias que consideramos ser constitutiva da “boa ciência” (LAUDAN, 1984, p. xi-xii, nota 2).

¹² No original: “Where the reticulational picture differs most fundamentally from the hierarchical one is in the insistence that there is a complex process of mutual adjustment and mutual justification going on among all three levels of scientific commitment. Justification flows upward as well as downward in the hierarchy, linking aims, methods, and factual claims. No longer should we regard any one of these levels as privileged or primary or more fundamental than the others. Axiology, methodology, and factual claims are inevitably intertwined in relations of mutual dependency.”

atingido, é certamente um sinal de irrazoabilidade e irracionalidade” (LAUDAN, 1984, p. 51).¹³

É importante destacar também que, no contexto desse terceiro projeto, Laudan enunciou pela primeira vez a metodologia como uma disciplina empírica (LAUDAN, 1984, p. 39).¹⁴ Segundo Laudan, existe uma quantidade massiva de evidências de que a metodologia não é “protocientífica”, isto é, não pode ser conduzida de forma independente do mesmo tipo de investigação empírica que a própria ciência representa (LAUDAN, 1984, p. 40). Nossa visão a respeito dos procedimentos de investigação se altera à medida que nossas crenças a respeito do mundo se modificam. Um dos exemplos oferecidos por Laudan seria a importância da randomização na coleta de dados, que seria fruto do nosso aprendizado de que a natureza não nos oferece informações de um modo estatisticamente representativo (LAUDAN, 1984, p. 38). Existe, evidentemente, certa circularidade envolvida: os métodos pelos quais avaliamos as teorias estariam sujeitos, eles mesmos, à investigação. Mas, para Laudan, esse seria um caso de circularidade não viciosa.

Assim, a partir deste ponto, Laudan dotou as normas metodológicas de uma dupla natureza: por um lado, são asserções empíricas; por outro, são relações instrumentais entre meios e fins. Isso lhe permitiu a conciliação imediata entre as atividades descritiva e normativa, como discutirei na próxima seção.

Na nossa classificação, o quarto projeto de Laudan tem início em 1984, quando o filósofo passou a buscar ferramentas conceituais que permitissem dar um caráter mais objetivo à metodologia e um papel mais enfático à filosofia da ciência. Grosso modo, isso implicou em explorar o caráter empírico da própria instrumentalidade das normas, isto é, o

¹³ A meu ver, essa relação entre métodos e fins do modelo reticulado poderia ser estendida para além do critério de realizabilidade, para incluir uma legitimação mais ampla: a adoção de determinadas regras metodológicas é capaz de influenciar os próprios objetivos da ciência. Um exemplo pode ser encontrado no final do século XIX, com o aperfeiçoamento da análise química e o desenvolvimento dos testes bacteriológicos, o que por sua vez levou a uma nova concepção das ciências da vida, com predomínio do mensurável sobre o qualitativo. Schickore retratou assim essa transformação: “Esses [novos] experimentos não resultaram em descrições vívidas das alterações de textura e coloração de tecidos e órgãos. Eles produziram números: batimentos cardíacos, medidas de pressão e contagens de respirações por minuto, apresentados em numerosas tabelas” (SCHICKORE, 2017, p. 147, tradução nossa).

¹⁴ Acredito que este seja o primeiro ponto em que Laudan anunciou explicitamente o seu compromisso com o naturalismo. Mais tarde, ele definiu essa posição como uma adesão à tese metaepistemológica de que a teoria do conhecimento mostra continuidade com outros tipos de teorias acerca do modo como o mundo natural é constituído (LAUDAN, 1990a, p. 44). Alguns dos argumentos contra o naturalismo foram elencados por Giere: (a) o argumento do círculo, segundo o qual o uso de métodos científicos para investigar os métodos científicos deve ser circular, incluir uma petição de princípio ou levar a um regresso; (b) o argumento das normas, pelo qual a posição naturalista permite apenas uma metodologia descritiva, sem ter o poder de fundar normas; e (c) o argumento do relativismo, segundo o qual o naturalismo é incapaz de distinguir entre boa e má ciência (GIERE, 1985, p. 333-334). No restante da dissertação, embora não me aprofunde na controvérsia em torno do naturalismo, abordo indiretamente esses problemas nas seções 3.4, 4.1 e 4.2.

fato de que elas são imperativos condicionais acerca da relação entre fins e meios. Com isso, as metodologias podem ser testadas diretamente, conforme sua confiabilidade ou eficácia.

Essa perspectiva foi aplicada alguns anos mais tarde no programa do naturalismo normativo. Laudan argumentou que “Deve-se fazer x ” precisa ser entendido de modo condicional como “Se o fim pretendido é y , deve-se fazer x ” (LAUDAN, 1987a, p. 24, tradução nossa). Em seguida, propôs que esses imperativos podem ser novamente reescritos como “leis estatísticas” comparativas: “Fazer x tem mais chances que as alternativas de produzir y ” (LAUDAN, 1987a, p. 25, tradução nossa). Nessa forma, elas poderiam então ser testadas a partir do registro histórico. Discutirei com maior detalhe essas questões nas seções 3.3 e 3.4.

Concluo este breve panorama ressaltando que, embora os quatro projetos tenham se dirigido a problemas distintos, existem claramente pontos de contato entre as soluções. Alguns elementos, como a relação de justificação mútua entre teorias e métodos e a instrumentalidade das normas, são incorporados em todos os modelos subsequentes. Na próxima seção, examino com maior detalhe um desses blocos fundamentais, a paridade entre normativo e descritivo.

3.2. O duplo caráter normativo e descritivo da metodologia

Como parte das conclusões obtidas na longa série de artigos acerca dos altos e baixos do método das hipóteses, Laudan apontou que a visão acadêmica a respeito do passado foi distorcida pela suposição – típica da filosofia da ciência da primeira metade do século XX – de que a metodologia estaria subsumida na epistemologia (LAUDAN, 1981a, p. 18). Entre as consequências desse equívoco estariam: (a) a dificuldade em apreciar pensadores-chave para a formação da metodologia moderna; (b) a pressuposição de que a metodologia pode ser inteiramente normativa e logicamente anterior à ciência (LAUDAN, 1981a, p. 16). Segundo Laudan, o que se depreende dos casos históricos é que o papel tradicional da filosofia da ciência foi predominantemente descritivo, explicativo e legitimativo, em vez de prescritivo e normativo (LAUDAN, 1981a, p. 8). A postura dos metodólogos do passado – uma lista que passa por nomes usualmente ignorados, como Hartley, Le Sage, Bernoulli, Laplace e d’Alembert – era a de buscar descrever os métodos adotados na prática científica, legitimar as teorias científicas consideradas exemplares da ciência e explicar o sucesso dessas teorias. Em outras palavras, o objetivo do epistemólogo seria servir não como juiz, mas como um

assistente do cientista contemporâneo. De certo modo, Laudan retomou essa concepção tradicional de metodologia, reintroduzindo a importância da atividade descritiva.

Laudan argumentou que a visão tradicional incluía também uma relação de justificação entre teorias exemplares e metodologia. Essa relação seria invocada, em especial, nos momentos de mudança metodológica:

Confrontados por um leque de filosofias da ciência igualmente convincentes e inconvincentes, *nossos antepassados com frequência se dirigiram às ciências como o laboratório apropriado para a avaliação de filosofias concorrentes*. Eles insistiram que os princípios metodológicos deveriam ser “empiricamente” testados vendo se podiam ser empregados para legitimar aquelas teorias científicas que eram tidas como os melhores exemplos disponíveis de conhecimento. (LAUDAN, 1981a, p. 16-17, tradução nossa)¹⁵

Com as devidas modificações, Laudan retomou também esse caráter empírico da metodologia e o associou ao papel normativo. Trata-se, portanto, de uma normatividade que não deriva apenas da consideração formal das regras metodológicas (ainda que essa forma de análise não seja excluída), mas que se reporta também ao exame dos casos históricos.

Como discutido na seção anterior, a primeira abordagem de Laudan nesse sentido – a metametodologia intuicionista – reproduziu quase diretamente a visão tradicional: uma metodologia deve ser testada e avaliada de acordo com a sua capacidade de mostrar como racional a aceitação das teorias incluídas em um conjunto de intuições pré-analíticas (LAUDAN, 1977a, p. 160-161). Para Laudan, isso garantia à filosofia da ciência um caráter tanto descritivo quanto normativo, mas com respeito a tipos diferentes de casos históricos (LAUDAN, 1977a, p. 163). Em relação aos poucos casos nos quais possuímos intuições fortes largamente compartilhadas, a tarefa da filosofia é essencialmente descritiva, visando explicar os critérios de racionalidade implícitos. Por outro lado, uma vez construído um modelo de racionalidade, pode-se aplicá-lo para estabelecer conclusões normativas acerca dos muitos casos nebulosos da história da ciência. Nessa concepção de Laudan dos anos 1970, há uma espécie de generalização da epistemologia dos filósofos da ciência modernos: as metodologias são justificadas por um conjunto de intuições a respeito das teorias, via modelo de racionalidade.

Na década de 1980, embora tenha mantido a convicção de que a metodologia deve ser em iguais proporções normativa e descritiva, Laudan modificou sua concepção de maneira

¹⁵ No original: “Confronted by a range of equally convincing or unconvincing philosophies of science, *our predecessors often looked to the sciences of their time as the appropriate laboratory for evaluating competing philosophies*. They insisted that methodological principles should be ‘empirically’ tested by seeing whether they could be used to legitimate those scientific theories which were taken to be the best available examples of knowledge.”

substancial, passando a enfatizar o caráter instrumental e empiricamente condicionado das normas metodológicas. Assim, o papel descritivo passou a refletir de maneira mais ampla o mundo em que vivemos, representado em teorias acerca da aquisição de conhecimento, enquanto o papel normativo, em vez de se reportar a teorias ou intuições privilegiadas, expressa uma medida da eficácia das normas. Essa modificação foi possível na medida em que as próprias regras metodológicas passaram a ser entendidas como sendo direta ou indiretamente testáveis. Assim, é importante ressaltar que não existe uma linha nítida de separação entre essas duas leituras metodológicas, uma vez que ambas estão conectadas pelo caráter *a posteriori*. Pode-se dizer que descritivo e normativo são coextensivos: quanto maior a aplicabilidade de uma norma, tanto maiores devem ser a sua utilidade e sua força prescritiva.¹⁶

Nessa visão, o requisito instrumental especifica que a racionalidade de uma ação ou crença está condicionada à existência de razões para acreditar que ela promove os fins almejados. Como explicou Laudan, isso significa que a racionalidade é uma noção relacional: “x é racional” é uma forma elíptica para “x é racional relativo aos fins y” (cf. LAUDAN, 1990b, p. 317). Para o filósofo, esse modo de analisar ações e crenças é tão familiar a ponto de ser trivial (LAUDAN, 1990b, p. 316). Trata-se, como apontou Harvey Siegel, de uma concepção virtualmente ubíqua entre os defensores de uma concepção naturalista normativa (SIEGEL, 1996, p. 118). De fato, embora o condicionamento empírico dos princípios metodológicos tenha aparecido de forma embrionária desde o projeto historiográfico de Laudan, foi apenas com a adoção da estrutura instrumental que o seu naturalismo ganhou corpo. Essa dependência foi destacada por Siegel em sua crítica ao naturalismo normativo laudiano: “As disputas metodológicas com frequência não estão abertas a uma resolução empírica porque tais disputas não envolvem a eficácia instrumental de regras alternativas, mas sim o seu estatuto epistêmico” (SIEGEL, 1990, p. 310, tradução nossa). Faz sentido, portanto, que a estratégia argumentativa de Laudan nos embates com seus críticos tenha tido como pilar a defesa da concepção instrumental de racionalidade – ou, como afirmou o filósofo: “Boas razões são razões instrumentais; não existe nenhum outro tipo” (LAUDAN, 1990b, p. 320, tradução nossa).

¹⁶ Laudan não utiliza os termos “prescritivo” e “normativo” como intercambiáveis, embora não haja em seus artigos uma definição explícita desses conceitos. De todo modo, ele parece considerar que o papel prescritivo decorre naturalmente do caráter normativo. Entendo que, de maneira geral, Laudan aplica “normativo” para caracterizar as metodologias que permitem uma avaliação da validade ou eficiência das regras metodológicas, enquanto “prescritivo” se reporta à relação entre esse modelo normativo e a atividade científica.

O ponto central das objeções de Siegel foi que a determinação das instrumentalidades não pode apoiar-se em uma razão instrumental (SIEGEL, 1990, p. 305; SIEGEL, 1996, p. S119). Segundo o crítico, uma asserção *C* do tipo “*M* é instrumentalmente eficaz com relação a *G*” é estabelecida por evidências empíricas *E*, sendo que a relação entre *C* e *E* não é hipotética e instrumental, mas categórica e epistêmica, isto é, uma relação que se estabelece entre as boas razões ou evidências e as crenças, julgamentos ou asserções, independentemente de quaisquer fins (SIEGEL, 1996, p. S119-S120). Assim, a racionalidade instrumental dependeria dessa noção mais fundamental de racionalidade epistêmica. Em relação ao caráter categórico, Siegel defendeu que a ideia de “boas razões” não está atrelada a quaisquer fins, apenas à força epistêmica das evidências (SIEGEL, 1996, p. S122). Em relação ao caráter epistêmico, Siegel parece sugerir que existe uma capacidade justificatória inerente às evidências, expressa em momentos distintos como o seu “peso epistêmico” (*epistemic weight*) ou a sua “contundência epistêmica” (*epistemic forcefulness*). Não houve, no entanto, uma definição clara desses termos. Em relação à justificação epistêmica, Siegel afirmou:

A justificação das regras metodológicas procede de acordo com princípios epistêmicos relevantes; no caso em discussão, o princípio poderia ser algo como ‘Uma regra metodológica é justificada na medida em que maximiza a probabilidade de que experimentos conduzidos ao seu modo levem a resultados verdadeiros (ou válidos)’. (SIEGEL, 1990, p. 301, tradução nossa)¹⁷

Em sua tréplica, contudo, Laudan defendeu que o princípio epistêmico citado por Siegel era uma ilustração direta da análise instrumental, uma vez que estabelece que as regras devem ser justificadas em função da produção de consequências epistêmicas desejáveis, ou seja, em função da promoção de fins como verdade ou adequação empírica (LAUDAN, 1990b, p. 317).

Nesse ponto, acredito que o argumento de Siegel fica mais claro ao considerarmos o exemplo da diferença entre os procedimentos experimentais simples-cego e duplo-cego discutido nos artigos. Para Siegel: “Temos muitas evidências empíricas de que o procedimento experimental duplo-cego controla para uma fonte de viés – o efeito placebo – para o qual os procedimentos simples-cego não controlam” (SIEGEL, 1996, p. S121-S122, tradução nossa). Portanto, podemos assumir, de maneira limitada, que um modo de entender o peso epistêmico das evidências é como uma função da quantidade de fontes de erro ou viés

¹⁷ No original: “The justification of methodological rules proceeds in accordance with relevant epistemic principles; in the case under discussion, the principle might be something like ‘A methodological rule is justified insofar as it maximizes the probability that experimentation conducted in accordance with it leads to true (or valid) results’.”

controladas. Se o procedimento duplo-cego controla para uma fonte adicional, então temos boas razões para acreditar que ele é preferível ao procedimento simples-cego, por ser um indicador melhor das propriedades que são objeto do experimento, independentemente de quaisquer fins epistêmicos particulares (SIEGEL, 1990, p. 301; SIEGEL, 1996, p. S122). A meu ver, Siegel logrou demonstrar que existem circunstâncias em que a justificação de uma regra metodológica, em relação a um conjunto delimitado de fins epistêmicos, pode ser feita sem consideração de objetivos particulares. No entanto, a argumentação é insuficiente para defender que os fins epistêmicos são preferíveis. Essa primazia dada à justificação epistêmica fica mais clara quando Siegel considera a possibilidade de uma justificação pragmática das regras metodológicas:

Não devemos confundir a asserção (verdadeira) de que somos pragmaticamente justificados em algumas circunstâncias em utilizar regras epistemicamente menos bem justificadas com a asserção (falsa) de que em tais circunstâncias a regra menos bem justificada se torna ou é mais justificada. (SIEGEL, 1990, p. 302, tradução nossa)¹⁸

A essa posição, Laudan respondeu que é claro que preocupações exclusivamente epistêmicas irão sancionar regras metodológicas diferentes de quando se consideram outros fins cognitivos (como os pragmáticos).¹⁹ Contudo, como argumentou o filósofo: “Certamente não é uma refutação da teoria instrumental das regras observar que regras que conduzem a um objetivo não são necessariamente condutivas a outros” (LAUDAN, 1990b, p. 318, tradução nossa). Vale acrescentar que, no modelo proposto por Siegel, a relação entre as evidências empíricas *E* e a asserção de eficácia instrumental *C* pode não ser epistêmica, mas pragmática: uma regra, como o duplo-cego, pode ser preferível em decorrência de uma grande quantidade de instâncias em que ela se mostrou comparativamente mais eficaz em relação a outra regra, como o procedimento simples-cego. Assim, a forma de análise instrumental se mostra mais abrangente ao tratar a racionalidade e a justificação, como defendido por Laudan.

Por sua vez, Gerald Doppelt argumentou que a posição de Laudan não era convincente na alegação de que *todas* as regras metodológicas poderiam ser formuladas como imperativos

¹⁸ No original: “We should not confuse the (true) claim that we are pragmatically justified in some circumstances in utilizing an epistemically less well justified methodological rule, with the (false) claim that in such circumstances the less well justified rule becomes or is more justified.”

¹⁹ Em um artigo mais recente, Laudan reforçou sua visão dos fins epistêmicos como um subconjunto dos fins cognitivos: “Tais valores [cognitivos mas não epistêmicos] são constitutivos da ciência no sentido de que não podemos conceber uma ciência em funcionamento sem eles, mesmo que estes falhem em ser inteligíveis nos termos de uma teoria clássica do conhecimento. Esses valores não têm nada que ver com semântica filosófica ou com condições de justificação, do modo como usualmente compreendidas. Por essa razão, chamo-os de virtudes ou valores cognitivos, dos quais as virtudes epistêmicas formam um conjunto próprio (quase diria desinteressante)” (LAUDAN, 2004, p. 19, tradução nossa).

contingentes. Doppelt distinguiu duas classes de “padrões metodológicos” (*methodological standards*), sendo que apenas em uma delas haveria a possibilidade de conversão em imperativos hipotéticos (DOPPELT, 1990, p. 10). Essa seria justamente a classe de regras destacadas em *Ciência e valores (Science and Values)* – randomização e duplo-cego, por exemplo – que corporificam um conhecimento empírico direto a respeito do que conta ou não como um fator causal relevante. Em outros casos, os padrões metodológicos deveriam ser entendidos como puramente normativos, definindo critérios para determinar quais teorias satisfazem os fins cognitivos da comunidade científica. Tomando como exemplo a regra da pré-designação e o fim cognitivo de ser “genuinamente explanatória”, teríamos, portanto, na formulação de Doppelt: “Apenas teorias que fazem previsões surpreendentes e bem-sucedidas podem ser razoavelmente consideradas como genuinamente explanatórias.” Para essa segunda classe, não existiriam evidências de que determinados padrões são mais efetivos, ou mais firmemente conectados aos fins cognitivos, que quaisquer outros (DOPPELT, 1990, p. 13). Assim, no caso da pré-designação, Doppelt explicou que a falta de consenso quanto à sua validade decorre do fato de tratar-se de uma discussão quanto ao papel criteriológico da regra, algo que não pode ser resolvido empiricamente.

Em resposta, Laudan argumentou que a falta de resolução em algumas disputas metodológicas não permite nenhuma conclusão quanto ao seu caráter empírico (LAUDAN, 1990a, p. 57). Além disso, ele alegou que os filósofos, ao não se comprometerem com uma perspectiva naturalista, deixam de lado a importante tarefa de coletar informações relevantes para a decisão das disputas metodológicas.

Enquanto Doppelt propôs maior ênfase ao papel normativo-criteriológico das regras metodológicas, as críticas de Rosenberg, por outro lado, visaram ressaltar o modo como são embasadas empiricamente. Segundo Rosenberg, há uma assimetria entre teorias e regras, uma vez que as primeiras fazem parte da explicação causal do sucesso ou do fracasso das metodologias, ou seja, elas apontam o porquê das regras funcionarem ou não (ROSENBERG, 1990, p. 36). As regras, por sua vez, não seriam capazes de explicar causalmente uma teoria.

Segundo Laudan, não existe assimetria *justificatória*: também as regras podem ser utilizadas para explicar o sucesso das teorias. Se existe uma regra *R*, cujas credenciais na seleção de teorias empiricamente bem-sucedidas foram demonstradas, então se pode justificar a escolha de uma nova teoria *T* com base em *R*. Neste caso, o sucesso de *T* está sendo explicado pela maneira como a teoria foi selecionada. Contudo, Laudan admitiu que são modelos de explicação diferentes: um que se baseia no mecanismo causal e outro que opera por modos de seleção.

Nesse ponto, cabe observar que Laudan assimilou em sua resposta duas relações distintas entre teoria e regras metodológicas, ainda que bastante próximas. A primeira delas, à qual Rosenberg se refere, é a relação entre uma regra e a teoria que explica causalmente a aplicação dessa regra; a segunda, uma relação mais geral entre uma regra metodológica e as teorias que podem ser associadas a ela. No primeiro caso, o campo de fenômenos da teoria em tela é exatamente aquele que permite explicar a regra. Assim, por exemplo, no caso do sucesso das regras de testes clínicos de medicamentos, o próprio Laudan menciona duas categorias diferentes de teorias que poderiam estar envolvidas com a sua justificção: aquelas relacionadas à contaminação por expectativas de pacientes ou pesquisadores (cf. LAUDAN, 1984, p. 39) ou aquelas que explicam a menor toxicidade de cada um dos medicamentos aprovados por esses critérios (cf. LAUDAN, 1990a, p. 55-56). Apenas no primeiro caso há a explicação causal da regra pela teoria, mas em ambos os casos há uma relação justificatória entre os componentes teórico e metodológico do reticulado.

De todo modo, Laudan caracterizou essa divergência quanto à paridade entre regras e teorias como uma “disputa interna” entre naturalistas (LAUDAN, 1990a, p. 56). Para o filósofo, a assimetria proposta por Rosenberg implicaria em assumir que o normativo se torna parasitário sobre o descritivo. Como mencionado acima, Laudan defendeu um completo entrelaçamento entre normativo e descritivo, de modo que nenhuma das duas atividades seja eliminável ou redutível à outra. Esse entrelaçamento oferece ao menos uma vantagem clara, na perspectiva de Laudan: torna-se possível a construção de uma epistemologia conjunta para regras e teorias.

Nesse sentido, percebe-se que há uma relação de suporte mútuo entre estes três elementos da concepção metodológica laudaniana: a paridade entre normativo e descritivo, a formulação das regras como imperativos hipotéticos e a congruência epistemológica entre teorias e regras. Em conjunto, eles formam o núcleo do naturalismo defendido por Laudan na década de 1980. E como o filósofo explicou em sua resposta a Rosenberg, a partir disso é possível obter uma conclusão crucial para uma concepção dinâmica de metodologia: não há primazia justificatória entre teorias e regras, de tal modo que a pergunta “O que veio primeiro?” faz tanto sentido nesse contexto quanto naquele célebre sobre o ovo e a galinha (LAUDAN, 1990a, p. 56).

Ainda que não se possa dar uma prioridade lógica a nenhum daqueles três elementos, há ao menos uma antecedência temporal na adoção do entrelaçamento normativo-descritivo, como argumentei no início desta seção. Esse comprometimento com um duplo papel das regras metodológicas é uma pedra basilar do pensamento de Laudan, e condiz com seu duplo

comprometimento: com a história e a filosofia da ciência. Essa busca por estabelecer pontes entre as duas disciplinas transparece em outros pontos da metodologia laudiana, como discuto na próxima seção.

3.3. O registro histórico como base de testes de modelos filosóficos

Olhando com a distância de trinta ou quarenta anos, nenhuma outra parte do pensamento laudiano parece mais patentemente otimista do que a convicção de que a história da ciência pode servir como base de testes para modelos filosóficos. Ao longo das décadas de 1970 e 1980, Laudan fez propostas dessa natureza quanto a teorias de racionalidade (LAUDAN, 1977a, p. 162), modelos de mudança científica (LAUDAN, 1984, p. 80) e regras metodológicas (LAUDAN, 1987a, p. 27). Nesta seção, concentro a discussão no intercâmbio entre as duas disciplinas e seus limites, bem como nas críticas dirigidas à perspectiva laudiana, as quais foram formuladas sobretudo no contexto do problema da mudança científica. A questão dos testes de regras metodológicas, por sua vez, será discutida com mais atenção na próxima seção.

O primeiro exemplo de uma discussão extensiva em torno do embasamento histórico de modelos de mudança científica foi apresentado por Laudan em *Science and Values*. Nessa obra, ele se propôs a mostrar que o modelo gradual (*piecemeal*), defendido por ele, detinha melhor suporte que o modelo holista kuhniano. Laudan formulou assim a questão:

Uma maneira atraente de formular o contraste entre os modelos gradual e holista, e assim designar um teste para escolher entre eles, é fazer uma pergunta bastante direta acerca do registro histórico: é verdade que a maioria das grandes mudanças nas regras metodológicas da ciência e nos valores cognitivos dos cientistas ocorreu invariavelmente na mesma época, bem como foram acompanhadas por mudanças em teorias substantivas e ontologias? (LAUDAN, 1984, p. 80, tradução nossa)²⁰

Deixando de lado as especificidades das duas propostas de mudança científica, que nos conduziriam a um domínio muito além do escopo desta dissertação, direciono a investigação para a estratégia geral de Laudan: o contraste entre os dois modelos é resumido a um ponto crucial de divergência, a saber, a variação concomitante ou não nos três níveis –

²⁰ No original: “One striking way of formulating the contrast between the piecemeal and the holistic models, and thus designing a test to choose between them, is to ask a fairly straightforward question about the historical record: Is it true that the major historical shifts in the methodological rules of science and in the cognitive values of scientists have invariably been contemporaneous with one another and with shifts in substantive theories and ontologies?”

teórico, metodológico e axiológico; este ponto, então, é concebido como uma “questão bastante direta” a respeito do registro histórico. Para examinar a questão, faltaria apenas apontar os casos históricos a serem considerados. Em *Science and Values*, Laudan analisou brevemente dois exemplos: a mudança metodológica ocorrida entre 1800 e 1860 de uma prevalência de regras de inferência indutiva para a dominância da lógica hipotético-dedutiva; e a mudança axiológica associada ao abandono da condição de infalibilidade do conhecimento durante o século XIX (LAUDAN, 1984, p. 81-84). Em ambos os casos, Laudan concluiu que não houve mudanças correlatas nos outros níveis e, conseqüentemente, que a “mudança científica é substancialmente mais gradual do que o modelo holista sugeriria” (LAUDAN, 1984, p. 84, tradução nossa).

A estrutura geral dessa modalidade de “teste histórico” foi explicitada mais tarde, ainda que de modo parcial:

A avaliação histórica de asserções filosóficas exige, dentre outras coisas, uma seleção judiciosa dos casos relevantes, uma familiaridade natural com os casos históricos sob análise e uma decomposição de modelos gerais em suas partes constituintes. (LAUDAN, 1989b, p. 3, tradução nossa)²¹

São três, portanto, os elementos mínimos necessários para um teste desse gênero: (a) seleção judiciosa dos casos relevantes; (b) familiaridade com os casos históricos; e (c) desmembramento dos modelos nas suas partes constituintes. É fácil perceber que os três elementos estão presentes no exemplo citado acima, acerca do holismo kuhniano. No entanto, nenhum dos três pode ser obtido de maneira trivial. Os próprios termos utilizados por Laudan apontam para a subjetividade inerente ao modelo: como construir uma seleção “judiciosa” de casos “relevantes”? E como julgar a “familiaridade” do pesquisador? Como Nickles ressalta, há um risco evidente na escolha de um ou dois estudos de casos, uma vez que “se alguém procura com tempo e afinho suficientes, pode encontrar uma instância isolada que confirma ou desconfirma quase qualquer asserção” (NICKLES, 1995, p. 141, tradução nossa). Mais importante, há o problema central de se caracterizar um teste com base histórica, o qual, além dos problemas gerais de um teste empírico (como subdeterminação e impregnação teórica), precisa lidar também com as disparidades entre a história e as ciências naturais.

De modo sucinto, esses pontos foram abordados no extenso artigo em que os pesquisadores do Virginia Polytechnic Institute (VPI) propuseram o projeto de teste de

²¹ No original: “The historical evaluation of philosophical claims requires, among other things, a judicious selection of relevant cases, easy familiarity with the historical cases under examination, and a breaking out of general models into their constituent parts.”

modelos de mudança científica.²² Entre outras medidas, eles ressaltaram a importância: (a) da delimitação do domínio de aplicação dos estudos de caso (se às ciências físicas ou a toda investigação intelectual, por exemplo); (b) de uma seleção de casos adequada conforme as fontes históricas, a escala temporal e o número de cientistas abrangidos; (c) de se explicitarem eventuais ambiguidades de definição, a fim de expô-las abertamente ao escrutínio; (d) de uma contínua interação entre filósofos e historiadores, uma vez que o teste de modelos filosóficos não se resolve de imediato (LAUDAN et al, 1993, p. 25).

A maioria das críticas ao modelo do Virginia Tech foi dirigida, no entanto, a um nível mais geral da relação entre a história e a filosofia da ciência, que Jutta Schickore chamou de “modelo de confrontação”, uma vez que a teoria da ciência (dada pela filosofia) seria confrontada com os dados (fornecidos pela história) (SCHICKORE, 2011, p. 463). Existe uma vasta literatura a esse respeito, que seria impossível abordar por inteiro dentro desta dissertação, e por isso me restrinjo aqui a dois conjuntos gerais de críticas, que podem ser agrupadas de acordo com as alternativas que apresentam ao modelo do VPI: aquelas que propõem uma abordagem “de baixo para cima”, em oposição aos que veem como um modelo “de cima para baixo”; e aquelas que buscam ressaltar o caráter hermenêutico da análise filosófica.

Como exemplo do primeiro grupo, Richard Burian destacou o problema da impregnação teórica, que significaria, no contexto dos testes empíricos com base na história, que “a escolha e a interpretação dos estudos de caso seria moldada pelas asserções metodológicas a serem testadas” (BURIAN, 2001, p. 383, tradução nossa). Para Burian, isso implicaria que em uma abordagem “de cima para baixo”, na qual as asserções gerais da filosofia são primeiro formuladas e depois confrontadas com a história (para usar o termo de Schickore), tanto os procedimentos de amostragem quanto a interpretação dos casos estariam necessária e sistematicamente viciados. A alternativa proposta pelo filósofo foi a análise de grupos de estudos de caso envolvidos em um determinado episódio científico, feita da melhor maneira possível para preservar o contexto, bem como as mudanças de contexto. Dois modos especialmente poderosos de agrupamento seriam o estudo longitudinal de um mesmo problema ao longo do tempo e o estudo comparativo de abordagens adotadas em diferentes laboratórios, disciplinas ou arsenais instrumentais. A partir dessa etapa preliminar, seria possível obter generalizações limitadas de uma maneira não viciada.

²² Eram eles: Larry Laudan, Arthur Donovan, Rachel Laudan, Peter Barker, Harold Brown, Jarrett Leplin, Paul Thagard e Steve Wykstra.

O modelo de Burian encontra evidentemente suas próprias dificuldades. Como apontou Schickore, o uso de um maior número de casos não significa que estejam superados os obstáculos de uma abordagem de caráter indutivo (SCHICKORE, 2011, p. 469). No entanto, creio que o mais importante seja destacar que os pesquisadores do VPI não se opunham à abordagem “de baixo para cima” defendida por Burian. Como haviam mencionado no artigo inaugural do projeto:

Mas entendemos que os historiadores têm um papel construtivo assim como um papel crítico. Eles deveriam aproveitar a oportunidade para formular categorias analíticas e conceitos teóricos que tornassem mais coerente e precisa nossa compreensão da ciência. Partindo dos estudos de caso para os mais elevados níveis de generalização e conjectura, eles podem aperfeiçoar os modelos de ciência existentes. (LAUDAN et al, 1993, p. 16)

Trata-se, portanto, de atividades que devem ser realizadas de maneira conjunta e imbricada. Isso nos leva à segunda classe de críticas ao modelo do VPI, as quais pretendem apontar justamente a pobreza de uma resposta “bem definida” (*clear-cut*) para a questão da relação entre história e filosofia (RADDER, 1997, p. 637).

Segundo Schickore, seria forçoso reconhecer, em primeiro lugar, que a análise filosófica tem caráter hermenêutico, e que, portanto, não pode ser considerada uma ciência.

A análise é hermenêutica no sentido de que a análise filosófica, e de fato qualquer análise da ciência, pode ser obtida apenas por atos de interpretação, pelos quais as categorias interpretativas iniciais são necessariamente temporárias. Essas categorias ajudam a alcançar uma compreensão preliminar da prática científica, mas serão depois aguçadas e elucidadas pelos próprios achados que tornaram possível. (SCHICKORE, 2011, p. 461, tradução nossa)²³

No entanto, a filósofa parece atribuir uma concepção de ciência excessivamente limitada para os proponentes do projeto VPI. Em especial, é interessante comparar estas duas definições de “confrontação”:

O problema é o modelo confrontacional, que retrata a análise filosófica como semelhante à prática da ciência natural, como uma prática de construção de teorias gerais, produção de dados e confrontação da teoria com os dados. (SCHICKORE, 2011, p. 471, tradução nossa)²⁴

²³ No original: “The analysis is hermeneutic in the sense that philosophical and indeed any analyses of science can only be obtained through acts of interpretation, whereby the initial interpretive categories are necessarily provisional. These categories help reach a preliminary understanding of actual scientific practice but will then be sharpened and elucidated by the very findings they made possible.”

²⁴ No original: “The problem is the confrontation model, which portrays philosophical analysis as akin to the practice of natural science, as a practice of constructing a general theory, producing data, and confronting the theory with the data.”

De acordo com a imagem antiga (inculcada por cientistas e filósofos como Duhem, Carnap, Bridgman, Reichenbach, Popper e Hempel, e largamente aceita pela comunidade laica), a ciência pode ser claramente delimitada de outras atividades intelectuais. [...] A avaliação de leis e teorias é simplesmente uma questão de confrontação destas com os dados. (DONOVAN; LAUDAN; LAUDAN, p. 4, tradução nossa)²⁵

Na primeira citação, temos a concepção de Schickore para o modelo do VPI, enquanto na segunda, o que Donovan, Rachel e Larry Laudan chamam de “imagem positivista de ciência”. Percebe-se claramente que há um paralelo entre os dois trechos, isto é, a perspectiva que Schickore atribuiu ao grupo não é aquela que eles endossavam, mas sim a que rejeitaram. De fato, os três defenderam uma nova imagem, na qual a “validade das asserções teóricas e a significância dos dados empíricos pode ser determinada apenas por um constante deslocamento para frente e para trás entre a teoria de um lado e a observação e o experimento de outro” (DONOVAN; LAUDAN; LAUDAN, p. 7-8, tradução nossa).

Também Hans Radder propôs que uma das características importantes da filosofia é que ela ao mesmo tempo busca e pressupõe certas interpretações gerais da ciência, as quais não podem ser inferidas exclusivamente a partir de estudos de caso históricos (RADDER, 1997, p. 650). Sendo assim, o exame de diferentes ontologias associadas a teorias distintas, por exemplo, necessita de argumentação filosófica adicional, a respeito de noções como coerência lógica, clareza conceitual e poder heurístico, entre outros. A objeção de Radder quanto ao projeto do VPI parece, portanto, estar ligada sobretudo a uma visão supostamente limitada do papel da filosofia, no qual os estudos de caso seriam a única fonte capaz de resolver as disparidades interpretativas (RADDER, 1997, p. 639).

Segundo penso, Radder, assim como Schickore, concebem o teste histórico de teorias filosóficas em um nível demasiado amplo. Como Schickore bem apontou, a questão do caráter hermenêutico da filosofia se refere não ao papel da história para a filosofia, mas à natureza da análise filosófica de maneira mais geral (SCHICKORE, 2011, p. 461).²⁶ Por outro lado, a ambição dos pesquisadores do VPI seria, antes de tudo, mostrar que *algumas* asserções a

²⁵ No original: “According to the older picture (hammered out by scientists and philosophers such as Duhem, Carnap, Bridgman, Reichenbach, Popper and Hempel and widely accepted by the lay community) science can be sharply delimited from other intellectual activities. [...] The assessment of scientific laws and theories is simply a matter of confrontation between them and the data.”

²⁶ Podemos apontar, contudo, que não apenas a análise filosófica, mas também a atividade científica tem caráter hermenêutico. Como ilustração, considere-se o problema das medições de temperatura explorado por Chang, que o levou ao conceito de “iteração epistêmica”: “O conceito de iteração me permitiu ver que a circularidade em questão era mais como uma espiral, na qual os cientistas começam *presumindo* a validade de um método de medida não testado, começando um processo de investigação que eventualmente dobra-se sobre si mesmo para refinar e corrigir seus pressupostos iniciais. [...] Não começamos com fatos indubitáveis ou axiomas irrevogáveis. Em vez disso, começamos com um sistema de conhecimento que reconhecemos como imperfeito ou mesmo falho, o qual é usado para o seu próprio aperfeiçoamento” (CHANG, 2012, p. 114, tradução nossa).

respeito da mudança científica, feitas por pensadores alinhados à corrente historicista, poderiam ser testadas de maneira mais conclusiva.

Como defendeu Katherina Kinzel, o problema do modelo confrontacional não reside tanto em se construir a relação entre história e filosofia em analogia com a relação entre teoria e evidência nas ciências naturais, mas em uma visão excessivamente simplificada de ambas as relações. Nas suas palavras: “O problema é que [os filósofos] falham em reconhecer que a história da ciência, e seu papel nos contextos filosóficos, é tão complexa e filosoficamente exigente quanto as relações entre teoria e evidência nas ciências” (KINZEL, 2015, p. 51, tradução nossa). Nesse sentido, Kinzel identificou dois pontos críticos no modelo confrontacional. Primeiro, há uma ideia simplista de evidência histórica, que subestima os esforços metodológicos e teóricos necessários para se elaborar um estudo de caso. Segundo, emprega-se por vezes um conceito ultrapassado da teoria de confirmação, que resvala em intuições ingênuas de indutivismo e falseacionismo, sem levar em conta todos os refinamentos decorrentes dos debates filosóficos em torno de questões como impregnação teórica da observação e subdeterminação, entre outras.

A partir desse diagnóstico, a proposta de Kinzel é que, com os devidos cuidados, pode ser mantido algo da relação evidencial entre história e filosofia da ciência que embasa o modelo confrontacional (KINZEL, 2015, p. 50). A existência dessa função evidencial da história não exclui outros usos dos estudos de caso, como o hermenêutico, o heurístico ou o ilustrativo (KINZEL, 2015, p. 49). Como apontou Kinzel, essas funções podem estar inclusive inter-relacionadas. O processo hermenêutico proposto por Schickore depende do caráter recalcitrante do material histórico, que resiste a determinadas interpretações e força a revisão dos pressupostos iniciais da análise. Essa recalcitrância denota, por sua vez, uma forma da função evidencial (KINZEL, 2015, p. 53).

Para utilizar um argumento tipicamente laudariano, a fim de demonstrar a falha do modelo de testes do VPI seria preciso, na verdade, mostrar que é impossível obter qualquer resultado a partir dos estudos de caso, ou seja, que não existe nenhuma parte objetiva na história. Assim, a questão se desloca da natureza mais ampla da filosofia para um exame dos requisitos mínimos para um teste empírico com base histórica. Neste ponto, acredito que há margem para afirmar que os filósofos em geral admitem esses requisitos mínimos, o que se percebe no fato de que os estudos de casos ainda são amplamente empregados. Como pondera Nickles, “não importando quais sejam as virtudes e os defeitos do programa do Virginia Tech, praticamente todos os adeptos dos estudos de ciência fazem apelo a casos históricos para desafiar ou confirmar teses metodológicas” (NICKLES, 1995, p. 147, tradução nossa).

Evidentemente, a questão da objetividade da história constitui um outro campo vasto de pesquisa. Para os propósitos da dissertação, cabe apenas destacar, tendo em vista a confusão que pode ser causada pela comparação entre “teste científico” e “teste histórico”, que não se trata necessariamente da mesma noção de objetividade. Como escreveu Kragh:

O tipo de objetividade que a história possui não é idêntica à objetividade inspirada pela física. Neste último sentido, objetividade significa um conhecimento intersubjetivamente testável que é independente de qualquer fator humano. É apenas quando alguém se apega à rígida definição clássica de objetividade que a objetividade histórica permanecerá um ideal inatingível. (KRAGH, 1987, p. 55, tradução nossa)²⁷

De fato, tendo em vista essa advertência quanto à necessidade de um estudo apropriado da objetividade histórica, pode-se reconhecer que diversas das medidas propostas pelo grupo do VPI, as quais em geral não foram discutidas pelos críticos, visavam facilitar a execução dos testes históricos, tais como: (a) decomposição das teorias filosóficas em asserções empíricas específicas (as “teses”); (b) formulação das teses de modo a facilitar a comparação entre elas; (c) conversão das teses para um vocabulário comum e mais inteligível ao leitor em geral; (d) restrição de cada um dos estudos a um número limitado de teses (DONOVAN; LAUDAN; LAUDAN, p. 8, 14). Além disso, deve-se ter em mente a ressalva, feita no artigo inaugural do projeto, de que “as afirmações assumem diferentes formas que obviamente influenciarão que tipos de testes são considerados decisivos” (LAUDAN et al, 1993, p. 27). Assim, não se trata de testar apenas afirmações universais (como sugere RADDER, 1997, p. 650), mas estas certamente se sujeitam mais prontamente à refutação.

Desse modo, a facilidade com que Laudan rejeita o modelo holista de mudança científica deve ser entendida a partir desses dois elementos: a convicção na objetividade mínima do teste histórico; e a generalidade da tese kuhniana.

Concluo esta seção afirmando que não se demonstrou a invalidade do “modelo confrontacional”.²⁸ Se o otimismo de Laudan se revelou infundado, foi especialmente por acreditar que os historiadores da ciência (e também os filósofos, em menor medida) iriam abraçar o projeto, de modo que o trabalho, desde o início concebido como do tipo

²⁷ No original: “The kind of objectivity that history possesses is not identical to the objectivity inspired by physics; in the latter sense objectivity means intersubjectively testable knowledge that is completely independent of any human factor. It is only if one clings to the classical rigid definition of objectivity that historical objectivity will have to remain an unattainable ideal.”

²⁸ Em seu artigo, Radder empregou uma citação de Rachel Laudan, sobre o fim dos anos áureos da contribuição produtiva entre história e filosofia, como um reconhecimento das dificuldades em que se envolveu o projeto do VPI (RADDER, 1997, p. 640). No entanto, o fragmento foi utilizado fora do contexto original, no qual Laudan fizera na verdade uma admoestação aos historiadores da ciência, em vista do seu crescente distanciamento com relação à filosofia (LAUDAN, 1992, p. 480).

“colaborativo em larga escala” (DONOVAN; LAUDAN; LAUDAN, p. 8), mostrou-se afinal impraticável.

3.4. O teste histórico das regras metodológicas

Como argumentei na seção anterior, o teste histórico de asserções filosóficas é uma ferramenta válida, ainda que de difícil aplicação. Cabe agora examinar se o mesmo ocorre quanto às considerações de Laudan a respeito do teste de regras metodológicas, dadas as suas especificidades. Essa discussão se mostra importante na medida em que o naturalismo normativo tem o potencial de ser uma das ferramentas úteis à questão da inovação.

A ideia de testar normas metodológicas foi introduzida por Laudan em *Science and Values*, no contexto das críticas ao modelo hierárquico. Nesse momento, tratava-se sobretudo de garantir que a metodologia, considerada agora como uma disciplina empírica, mantivesse um caráter normativo. A solução vislumbrada por Laudan passa por uma filosofia da ciência naturalista:

Quando reconhecemos [...] que as normas e regras metodológicas impõem relações testáveis entre fins e meios, deve ficar evidente que as normas epistêmicas, construídas, claro, como imperativos condicionais (condicionados a determinado conjunto de objetivos), devem formar o núcleo de uma teoria naturalista do conhecimento científico (LAUDAN, 1984, p. 40)²⁹

De fato, não parecia haver alternativa disponível a Laudan: se ele pretendia manter a paridade entre descritivo e normativo, como exposto na seção 3.2, então era necessário que as regras fossem avaliadas quanto à sua eficiência (e não apenas enquanto teorias acerca da aquisição do conhecimento, ou se tornariam parasitárias do lado descritivo, como queria Rosenberg); por sua vez, elas não poderiam ficar limitadas a uma análise formal, sob risco de se tornarem construtos abstratos desvinculados do nosso mundo. Apontava-se, portanto, para um estudo empírico da eficiência das normas.

A solução de Laudan veio na forma do naturalismo normativo, pelo qual as regras metodológicas são reescritas como enunciados declarativos condicionais, os quais podem então ser submetidos a teste empírico (LAUDAN, 1987a, p. 25). No entanto, não se trata de uma proposta incontestada. Em especial, como o próprio Laudan reconheceu mais tarde, “o que

²⁹ No original: “Once we realize [...] that methodological norms and rules assert empirically testable relations between ends and means, it should become clear that epistemic norms, construed of course as conditional imperatives (conditional relative to a given set of aims), should form the core of a theory of scientific knowledge.”

conta como um teste é talvez a questão mais fundamental da metodologia” (LAUDAN, 1988a, p. 375, tradução nossa). A caracterização do teste a ser empregado no naturalismo normativo exige o esclarecimento de ao menos dois pontos: (a) o método (ou metamétodo) a ser empregado; (b) o campo de aplicação.

Laudan reconheceu desde o início a dificuldade de se isolar um método para testar outros métodos – há um risco evidente de regresso infinito, em que o filósofo se veria forçado a apelar sempre a um nível metodológico superior a fim de justificar suas escolhas no nível abaixo. Laudan pretendeu bloquear esse regresso propondo uma regra fundamental R_1 , a ser invocada como um “veículo neutro e imparcial”:

(R_1) Se ações de um tipo particular, m , promoveram de maneira consistente certos fins cognitivos, e , no passado, e ações rivais, n , falharam em fazê-lo, então assuma que as futuras ações que seguirem a regra “se o seu objetivo é e , você deve fazer m ” têm mais chance de promover esses fins que ações baseadas na regra “se o seu objetivo é e , você deve fazer n ”. (LAUDAN, 1987a, p. 25, tradução nossa)³⁰

Segundo Laudan, R_1 seria obtida de nossas “convicções indutivas usuais a respeito da avaliação de medidas e estratégias”. O que ela propõe, grosso modo, é que há razões para confiar em uma determinada regra se ela se mostrou bem-sucedida no passado. O filósofo ofereceu dois argumentos gerais para embasar sua escolha: (1) R_1 seria possivelmente aceita de modo universal entre os filósofos da ciência; (2) ela parece ser uma regra correta (*sound*) do aprendizado a partir da experiência.

Embora os argumentos não sejam incontroversos, os críticos em geral aquiesceram, acolhendo a proposta de Laudan como uma variante da justificação da indução por meio de uma vindicação pragmática, associada à Reichenbach: “Se R_1 não é correta, então nenhuma regra é” (ROSENBERG, 1990, p. 41, tradução nossa).³¹ Conforme Sankey, não se trata, contudo, de uma concordância quanto à solução pragmática para a contenciosa questão da indução, mas em torno de um ponto menor: “Que, sem assumir que ao menos a indução funciona, não podemos dar qualquer sentido para o aprendizado a partir da experiência” (SANKEY, 1996, p. 47, tradução nossa). Isso significa, certamente, que o ceticismo dirigido

³⁰ No original: “(R_1) If actions of a particular sort, m , have consistently promoted certain cognitive ends, e , in the past, and rival actions, n , have failed to do so, then assume that future actions following the rule “if your aim is e , you ought to do m ” are more likely to promote those ends than actions based on the rule “if your aim is e , you ought to do n .””

³¹ Como explicou Salmon, Reichenbach abordou o problema da justificação da indução a partir da necessidade de justificar uma regra a respeito de descoberta de frequências-limites, e não como uma prova da uniformidade da natureza: “Embora a previsão bem-sucedida não possa ser garantida, [Reichenbach] argumentou, se algum método funciona a regra de indução irá funcionar. A estrutura do argumento é bastante similar à da aposta de Pascal; ela não busca justificar uma crença em uma proposição, mas em vez disso justificar uma prática. Por essa razão, Reichenbach caracterizou sua justificação como *pragmática*” (SALMON, 1991, p. 99, tradução nossa).

aos fundamentos da indução não seria bloqueado pelos argumentos de Laudan a favor de R_1 . Porém, como explicou Sankey, a recusa de Laudan em engajar-se contra o cético está em par com sua resposta ao regresso infinito na justificação da metametodologia: em ambos os casos, há um compromisso com a perspectiva naturalista, segundo a qual “os padrões epistêmicos da ciência fornecem um nível apropriado de rigor para a epistemologia” (SANKEY, 1996, p. 48, tradução nossa).

Sankey destacou ainda que a metametodologia naturalista de Laudan é intrinsecamente autocorretiva. Ainda que R_1 seja proposta como um ponto de partida “arquimediano”, não há um comprometimento do programa com essa escolha – ela também deve ser tratada como defectível, conforme a “confiabilidade contingente da indução” (SANKEY, 1996, p. 48, tradução nossa). Essa virtude naturalista global do programa foi valorizada também por Leplin:

[...] se a indução não funciona, então o programa precisa ser abandonado, mas isso seria uma aplicação do programa, em vez de uma refutação. Se nenhum método é garantido, então o próprio programa nos diz para não endossar nenhum método. (LEPLIN, 1990, p. 29-30, tradução nossa)³²

Laudan também argumentou mais tarde que o uso do método indutivo é apenas uma forma de “autolançamento” (*bootstrap*), com fins a obter regras mais sofisticadas, que por sua vez levariam a outras ainda mais refinadas (LAUDAN, 1990a, p. 58). Assim, o naturalismo laudiano pretende ser capaz de revelar suas próprias falhas metodológicas, corrigindo-as a partir da experiência.³³

Se tomamos como ponto pacífico a existência de um “metamétodo” (ou de uma estratégia naturalista não fundacionista), resta considerar as dificuldades do campo de aplicação dos testes, ou seja, do emprego do registro histórico como base empírica. Parte

³² No original: “[...] if induction does not work the program has to be abandoned, but that would be an application of the program rather than a refutation. If no methods are warranted, then the program itself tells us not to endorse any.”

³³ Como argumentou Kitcher, o compromisso do naturalismo com a inexistência de um corpo substancial de conhecimento *a priori* leva diretamente à impossibilidade de responder a certos desafios céticos de reconstrução sincrônica das crenças (KITCHER, 1992, p. 90). Para o filósofo, a melhor defesa do naturalismo deve passar por uma imagem diacrônica do conhecimento humano, isto é, a de um processo autocorretivo das crenças recebidas de estágios precedentes. Na minha leitura de Kitcher, o naturalismo pode ser defendido caso se admitam ao menos as seguintes teses: (a) o aprendizado a partir da experiência é progressivo; (b) os meios de investigação estão sujeitos ao mesmo aprendizado que outras espécies de crença. No entanto, na medida em que a crença em (b) deve ser justificada a partir da experiência, essa defesa se situa no campo do próprio naturalismo, como reconheceu o autor (KITCHER, 1992, p. 95-96). Trata-se, portanto, de uma resposta a um nível menos radical de ceticismo. Além disso, autores de orientação racionalista não apenas rejeitam a tese (b), mas argumentam que ela torna o naturalismo referencialmente inconsistente, uma vez que “suas próprias asserções epistemológicas excluem a possibilidade de existirem razões cogentes para pensar que essas asserções sejam verdadeiras” (BONJOUR, 1994, p. 296, tradução nossa).

dessa questão foi discutida na seção anterior, na qual defendi que o teste de asserções filosóficas tem como condição necessária apenas a objetividade mínima da história. No entanto, cabe agora considerar que existem dificuldades específicas para enunciados condicionais a respeito da conexão entre meios e fins. Como afirma Laudan, esse objetivo necessita, “e em abundância, de dados acerca de quais estratégias de investigação tendem a promover quais fins cognitivos” (LAUDAN, 1987a, p. 28, tradução nossa). Nesse ponto, o programa parece esbarrar em uma tensão interna, relacionada ao fato de que, como Laudan reconheceu, os métodos e fins da ciência estão em processo de mudança contínua: por um lado, os testes serão tão mais confiáveis quanto maior for a base histórica, ou seja, quanto extenso for o período investigado; por outro lado, quanto mais ampla a base histórica, menos uniformes serão os métodos e os fins dos casos estudados, e menos conclusivos serão os resultados. Existe, evidentemente, uma relação de compensação entre as duas condições, em que quanto mais forte a conclusão, mas difícil será estabelecê-la.

Essas dificuldades foram identificadas com maior precisão por Leplin, que distinguiu duas classes de problemas. Primeiro, uma vez que os fins perseguidos no passado não correspondem àqueles que hoje são prevalentes, o estudo das regras metodológicas empregadas no passado não é capaz de apontar, de maneira imediata, qual metodologia deveria ser preferida nos tempos atuais. Para Leplin, isso implica na necessidade de elaborar contrafactuais a respeito dos resultados que aquelas regras teriam produzido para os fins presentes (LEPLIN, 1990, p. 23). Esse ponto havia sido reconhecido por Laudan, que afirmara ser inteiramente apropriado avaliar as metodologias propostas hoje, em relação aos nossos fins, pelas escolhas teóricas a que teriam levado em momentos cruciais da história da ciência (LAUDAN, 1987a, p. 29).³⁴ Segundo, mesmo as informações históricas a respeito do sucesso das regras empregadas no passado precisariam ser reavaliadas à luz da metodologia atual, dado que os próprios métodos de avaliação devem ter se modificado com o tempo. A esse respeito, vale citar o exemplo oferecido por Leplin, que ilustra que um critério como “admissibilidade de teste independente” se reporta a uma concepção metodológica local de teste:

³⁴ Neste ponto, vale lembrar que Laudan defendeu na década de 1980 uma distinção entre racionalidade científica e metametodologia (LAUDAN, 1987a, p. 20-21). Racionalidade é uma noção atrelada ao agente e ao contexto, que depende dos fins cognitivos e das crenças de fundo envolvidas. A metametodologia, por outro lado, constitui uma investigação acerca de quais metodologias promoveram ou não determinados fins cognitivos. Isso permite formular uma noção de progresso que não é específica do agente, mas está ligada apenas aos fins relevantes, que são os nossos fins (LAUDAN, 1987a, p. 28). Assim, as escolhas científicas podem ser avaliadas retrospectivamente em relação à sua progressividade.

Se, por exemplo, pretende-se obter, por indução, que teorias que incorporam hipóteses que não são independentemente testáveis falham, deve-se determinar primeiro a respeito de certas hipóteses que elas de fato não admitem testes independentes e que as teorias que as incorporam são de fato fracassadas. (LEPLIN, 1990, p. 23)³⁵

Assim, Leplin concluiu que a base histórica não pode ser utilizada (por R_1 ou outra regra mais refinada) sem pressupor até certo ponto a metodologia corrente. Isso significa que o filósofo, além do trabalho do historiador, precisa incorporar também as funções do cientista, aplicando os métodos do presente aos casos passados.

Embora essas dificuldades não comprometam o projeto naturalista de Laudan, em virtude das capacidades autocorretivas dessa filosofia “cientificada” (LAUDAN, 1990a, p. 58), é preciso reconhecer, como aponta Leplin, que houve uma grande complicação na “imagem simples de acumular dados históricos objetivos e realizar induções” (LEPLIN, 1990, p. 24, tradução nossa). O caminho do naturalismo normativo se mostra, afinal, ainda mais árduo que o do projeto do VPI. Com isso, ainda que se possa afirmar que, em princípio, garantiu-se um equilíbrio formal para as atividades normativas, deve-se esperar, para todos os efeitos, a preponderância das contribuições descritivas (ou interpretativas) da filosofia.

3.5. Soluções de base laudaniana para o problema da inovação

No período de 1977 a 1989, Laudan abordou em diversos momentos e em diferentes perspectivas a questão da inovação. Nesta seção, buscarei expor cada uma dessas visões, dentro dos seus contextos filosóficos, mas estabelecendo conexões entre elas sempre que possível. Ao final, defendo que as diferentes abordagens oferecem contribuições que podem ser combinadas em uma solução mais abrangente do problema.

Laudan discutiu pela primeira vez o problema da inovação dentro do modelo da metodologia de solução de problemas. Nesse momento, ele reconheceu que a condição epistêmica de aceitação (ou rejeição) das teorias não dá conta da variedade de posturas adotadas racionalmente pelos cientistas. Em especial, Laudan apontou dois fenômenos históricos que não poderiam ser explicados caso assumíssemos que o contexto da aceitação esgota a racionalidade científica (LAUDAN, 1977a, p. 110). Primeiro – e aqui ele cita a importante contribuição de Feyerabend –, existem diversos casos históricos de teorias que foram investigadas mesmo sendo patentemente menos aceitáveis ou menos dignas de

³⁵ No original: “If, for example, it is to be induced that theories incorporating hypotheses not independently testable fail, it must first be determined of certain hypotheses that they do not in fact admit of independent test and that the theories incorporating them are in fact failures.”

confiança que suas rivais. De fato, como escreveu Laudan, “a emergência de praticamente toda nova tradição de pesquisa ocorre nessas circunstâncias” (LAUDAN, 1977a, p. 110, tradução nossa). Segundo, é um fato histórico que um mesmo cientista pode trabalhar em duas tradições de pesquisa diferentes e mesmo mutuamente inconsistentes. Para o filósofo, esses dois fenômenos sugerem a necessidade de uma condição epistêmica distinta da aceitação, que ele chama de “busca” (*pursuit*).

No modelo de solução de problemas, Laudan propôs que a busca fosse compreendida como uma maior *taxa* de efetividade (*effectiveness*) de uma determinada tradição de pesquisa, enquanto a aceitação se referiria apenas à efetividade das teorias mais recentes da tradição, isto é, à *quantidade* de problemas empíricos solucionados (menos anomalias e problemas conceituais gerados) (LAUDAN, 1977a, p. 111).

Cabe lembrar que, no modelo de solução de problemas, a necessidade de embasamento metodológico compõe uma das variantes dos problemas conceituais, de modo que os argumentos acerca da aplicabilidade de determinadas regras metodológicas se traduzem diretamente para avaliações de adequação e progresso de uma tradição de pesquisa.

Em um segundo momento, Laudan abordou implicitamente a inovação também no contexto do modelo reticulado, como algo que desafia as ideias acerca da formação de consenso na ciência (LAUDAN, 1984, p. 4-5). De fato, a ligação entre consenso e inovação teórica foi explicada mais tarde por Rachel Laudan e Larry Laudan a partir do pressuposto de que existem sempre padrões epistêmicos divergentes na comunidade científica.³⁶ Assim, a inovação é promovida quando uma teoria satisfaz as demandas metodológicas de um subconjunto dos cientistas, “especialmente aqueles cujos padrões são menos exigentes ou menos empiricamente orientados que aqueles de outros cientistas” (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 224, tradução nossa).³⁷ Já o consenso é formado por “dominância”, isto é, quando a teoria se mostra superior às suas rivais existentes segundo todos os padrões metodológicos empregados em determinado campo científico (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 225).

De modo indireto, os autores afirmaram que os padrões metodológicos a que se referem nessas soluções do problema da inovação e do consenso são aqueles *aceitos* pela

³⁶ Neste caso, os autores parecem utilizar o termo “epistêmico” como sinônimo de “cognitivo”. Isso fica evidente quando se considera que o exemplo central do artigo é a aceitação da teoria de deriva continental, para a qual teve papel importante, nos estágios iniciais, o padrão epistêmico da variedade de tipos de fenômenos explicados (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1986, p. 230). Mais tarde, esse foi um dos exemplos apresentados por Laudan de regra com embasamento cognitivo, mas não epistêmico (LAUDAN, 2004, p. 17).

³⁷ No original: “[...] specifically those whose standards are less demanding or less empirically oriented than those of other scientists”. A título de exemplo, os autores apontam a teoria das cordas como uma teoria que satisfaz certos padrões *formais*, como a presença de simetrias apropriadas, antes de haver acumulado suporte empírico.

comunidade (cf. LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 233). No entanto, entendo que as soluções são compatíveis com o cenário em que os padrões utilizados pelos cientistas inovadores têm base em credenciais de potencial ou promessa, isto é, são entendidos em um contexto de busca. A meu ver, a aplicabilidade das soluções se restringe apenas pela condição de que a mudança esteja concentrada, em um primeiro momento, no nível teórico, independentemente do grau de adesão que os inovadores mantenham quanto aos padrões empregados. Essa ampliação dos contextos cognitivos envolvidos oferece, assim, uma nova luz sobre o papel da *inovação metodológica* na mudança científica, como veremos no restante da seção.

Uma terceira visão sobre o problema do consenso – e, conseqüentemente, da inovação – pode ser obtida se retomamos o modelo reticulado. Em *Science and Values*, Laudan havia oferecido dois mecanismos de consenso metodológico.³⁸ O primeiro consiste em fazer recurso ao nível axiológico, examinando qual a regra metodológica que, dentre um conjunto determinado, melhor conduz aos fins cognitivos compartilhados. Como explicou Laudan:

Se, por exemplo, podemos mostrar que uma regra particular é uma maneira melhor de alcançar determinados fins cognitivos que uma regra rival, e se a controvérsia é especificamente entre os defensores dessas duas regras (os quais, além disso, possuem um conjunto equivalente de fins cognitivos), então estamos em uma clara posição de encaminhar a controvérsia racional para um desfecho. (LAUDAN, 1984, p. 37)³⁹

Esse mecanismo, no entanto, fica restrito às situações em que existe um consenso prévio no nível axiológico. E, como mostra a história da ciência, houve momentos em que os dissensos foram mais profundos.⁴⁰ Como vimos, no caso das teorias de Le Sage e Hartley, o desacordo possivelmente se estendia aos três níveis do modelo reticulado (cabe lembrar, no entanto, que Laudan insistiu em que esses desacordos extremos são bastante raros) (cf. LAUDAN, 1984, p. 57-58, 83-84). Além disso, em algumas situações, a escolha das metodologias pode ser subdeterminada pelos fins compartilhados ou pode haver um espectro

³⁸ Deixo de lado aqui outros mecanismos que me parecem menos relevantes para o problema da inovação, como aqueles que pretendem mostrar que uma regra jamais poderia ser seguida ou, se seguida, nunca levaria aos fins almejados (LAUDAN, 1984, p. 60-61).

³⁹ No original: “If, for instance, we can show that one particular rule is a better way to achieve given cognitive ends than a rival rule is, and if the controversy is specifically between advocates of those two rules (who, moreover, have a shared set of cognitive aims), then we are in a clear position to move the controversy rationally to closure.”

⁴⁰ Há indícios de que o caso da teoria das cordas seja dessa variante mais ampla de dissenso. Considere-se, por exemplo, as palavras de Sabine Hossenfelder a respeito dos fins da física, que sugerem um desacordo também axiológico: “A física não trata da Verdade Real. A física trata da descrição do mundo” (HOSSFELDER, 2014, tradução nossa).

amplo de fins, de tal modo que uma determinada regra promove a realização de alguns deles, enquanto prejudica a dos demais (LAUDAN, 1984, p. 37).

É importante também apontar que o naturalismo normativo proposto por Laudan pode ser empregado dentro desse mecanismo de consenso, justamente como uma das formas de se mostrar que “uma regra particular é uma maneira melhor de alcançar os determinados fins cognitivos”. Assim, poderia-se supor que os padrões metodológicos dos cientistas “inovadores”, mesmo sendo “menos exigentes ou menos empiricamente orientados”, deveriam receber alguma espécie de suporte por terem se mostrado precocemente aplicáveis. No entanto, esse caminho teria no mínimo aquelas dificuldades de implementação apontadas na seção 3.4.

Um segundo mecanismo de consenso metodológico associado ao modelo reticulado se concentra não em discussões acerca da performance das regras, mas na readequação no nível axiológico. Segundo Laudan, por vezes é possível apontar que os fins explícitos dos cientistas ou da comunidade científica estão em desacordo com os fins que estão implícitos em suas ações, em termos das escolhas teóricas que fazem em seu trabalho científico diário (LAUDAN, 1984, p. 55). Nessas situações, pode haver tanto uma retenção dos fins explícitos, com correção das ações, quanto uma modificação nos fins explícitos, para reconciliá-los com os implícitos. De acordo com o exemplo clássico de Laudan, por volta de 1830, os cientistas teriam reconhecido que as teorias com que trabalhavam violavam certas limitações, até ali assumidas explicitamente, quanto à referência a processos inobserváveis. Gradualmente, teria se legitimado uma nova visão de ciência, em que o mundo visível podia ser compreendido “pela postulação de um mundo invisível cujo comportamento era causalmente responsável pelo que de fato observamos” (LAUDAN, 1984, p. 57, tradução nossa). Como mencionado anteriormente, essa mudança nos fins teria, por sua vez, justificado uma mudança em direção à maior aceitação do método hipotético-dedutivo. Assim, o consenso metodológico seria mediado por um prévio consenso axiológico, que por sua vez seria justificado por um acordo no nível teórico.

Vale a pena considerar neste ponto uma dificuldade apontada por Worrall. Dentro do modelo de mudança proposto por Laudan, a primeira transição no nível teórico (chamemos de passagem de T_1 a T_2 , conforme a nomenclatura usual) ocorre enquanto a primeira metodologia (M_1) está em vigor. No entanto, M_1 vem a ser substituída posteriormente por uma segunda metodologia (M_2) por influência de T_2 . Sendo assim, afirma Worrall, se a aceitação da teoria T_2 requeria de fato a mudança para M_2 , então a aceitação inicial de T_2 não poderia ter sido

racional (WORRALL, 1988, p. 266).⁴¹ Nos termos do exemplo de Laudan, Worrall expressou da seguinte maneira o dilema:

[...] se o indutivismo newtoniano realmente estava em vigor no período em que Fresnel desenvolveu sua teoria (e *se* o indutivismo newtoniano proíbe de fato entidades genuinamente teóricas) então a aceitação dessa teoria pela comunidade científica não poderia ser racional. Por outro lado, é claro, se a aceitação inicial da teoria ondulatória foi racional, então o indutivismo newtoniano (como descrito por Laudan) não estava realmente em vigor naquele período. (WORRALL, 1988, p. 266, tradução nossa)⁴²

Em sua resposta a Worrall, Laudan não abordou a questão. No entanto, ela foi discutida mais tarde por Leplin. Segundo este filósofo, a crítica de Worrall vale somente se a ligação entre teoria e metodologia for tratada como uma relação de prova. Neste caso, seria de fato logicamente falacioso dizer que uma teoria prova incorreta a mesma metodologia que a prova correta (LEPLIN, 1992, p. 442). Mas a relação entre os dois níveis deve ser entendida como menos rigorosa – “autorização” e “garantia” (*warrant*) são os termos utilizados por Leplin –, de maneira que há espaço para que mudanças desse tipo sejam consideradas racionais. Em especial, é importante ressaltar, como faz Laudan, que existe sempre em jogo um espectro de fins cognitivos, tanto implícitos quanto explícitos. Assim, afirmou Leplin: “Uma teoria aceita em virtude de certas características que são recomendadas sob uma metodologia pode também conter ou vir a conter outras características que suportam uma metodologia diferente” (LEPLIN, 1992, p. 442).

Uma outra dificuldade do segundo mecanismo se encontra na distinção entre fins implícitos e explícitos, como revela a discussão entre Worrall e Laudan. Para Worrall, que defendeu uma visão de ciência em que há um núcleo de critérios e regras permanentes, a

⁴¹ O caso discutido pelos dois filósofos, apontado por Worrall como o “exemplo histórico favorito de Laudan”, apareceu no artigo “The Medium and Its Message”, incluído no capítulo 8 de *Science and Hypothesis*. Trata-se de uma breve exploração dos impactos das teorias do éter, e de fluidos sutis de maneira mais ampla, nas mudanças metodológicas da primeira metade do século XIX. Como explicou Laudan, o sucesso da mecânica newtoniana pode ser ligada ao domínio do indutivismo e do raciocínio analógico no meio século subsequente à publicação do *Principia* (LAUDAN, 1981a, p. 112). Nesse período, segundo Laudan, a regra newtoniana de admitir apenas causas verdadeiras e suficientes para a explicação dos fenômenos (a Regra I do *Principia*) foi interpretada como uma proibição à postulação de entidades não observáveis. No entanto, por volta de 1820, a teoria ondulatória da luz, com o seu pressuposto de um éter luminífero como meio de propagação, alcançou certa proeminência (LAUDAN, 1981a, p. 127-128). Um dos fatores mais importantes nessa crescente aceitação foram os resultados inesperados do experimento de Fresnel-Poisson. Laudan argumentou que havia duas interpretações metodológicas óbvias para esses resultados: a de um experimento crucial, baseada na lógica da indução eliminativa; ou a de uma evidência de característica mais convincente (LAUDAN, 1981a, p. 128-129). O desenvolvimento dessa segunda linha teria representado uma ruptura com a metodologia ortodoxa do indutivismo e uma reformulação do método das hipóteses, com maior papel dado às evidências independentes ou inesperadas.

⁴² No original: “[...] if Newtonian inductivism really were in force at the time Fresnel developed his theory (and if Newtonian inductivism really does ban genuinely theoretical entities) then the acceptance of that theory by the scientific community could not have been rational. Conversely, of course, if the initial acceptance of the wave theory was rational, then Newtonian inductivism (as described by Laudan) was not really in force at the time.”

mudança histórica precisa se restringir a questões periféricas ou apenas aos pronunciamentos metodológicos explícitos dos cientistas (WORRALL, 1988, p. 269). Laudan, por outro lado, argumentou que o ceticismo desmesurado acerca das reflexões explícitas dos cientistas equivale a supor que eles, de maneira geral, se comportam como “sonâmbulos koestlerianos” (LAUDAN, 1988a, p. 372).⁴³ Contudo, entendo que o mesmo poderia ser dito a respeito de qualquer grau de desconfiança dirigido aos pronunciamentos da comunidade científica, inclusive àquele que Laudan emprega na explicação da formação de consenso. É certo que existiram na história momentos de “falsa consciência”, para usar os termos de Lakatos, mas a demarcação implícito-explícito viola o princípio de caridade, como Laudan reconheceu. De modo mais relevante, entendo que a distinção seja desnecessária. Para a explicação do mecanismo de consenso, basta assumir que (a) os cientistas apoiam valores diferentes; e (b) que isso leva em certos momentos à necessidade de readequação da percepção geral da comunidade.

Assim, em resumo, os dois mecanismos de consenso discutidos acima envolvem recurso ao nível dos fins, sendo que as circunstâncias de aplicação variam conforme a existência ou não de uma condição prévia de razoável estabilidade no reticulado.⁴⁴

⁴³ Laudan se referia à noção geral, proposta por Koestler, de que o processo psicológico de descoberta dos cientistas não é puramente racional, mas guiado por preconceitos inconscientes e vieses políticos e filosóficos (KOESTLER, 1959, p. 14-15). Como explicou Kragh, essa questão se insere dentro do problema historiográfico que ocorre quando o historiador se depara com textos que são aparentemente marcados por uma falta de coerência e pensamento racional (cf. KRAGH, 1987, p. 97). A meu ver, a proposta de Laudan deve ser entendida como uma defesa de que os cientistas são mais coerentes e racionais do que suposto por Koestler, mas também que alguns avanços ou descobertas, como certas mudanças axiológicas, podem ser subprodutos desses processos de descoberta, não tendo sido claramente antevistos.

⁴⁴ O modelo reticulado de Laudan pode ser generalizado de maneira simples como um conjunto de três relações matriciais entre teorias, métodos e fins. Se considerarmos que cada um desses grupos forma um conjunto não ordenado de tamanho p , q e r , respectivamente, então podemos construir as matrizes-linha \mathbf{T} , \mathbf{M} e \mathbf{F} , com dimensões $1 \times p$, $1 \times q$ e $1 \times r$, nas quais cada elemento das matrizes corresponde ao *peso* dado ao membro do respectivo conjunto. O peso pode ser interpretado como aceitabilidade, confiabilidade ou outra noção semelhante. Temos, então, que:

$$\begin{aligned} \mathbf{M} &= \mathbf{F} \cdot \mathbf{E} & (1) & \text{sendo } \mathbf{E}, r \times q, \text{ a relação entre meios e fins (ou “eficácia”);} \\ \mathbf{F} &= \mathbf{T} \cdot \mathbf{H} & (2) & \text{sendo } \mathbf{H}, p \times r, \text{ a relação entre fins e teorias (ou “harmonia”);} \\ \mathbf{T} &= \mathbf{M} \cdot \mathbf{C} & (3) & \text{sendo } \mathbf{C}, q \times p, \text{ a relação entre teorias e regras metodológicas (ou “constrição”).} \end{aligned}$$

Nessas equações, o sinal de igualdade deve ser entendido como uma justificação nos dois sentidos. O importante é compreender que há um ajustamento contínuo entre os três níveis, pela circularidade das relações.

Assim, por exemplo, a solução de dominância proposta por Laudan para a disputa entre duas teorias pode ser expressa a partir de (3) como:

$$\begin{aligned} t_1 &= m_1c_{11} + m_2c_{21} + \dots + m_qc_{q1} \\ t_2 &= m_1c_{12} + m_2c_{22} + \dots + m_qc_{q2} \end{aligned}$$

sendo que $t_1 > t_2$ independentemente dos valores em \mathbf{M} .

A conjunção das visões de Laudan nos três momentos permite a seguinte perspectiva geral para a mudança metodológica: um conjunto de cientistas inovadores utiliza um subconjunto de padrões metodológicos, sejam estes aceitos pela comunidade ou de caráter exploratório, e com base neles busca articular uma nova teoria; caso essa teoria venha a ser aceita pela comunidade científica, os valores cognitivos que ela manifesta podem provocar transformações no nível axiológico; essa mudança nos valores aceitos pela comunidade pode por sua vez produzir um novo consenso no nível metodológico, inclusive quanto à aceitação dos padrões metodológicos utilizados pelos inovadores.

Retomando agora o problema da inovação, proponho que ele seja entendido de forma reversa a partir da formação de consenso, de maneira que possam ser identificadas duas classes de circunstâncias: inovação em estabilidade; e inovação com criação de instabilidade. A noção de estabilidade, por sua vez, pode ser capturada a partir do nível axiológico, como sendo a preservação da importância relativa dos diferentes fins cognitivos da comunidade científica, pois uma nova teoria ou metodologia pode expressar valores que não estão alinhados àqueles aceitos pela comunidade. A inovação instável constitui apenas um subproblema mais grave, que recebeu maior atenção no debate filosófico.

Nesses termos, o dilema das mudanças teórico-metodológicas levantado por Worrall pode ser compreendido como a imposição de que sejam consideradas racionais apenas as transições feitas com estabilidade, ou seja, que toda mudança priorize os fins considerados (implicitamente) os mais elevados da comunidade. No entanto, como argumenta Leplin, é possível adotar uma concepção mais ampla da racionalidade das escolhas científicas. Em outras palavras, isso significa que o processo de inovação e articulação não garante que o consenso seja formado com estabilidade. A estabilidade não pode ser, portanto, um requisito necessário para a racionalidade da inovação.

Antes de finalizar esta seção, gostaria de abordar um último ponto. Ainda que se estabeleça uma separação entre racionalidade e estabilidade, creio que caberia ainda uma dúvida de inclinação worralliana: por que um cientista, ciente dos valores da comunidade, optaria por um caminho de instabilidade? Como argumentou Laudan, parece necessário conceber diferentes condições epistêmicas além da aceitação, e o contexto da busca seria especialmente adequado para os períodos de inovação (LAUDAN, 1977a, p. 110). Como vimos, para Laudan, isso podia ser assimilado à metodologia da solução de problemas como uma adesão exploratória a tradições de pesquisa com alta taxa de progresso. No entanto, poderíamos observar, é necessária já alguma adesão inicial *antes* que se revele esse atrativo. Esse ponto será discutido com mais profundidade no capítulo 4, a partir do diálogo entre

Laudan e Feyerabend. Em caráter preliminar, segundo penso, o modelo reticulado oferece a estrutura necessária para uma melhor expressão do contexto de busca, a partir do pressuposto de que há sempre pequenas variações no modo como diferentes cientistas avaliam as teorias, métodos e fins compatíveis com a perspectiva compartilhada. De certo modo, isso se reflete em uma resposta trivial para o problema do pesquisador que se lança a uma empreitada insólita: toda nova busca traz consigo, desde o princípio, uma promessa de reajuste em direção à estabilidade.

4. O debate entre Feyerabend e Laudan e a racionalidade do contexto de busca

Tendo sido apresentadas as visões de Feyerabend e Laudan, buscarei neste capítulo estabelecer uma análise comparativa das soluções que os dois filósofos ofereceram para questões centrais sobre a metodologia. Como vimos nos capítulos anteriores, ambos compartilham temas como a relevância da história da ciência e a existência de mudanças científicas amplas, não restritas ao nível das teorias. Por outro lado, o debate entre eles, que ocorreu em grande parte de forma indireta, em artigos publicados nas décadas de 1970 e 1980, ficou marcado por disputas acerca da racionalidade da ciência e da possibilidade de se delinear o conjunto das regras metodológicas. A meu ver, essa sobreposição de assonâncias e dissonâncias sugere o campo ideal para um estudo comparativo.

Esse rico contraste ainda não foi explorado pela literatura, tendo prevalecido conclusões *prima facie* acerca dos antagonismos entre uma visão feyerabendiana relativista e uma concepção laudaniana racionalista da atividade científica. No entanto, acredito que sob a superfície desse conflito aparente existem vários pontos de aproximação entre as suas posições, bem como novos pontos de atrito, relacionados aos fundamentos da metodologia.

Desse modo, nas duas seções iniciais, empreendo uma reconstrução de parte desse debate mais profundo entre Feyerabend e Laudan, buscando precisar a raiz das suas divergências. Primeiro, examino a questão da relevância do comportamento contranormal, isto é, das aparentes violações ao cânone metodológico cometidas pelos cientistas, que não obstante resultaram em reconhecidos avanços, e proponho que ela está relacionada com a discordância entre os dois filósofos acerca dos limites da racionalidade do contexto de busca. Em seguida, considero suas diferentes concepções de regras metodológicas, associando-as a soluções alternativas para o problema de conciliar componentes descritivos e normativos em uma metodologia que se apoia na história.

Por sua vez, na terceira seção, trato da questão da uniformidade axiológica e das possíveis restrições que possam ser derivadas para a metodologia, e defendo que Feyerabend e Laudan estavam de acordo, neste ponto, quanto à variedade e a mutabilidade dos valores cognitivos. Não obstante, identifico algumas divergências, em particular quanto ao papel dos valores não cognitivos.

Por fim, a partir da análise comparativa empreendida nessas três seções, proponho na última parte do capítulo uma síntese dessas reflexões para compor o esboço de um modelo de racionalidade da mudança metodológica via busca.

4.1. O comportamento contranormal e a racionalidade do contexto de busca

Um dos principais eixos da crítica de Laudan à filosofia de Feyerabend diz respeito à importância do comportamento contranormal (*counternormal behavior*) dos cientistas para uma adequada compreensão da dinâmica da ciência.¹ Em *Ciência e valores (Science and Values)*, Laudan caracterizou o comportamento contranormal como o fenômeno de que alguns dos nomes mais célebres da ciência parecem ter agido na contramão das normas postuladas para a atividade científica. Nas palavras do filósofo:

Tanto Paul Feyerabend quanto Ian Mitroff defenderam que muitos cientistas bem-sucedidos violaram repetidamente as normas ou os cânones usualmente chamados de científicos. De tempos em tempos, os cientistas têm ignorado as evidências, tolerado inconsistências e perseguido estratégias contraindutivas. Mais precisamente, muitas das mais notáveis instâncias de progresso científico parecem ter envolvido cientistas que passaram por cima das sensibilidades metodológicas convencionais. No mínimo, tal comportamento parece sugerir (como argumenta Mitroff) que Merton errou ao identificar as normas que guiam a prática científica. De maneira mais radical, tal comportamento pode nos levar a concluir, juntamente com Feyerabend, que, no que tange aos métodos, ‘vale tudo’. (LAUDAN, 1984, p. 16, tradução nossa)²

Deixando de lado por ora a questão do sucesso científico, que abordarei na seção 4.2, cabe destacar dois pontos na formulação acima. Primeiro, em vez de rejeitar a afirmação de que os cientistas por vezes agem em violação às normas metodológicas, Laudan a acolheu como um fenômeno comportamental, o que se coaduna com a sua disposição em criticar não a existência, mas a relevância de tais ocorrências.³ Segundo, Laudan apontou a ligação fundamental entre esse fenômeno e a conclusão feyerabendiana de que “vale tudo”, uma conexão que buscarei explicitar mais à frente.

Alguns anos mais tarde, no artigo “A favor do método: ou, contra Feyerabend” (*For Method: Or, Against Feyerabend*), Laudan retomou a discussão do comportamento

¹ Outros dois eixos principais são o da subdeterminação e o da incomensurabilidade, os quais também constituem instâncias de uma ênfase no dissenso entre os cientistas. No entanto, nestes casos, Laudan dirigiu com mais frequência suas críticas à obra de Kuhn. Sobre esse outro importante diálogo da filosofia da ciência, consulte-se o terceiro capítulo de Guitarrari (GUITARRARI, 2004, p. 114-234).

² No original: “Paul Feyerabend and Ian Mitroff have both argued that many highly successful scientists have repeatedly violated the norms or canons usually called scientific. From time to time, scientists have ignored the evidence, tolerated inconsistencies, and pursued counterinductive strategies. More to the point, many of the most noteworthy instances of scientific progress seem to have involved scientists who rode roughshod over conventional methodological sensibilities. Minimally, such behavior seems to suggest (as Mitroff argues) that Merton has misidentified the norms that guide scientific practice. More radically, such behavior might lead one to conclude with Feyerabend that, where methods are concerned, ‘anything goes.’”

³ Vale observar que o próprio Feyerabend utiliza a palavra “comportamento” para se referir a essa atitude dos cientistas, mas defende que com frequência também existe no mesmo processo uma “ideia”, e que ideia e comportamento são indissociáveis, de modo que “comportamento contranormal” teria de ser entendido como sinônimo de “racionalidade contranormal” (FEYERABEND, 2010, p. 10).

contranormal dentro de sua resposta ao que ele chama de argumento histórico de Feyerabend, o qual poderia ser estruturado da seguinte maneira: (a) os cientistas eminentes se comportaram de um modo que os filósofos da ciência contemporâneos considerariam como irracional; (b) ainda assim, eles promoveram o “progresso” ou o “avanço” da ciência; logo, (c) não faz sentido esperar algum resultado do projeto racionalista de buscar elencar as regras do método científico (cf. LAUDAN, 1989a, p. 301). A crítica de Laudan procedeu então em três linhas de argumentação, em síntese: (a) a história da ciência não suporta a análise de Feyerabend para o caso de Galileu; (b) a eventual violação das regras metodológicas conhecidas não implica que não possam ser válidas (“a exceção não refuta a regra”); (c) o descrédito de algumas metodologias postuladas pela filosofia da ciência não implica que seja impossível encontrar regras metodológicas adequadas. Discutirei a seguir cada uma dessas linhas.

Em primeiro lugar, para Laudan, não ficou claro se Feyerabend “estava com seus fatos históricos em ordem” (LAUDAN, 1989a, p. 316).⁴ O crítico argumentou que diversos estudiosos, alguns dos quais com maior conhecimento dos textos e das línguas do século XVII, colocaram em xeque alguns dos principais episódios do exemplo baseado em Galileu. Laudan mencionou explicitamente dois desses especialistas, Peter Machamer e John McEvoy.⁵ Embora, em seguida, Laudan tenha afirmado que assumiu, no restante de seus argumentos, que os exemplos históricos de Feyerabend estariam corretos, entendo que houve nesse ponto um ataque explícito não apenas à autoridade, mas também aos fundamentos da posição de Feyerabend, e que, portanto, a acusação não pode deixar de ser contraposta.

Pode-se dizer que a base da crítica histórica de Laudan a Feyerabend, citada em *O progresso e seus problemas (Progress and Its Problems)* e repetida no texto de 1986, foi o artigo de Machamer publicado em 1973. De fato, Machamer concluiu esse trabalho afirmando que a “história tem que ser feita e bem feita” antes que as implicações filosóficas de um caso histórico possam ser analisadas (MACHAMER, 1973, p. 46). O foco da crítica é que Feyerabend pinçou citações de Galileu de maneira a distorcer o caso em seu favor, ignorando pontos importantes do argumento galileiano, bem como as próprias asserções de Galileu acerca do método científico. A discussão de Machamer sobre o caso de Galileu foi extensa e cuidadosa. Em síntese, Machamer ressaltou os seguintes pontos: (a) Feyerabend ignorou

⁴ No original: “[...] it is not clear that he [Feyerabend] has got his historical facts straight.”

⁵ Laudan já se referira aos dois críticos em *Progress and Its Problems* (LAUDAN, 1977a, p. 239, nota 17). De fato, ao remeter, em 1986, aos artigos de Machamer e McEvoy, Laudan ignorou o protesto que Feyerabend fizera em um artigo de 1981, incluído no segundo volume dos *Philosophical Papers*, no qual afirmara que ambos os críticos haviam sido respondidos à altura (FEYERABEND, 1981c, p. 65, nota 4).

partes importantes do argumento galileiano em favor da teoria copernicana, em especial, a teoria galileiana das marés (MACHAMER, 1973, p. 6); (b) a tese geral de Feyerabend a respeito do conhecimento que Galileu tinha da teoria óptica é falsa – embora se possa dizer de fato que Galileu não tinha conhecimento, em 1610, dos estudos de Kepler publicados em 1604, ele possuía familiaridade com outros trabalhos de óptica, como aqueles desenvolvidos por Pecham (MACHAMER, 1973, p. 14-17); (c) a distinção aristotélica entre os domínios terrestre e celestial já havia sido posta em questão, em especial após a observação do cometa em 1577 (comentada por Tycho Brahe em 1588), e por isso não comprometia a aplicação do telescópio aos fenômenos celestes (MACHAMER, 1973, p. 21); (d) ao contrário do que afirma Feyerabend, Galileu não errou na representação das crateras lunares, mas foi descuidado com a localização delas porque seu objetivo era dar ênfase às características que as destacavam como sendo montanhas e vales (MACHAMER, 1973, p. 23); (e) ao contrário do que foi defendido por Vasco Ronchi, não havia uma desconfiança geral da visão, a qual, contudo, precisava ser temperada pela razão (MACHAMER, 1973, p. 23-24).

A resposta de Feyerabend, publicada em 1974, contrapôs o ponto central da crítica de Machamer afirmando que os bons argumentos de Galileu a favor do movimento da Terra foram omitidos por serem desnecessários para os seus propósitos, que seriam, a saber, mostrar que ao menos parte da defesa da teoria copernicana encontrou dificuldades que foram disfarçadas ou convertidas em evidência de suporte da visão geocêntrica (FEYERABEND, 1974, p. 297). Feyerabend dedicou especial atenção às questões envolvendo o telescópio, que foram fonte de várias objeções de Machamer, e reforçou sua posição em afirmar duas teses: primeiro, as teorias ópticas existentes à época não proviam base teórica suficiente para a construção do telescópio e a compreensão das observações feitas por meio dele; segundo, Galileu não tinha conhecimento das teorias da época (FEYERABEND, 1974, p. 299). Em relação às observações obtidas pelo telescópio, Feyerabend argumentou novamente que havia contradições e aspectos paradoxais, como o fato da Lua não aparecer rugosa também no seu contorno externo (FEYERABEND, 1974, p. 302). Além disso, ainda que a maioria dos astrônomos do final do século XVI tenha ignorado a distinção entre os reinos celeste e lunar em sua aplicação do telescópio, não houve um abandono total e imediato dessa distinção – Kepler, por exemplo, teria apontado as dificuldades em se compreender o efeito da essência celeste sobre a refração dos raios luminosos (FEYERABEND, 1974, p. 303). Mais importante, Feyerabend destacou que Machamer ignorara a importância dos fenômenos psicológicos associados ao uso do telescópio, isto é, aqueles relacionados à percepção do objeto em meio às “ilusões” criadas pelo instrumento, como distorções e descolorações.

Feyerabend argumentou que tais ilusões são compensadas, no âmbito terrestre, pela familiaridade que temos com as coisas, o que não ocorreria no âmbito celeste (FEYERABEND, 1974, p. 304). Por fim, em relação ao conhecimento de Galileu acerca da óptica, Feyerabend reforçou que apenas Kepler possuía na época uma teoria bem-sucedida a esse respeito (ainda que incorreta) e que Machamer errara ao atribuí-la a Pecham (FEYERABEND, 1974, p. 301).⁶ Feyerabend terminou sua resposta invertendo a acusação de Machamer, e sugerindo que um pouco de reflexão tem que ser feita, e bem feita, antes que o fato histórico mais simples possa ser analisado.

Certamente seria necessário um exame mais criterioso da obra de Galileu para iluminar a disputa entre Feyerabend e Machamer, mas parece existir a princípio um equilíbrio entre os argumentos dos dois lados, o que desabona a ideia de que os “fatos históricos” (para usar os termos de Laudan) estejam ordenados de maneira clara em uma ou outra direção. Vale acrescentar que algumas das conclusões de Feyerabend foram endossadas por outros estudiosos. Em um artigo de 1986, Alan Chalmers reconheceu que a defesa de Copérnico demandava uma nova dinâmica e uma óptica aprimorada, reafirmando a noção feyerabendiana do desenvolvimento desigual da ciência (CHALMERS, 1986, p. 10). O próprio Machamer ressaltou a contribuição de Feyerabend em chamar a atenção, no caso galileiano, para o importante papel de suporte oferecido pelas teorias auxiliares (MACHAMER, 1973, p. 32 e 45).

Por sua vez, em um artigo publicado em 1975, McEvoy defendeu que, ao contrário do que se vê em Kuhn e Hanson, a filosofia da ciência de Feyerabend poderia ser entendida e avaliada com pouca ou nenhuma referência à história da ciência, uma vez que este havia empregado exemplos históricos como mera ferramenta ilustrativa de seus modelos epistemológicos (McEVOY, 1975, p. 51). Contudo, deve-se observar que a conclusão de McEvoy foi construída em torno de afirmações de Feyerabend em trabalhos da primeira metade da década de 1960. Como argumentei no capítulo 2, Feyerabend modificou sensivelmente sua visão do papel da história ao longo da década de 1960, de modo que as afirmações de McEvoy se tornam inaplicáveis. Na verdade, McEvoy não chegou a confrontar as propostas históricas de Feyerabend, mas defendeu que o exemplo de Galileu pode ser melhor compreendido quando se entende a racionalidade de uma maneira mais ampla, e não a

⁶ Isso deixa sem resposta apenas a objeção à desconfiança da visão, tomada de Vasco Ronchi, listada acima como item (e). Cabe observar que Feyerabend removeu o referido trecho da compilação de *Contra o método*. No artigo original, tratava-se da nota 85 (FEYERABEND, 1970a, p. 336), a qual deveria ter aparecido, na nova numeração, como a nota 45 do capítulo 9 (FEYERABEND, 2010, p. 95). Isso sugere que Feyerabend aceitou a crítica de Machamer ou ao menos não estava disposto a disputar tal ponto.

partir de uma concepção popperiana, que seria aquela à qual de fato Feyerabend se dirigira (McEVOY, 1975, p. 65). Nesse caso, como a crítica de McEvoy escapa à discussão do caso histórico, entendo que não seja necessário, neste ponto, abordar a resposta de Feyerabend, a qual foi apresentada em *A ciência em uma sociedade livre (Science in a Free Society)*.⁷

No entanto, segundo Laudan, mesmo que aceitássemos a interpretação de Feyerabend para o caso galileiano, ainda assim não existiriam fundamentos para abandonar a busca por delinear as regras da metodologia científica. O cerne da sua crítica à relevância do comportamento contranormal residiu no estabelecimento das regras metodológicas não como critérios infalíveis, mas como instrumentos otimizados na investigação do mundo. Para isso, Laudan empregou a noção de imperativo hipotético, articulada de maneira explícita no âmbito do programa do naturalismo normativo. Nas suas palavras: “Uma regra metodológica correta é aquela que otimiza a perspectiva de se realizar um certo conjunto de fins cognitivos” (LAUDAN, 1989a, p. 304, tradução nossa).⁸ Nesse sentido, Laudan apresentou dois meios gerais para a crítica de uma regra metodológica: (a) mostrar que ela falha cronicamente em promover determinado fim; ou (b) mostrar que ela é menos efetiva que outras regras em atingir os mesmos fins. Em ambos os casos, é necessário obter evidências para substanciar essas conclusões, as quais, como aponte na seção 3.4, podem ser obtidas principalmente do registro histórico (com todas as dificuldades inerentes a esse projeto). Dentro desse modelo, Laudan argumentou que pouco se pode derivar das pesquisas históricas de Feyerabend, uma vez que se referiram a uma base limitada, incluindo apenas alguns casos de cientistas célebres. Em um universo mais amplo de eventos, essas instâncias poderiam se mostrar apenas exceções, que não comprometeriam a efetividade das regras metodológicas a que se reportam. Como explicou Laudan:

O fato (assumindo que seja um fato) de que alguns poucos cientistas bem-sucedidos como Copérnico, Galileu e Kepler violaram certas regras da racionalidade científica e não obstante fizeram “avançar” a ciência nesse processo não estabelece que as regras que quebraram devam ser consideradas inadequadas ou inapropriadas. Ainda pode ser razoável tratá-las como bicondicionais bem estabelecidos, que conectam os meios ótimos para os fins desejados,

⁷ Em síntese, Feyerabend argumentou que pretendia mostrar justamente as limitações do empirismo e do racionalismo crítico e apenas por isso fez uso de algumas de suas ferramentas conceituais (FEYERABEND, 1978c, p. 159-160).

⁸ No original: “[...] a sound methodological rule is one which optimizes the prospects for realizing a certain set of cognitive aims.”

mesmo que a sua violação algumas vezes “funcione”. (LAUDAN, 1989a, p. 305, tradução nossa)⁹

Portanto, na visão laudaniana, as regras metodológicas devem ser avaliadas relativamente, seja pela proporção entre resultados corretos e errôneos na sua aplicação, seja pelo desempenho comparado a outras regras, de modo que as violações não adquirem importância absoluta.

Neste ponto, vale a pena considerar a questão de um outro ângulo: qual o estatuto que Laudan dá às violações excepcionais das regras metodológicas? Entendo que podem ser estabelecidas duas posições, possivelmente complementares, a partir dos textos do filósofo. Primeiro, as violações podem ser de fato instâncias de irracionalidade. Para Laudan, nem mesmo o mais devoto defensor da racionalidade científica poderia afirmar que todos os cientistas são racionais o tempo todo (LAUDAN, 1989a, p. 302). De acordo com a concepção laudaniana de regras metodológicas, essa violação irracional pode ser identificada tão mais facilmente quanto mais bem estabelecido for o imperativo hipotético. Cabe lembrar, contudo, que se trata de uma noção de racionalidade contextual e histórica, a ser aplicada conforme o momento em que se situava o agente. Além disso, acerca dessa posição, Laudan reconheceu que existe uma “força polêmica” nos exemplos históricos de Feyerabend por envolverem figuras proeminentes como Kepler, Copérnico, Einstein e Galileu. Como se lê na última citação acima, o próprio Laudan reluta em reconhecer que esses cientistas tenham de fato violado os cânones metodológicos de seu tempo.

Esses casos podem ser melhor acomodados em uma segunda posição a respeito das violações excepcionais, a saber, como tendo se desenvolvido em um contexto cognitivo de *busca*. Como discutido na seção 3.5, Laudan propôs em *O progresso e seus problemas* que a prática científica revela que existem em geral dois contextos de avaliação, nos quais diferentes tipos de questões são levantadas acerca das credenciais cognitivas das teorias (LAUDAN, 1977a, p. 108). No contexto de aceitação, os cientistas escolhem “tratar [um grupo de teorias e tradições de pesquisa] como se fosse verdadeiro”.¹⁰ Por sua vez, no contexto de busca, o componente mais importante da avaliação é a fecundidade de determinada tradição de pesquisa. As regras e as restrições metodológicas, neste caso, são

⁹ No original: “The fact (assuming it to be a fact) that a few successful scientists such as Copernicus, Galileo and Kepler broke certain familiar rules of scientific rationality and nonetheless ‘advanced’ science in the process, does not establish that the rules they broke should be regarded as inadequate or inappropriate. It may still be reasonable to regard the rules as well-established bi-conditionals, linking optimal means to desired ends, even if their violation sometimes ‘works’.”

¹⁰ No original: “[...] to treat [a group of theories and research traditions] as if it were true.”

mais fracas e mais permissivas que aquelas do contexto de aceitação (LAUDAN, 1989a, p. 314). Segundo Laudan, a emergência das tradições de pesquisa galileiana e daltoniana foram dois exemplos históricos que poderiam ser melhor compreendidos no contexto de busca (LAUDAN, 1977a, p. 112-113).¹¹ Ambas teriam sido levadas em conta inicialmente pelos cientistas não por sua maior capacidade explicativa em relação às tradições dominantes no período, mas por terem se mostrado promissoras.

Podemos presumir que mesmo as restrições mais fracas do contexto de busca permitiriam taxar de irracional determinada avaliação de teorias por um cientista. Esse ponto foi ressaltado pelo próprio Feyerabend: na metodologia laudanianiana de soluções de problemas, seria irracional buscar uma tradição de pesquisa com taxa de progresso comparativamente baixa ou mesmo negativa (FEYERABEND, 1981b, p. 66). Em outros termos, Laudan teria proposto na verdade diferentes tipos de irracionalidade de avaliação de teorias, conforme os contextos cognitivos, sendo a irracionalidade do contexto de aceitação apenas o tipo mais comumente tratado na filosofia.

No entanto, para Feyerabend, a proposta de Laudan de segregar a atividade dos cientistas em diferentes contextos não era suficiente para resolver o problema dos limites da racionalidade – e, por conseguinte, a questão da relevância das violações ao cânone metodológico. Na resenha de *O progresso e seus problemas* publicada em 1981, Feyerabend criticou os limites estabelecidos no contexto de busca em dois sentidos: quanto à importância e quanto à viabilidade. Em primeiro lugar, Feyerabend argumentou que certos limites, como a distinção entre os contextos de aceitação e busca, poderiam se aplicar a casos especiais, mas que de modo geral tal distinção seria pouco significativa para a compreensão da ciência. Nesse sentido, ele ressaltou que: (a) no modelo de Laudan, admite-se uma aceitação “de forma preliminar” (*tentatively*); (b) não existe diferença comportamental entre aceitação e

¹¹ Para Laudan, o sistema de Galileu atraiu a atenção dos cientistas do século XVII não porque pudesse explicar mais que os programas antecessores, mas por ter oferecido, em um curto espaço de tempo, explicações para fenômenos importantes como as irregularidades na superfície da Lua, as luas de Júpiter, as fases de Vênus e as manchas solares. Quanto à tradição de pesquisa daltoniana, Laudan defendeu que ela teve impacto imediato no mundo científico do início do século XIX por permitir a predição das proporções exatas em que determinadas substâncias poderiam ser combinadas, algo que nenhum outro sistema químico havia sido capaz de fazer até então.

busca intensa.¹² Esses dois pontos reforçariam, na visão de Feyerabend, que tal distinção de contextos seria meramente nominal na maioria dos casos. Em uma segunda linha de objeção, Feyerabend defendeu que os limites impostos pelo contexto de busca seriam ainda muito restritivos, de modo que o modelo laudiano de 1977 não daria conta de explicar o fazer científico. Em particular, ele destacou que a noção de taxa de progresso na solução de problemas exige que uma teoria, tradição de pesquisa ou visão de mundo seja considerada fecunda *antes* que possa ser acolhida no meio científico. No entanto, segundo Feyerabend, essa perspectiva equivale a colocar “a carroça antes dos bois” – a boa performance não pode ser uma pré-condição para a pesquisa, uma vez que é apenas a pesquisa que dá condições à performance (FEYERABEND, 1981b, p. 67). Em oposição à fecundidade da busca laudiana, Feyerabend defendeu a importância da crença ou expectativa no *potencial* de uma teoria, tradição de pesquisa ou visão de mundo. Além disso, ele ressaltou que o cálculo da performance de uma teoria ou tradição de pesquisa depende da visão de mundo com que ela se articula. Por sua vez, a mudança de visão de mundo seria um processo sociopsicológico, relativamente independente da avaliação da performance e da solução de problemas (FEYERABEND, 1981b, p. 69-70). Nesse quadro, a imposição de medidas de adequação e performance prejudicaria a introdução de novas tradições e visões.

Portanto, Feyerabend não considerou que a distinção entre adequação e busca fosse um bom caminho para pensar os limites da racionalidade, ao menos no contexto do modelo de solução de problemas.¹³ Entendo que essa perspectiva encontra maior apoio na resposta de Feyerabend, publicada em 1979, à resenha de Geoffrey Hellman para *Contra o método*. Nesse artigo, Feyerabend explicou que se opunha tanto às concepções absolutistas, isto é, aquelas que pretendem encontrar regras universais de racionalidade, quanto a certas concepções

¹² Os ataques de Feyerabend se concentraram em um exemplo específico de Laudan, sobre o experimento hipotético em que um imunologista deve prescrever um medicamento para um voluntário, caso em que o cientista precisaria se comprometer, ainda que de forma preliminar, com a aceitação de um grupo de teorias e tradições de pesquisa em detrimento dos demais (LAUDAN, 1977a, p. 108). Para Feyerabend, não ficou claro por que não se deve considerar essa situação como uma variedade de busca. Mais ainda, ele argumentou que, se a aceitação nesse caso significa cessar a procura por efeitos colaterais, então no “interesse da saúde humana”, deveríamos sempre permanecer no campo da busca (FEYERABEND, 1981b, p. 66). De fato, Laudan parece ter sido infeliz na escolha desse exemplo – evidentemente o teste de novos medicamentos deve incluir elementos tanto de aceitação quanto de busca. No entanto, considerando os demais exemplos citados por Laudan no mesmo texto, entendo que ele se referia no caso a todas as teorias aceitas na *concepção* de um novo medicamento, e não nos procedimentos do teste farmacológico em si.

¹³ Vale observar que Laudan ignorou também completamente, em seu artigo de 1989, as críticas precedentes de Feyerabend à importância e à viabilidade dos limites racionais impostos no contexto de busca.

relativistas que buscam delinear condições de aplicação das regras.¹⁴ Em vez disso, defendeu que existe uma relação de mão dupla entre as regras estabelecidas e a pesquisa científica:

Absolutistas e relativistas do tipo B obtêm suas regras em parte de considerações abstratas acerca da natureza do conhecimento, em parte de uma análise de condições concretas, tais como as condições do ser humano (no caso do absolutismo de Kant). Eles então assumem que cada parcela isolada de pesquisa precisa estar submetida às regras que encontraram. As regras determinam de antemão a estrutura da pesquisa, elas garantem a sua objetividade; elas garantem que estamos lidando com ações racionais. Essa atitude é compartilhada pelo absolutista e pelo relativista à maneira como Hellman o descreve. [...] Em oposição a essa atitude, considero cada parcela de pesquisa ao mesmo tempo como uma instância potencial de aplicação da regra *e como um caso de teste da regra*: podemos permitir que a regra guie a pesquisa, isto é, excluir algumas ações e modificar outras, *mas podemos também permitir que a pesquisa suspenda a regra*, ou considerá-la como inaplicável ainda que todas as condições demandem a sua aplicação. Ao tomar essa última decisão, somos guiados não por algum discernimento quanto aos limites da regra, ou quanto à incompletude das condições que ela contém, pois as condições estão completas, elas exigem que a regra seja aplicada e ainda não há razão para modificar a regra. Em vez disso, somos guiados pela vaga esperança de que, trabalhando sem a regra, ou com base em uma regra contrária, poderemos eventualmente encontrar um *novo tipo de racionalidade* que oferecerá uma justificação racional para o procedimento como um todo: razões para suspender a regra, ou para substituí-la por regras diferentes podem ser encontradas apenas depois que uma regra perfeitamente razoável foi suspensa, ou substituída pela regra oposta por um longo período, e elas podem ser inacessíveis ao pesquisador que se recusa a deixar o caminho bem definido da racionalidade que conhece. A situação pode ser descrita dizendo-se que um pesquisador é um inventor de novas teorias, novos instrumentos, novos princípios de pesquisa, *bem como* de novas formas de racionalidade que podem ter de ser introduzidas contra todo sentido e fundamento porque sentido e fundamento podem ser encontrados apenas depois que alguém percorreu uma considerável distância sem eles. É também isso que se quer dizer com o slogan “vale tudo”: não existe garantia de que as formas conhecidas de racionalidade serão bem-sucedidas e de que as formas

¹⁴ De maneira geral, Laudan caracterizou os argumentos de Feyerabend como uma crítica às concepções absolutistas, por exemplo, nos seguintes termos: “Não pode haver uma metodologia para a ciência [segundo Feyerabend] simplesmente porque não existem regras gerais ou abrangentes sobre o modo de comparar e avaliar teorias científicas” (LAUDAN, 1989a, p. 300, tradução nossa). Contudo, como apontou Farrell, é necessário reconhecer que concepções absolutistas de fato existiram na filosofia da ciência e, portanto, o foco de Feyerabend foi justificado (cf. FARRELL, 2003, p. 15, nota 11). Isso não significa, contudo, que os argumentos de Feyerabend estejam limitados às concepções absolutistas, como defendo no restante da seção e como proposto também por Farrell.

conhecidas de irracionalidade irão falhar. (FEYERABEND, 1979, p. 204-205, tradução nossa)¹⁵

Assim, nessa perspectiva, as regras metodológicas estão sujeitas a uma contínua reavaliação ao longo do desenvolvimento da pesquisa científica. Contudo, isso não significa que essas regras devam ser abandonadas. Pelo contrário, como ressaltou Feyerabend, um pesquisador que adota tal atitude deve tentar aprender o máximo de regras possíveis, buscando aperfeiçoá-las e torná-las mais flexíveis, contanto que sejam tratadas como *regras práticas* (FEYERABEND, 1979, p. 205). Entendo, portanto, que Laudan se equivocou ao assumir que, segundo Feyerabend, o comportamento contranormal dos cientistas teria como decorrência “que as regras que quebraram devam ser consideradas inadequadas ou inapropriadas” (LAUDAN, 1989a, p. 305, tradução nossa). Não há conflito com a concepção de regras como bicondicionais ótimos, desde que a aplicabilidade delas não seja posta de antemão à estrutura da pesquisa.

Segundo penso, a posição de Feyerabend pode ser melhor compreendida a partir do pressuposto de que toda regra possui um domínio limitado de validade.¹⁶ Nesse quadro, a

¹⁵ No original: “Absolutists and relativists of type B obtain their rules partly from abstract considerations concerning the nature of knowledge, partly from an analysis of more concrete conditions, such as, the conditions of man (in the case of Kantian absolutism). They then assume that each individual piece of research must be subjected to the rules they have found. The rules determine the structure of research in advance, they guarantee its objectivity; they guarantee that we are dealing with rational action. This attitude is shared by the absolutist and by the relativist as Hellman describes him. [...] As opposed to this attitude I regard each piece of research both as a potential instance of application for a rule *and as a test case of the rule*: we may permit the rule to guide our research, i.e. to exclude some actions and to mold others, *but we may also permit our research to suspend the rule*, or to regard it as inapplicable even though all the known conditions demand its application. In making the latter decision we are not guided by any clear insight into the limitations of the rule, or the incompleteness of the conditions it contains, for the conditions are complete, they demand that the rule be applied and there is as yet no reason to modify the rule. We are guided, rather, by the vague hope that working without the rule, or on the basis of a contrary rule, we shall eventually find a *new kind of rationality* which will provide a rational justification for the whole procedure: reasons for suspending a rule, or for replacing it by different rules may be found only after a perfectly reasonable rule has been suspended, or replaced by its opposite for a long time and they may be inaccessible to a researcher who refuses to leave the clear path of the rationality he knows. The situation can be described by saying that a researcher is an inventor of new theories, new instruments, new principles of research *as well as* of new forms of rationality that may have to be introduced against all rhyme and reason because rhyme and reason may be found only after one has moved a considerable distance without them. This is also what is meant by the slogan “anything goes”: there is no guarantee that the known forms of rationality will lead to success and that the known forms of irrationality will fail.”

¹⁶ Essa ideia foi apresentada na abertura do artigo “Sobre a validade limitada das regras metodológicas” (*Von der beschränkten Gültigkeit methodologischer Regeln*), e posteriormente destacada também no capítulo 2 de *Contra o método* (FEYERABEND, 2010, p. 16). No entanto, acredito que suas raízes se encontram no contato de Feyerabend com o pensamento de David Bohm, no final da década de 1950. Em *Causality and Chance*, Bohm argumentou que, se adotamos a visão da infinitude qualitativa da natureza, então qualquer lei natural deve ser limitada, uma vez que ela representa a natureza em termos de um conjunto finito de conceitos, que inevitavelmente falham em dar conta de uma infinidade de qualidades e propriedades adicionais da matéria (BOHM, 1984, p. 113). Contudo, Bohm não estendeu essa visão, ao menos explicitamente, ao método científico. Nesse sentido, a concepção de Feyerabend a respeito dos domínios limitados das regras metodológicas poderia ser entendida como uma aplicação da infinitude qualitativa também à pesquisa científica.

introdução de um novo tipo de racionalidade modifica nossa compreensão acerca desses domínios, de modo que se justifica a aplicação ou a suspensão de determinadas regras. Por outro lado, uma vez que o domínio de validade de qualquer regra não pode ser conhecido de antemão, de maneira total e definitiva, sempre é admissível suspender a sua aplicação de maneira prospectiva.

Feyerabend não definiu o que seria um “tipo de racionalidade”, mas, no contexto do seu pensamento no início da década de 1970, esse conceito pode ser associado, ao menos parcialmente, às generalizações cosmológicas, históricas, psicológicas, sociológicas ou de outra espécie, como mencionado na seção 2.4. Essas generalizações buscam definir as condições do nosso mundo e podem ser modificadas no curso da pesquisa científica. Assim, na análise do caso histórico, Feyerabend concluiu que o trabalho de Galileu, em sua totalidade, faz sentido apenas quando se considera a rejeição prospectiva do realismo ingênuo, incluindo o pressuposto de que todos os estímulos externos são perceptíveis (FEYERABEND, 1970a, p. 308; FEYERABEND, 1978a, p. 237). Essa atitude pode ser justificada, retrospectivamente, pela formulação de generalizações acerca do descompasso entre o conhecimento obtido pelos instrumentos de observação e o conhecimento fisiológico sobre o seu funcionamento, bem como do modo como certos pressupostos teóricos acerca da percepção se fundem na linguagem observacional.

Essa perspectiva permite também abordar a terceira linha da crítica de Laudan ao argumento histórico de Feyerabend, que vimos tratando nesta seção. Para Laudan, ainda que Feyerabend tivesse demonstrado que todas as regras metodológicas propostas no *presente* são inadequadas, isso não sustentaria a asserção geral de que todas as regras *possíveis* devem ser desqualificadas (LAUDAN, 1989a, p. 305-306). De fato, Feyerabend manifestou, em diversos artigos e com diferentes formulações, a convicção de que toda regra metodológica será violada em algum momento (FEYERABEND, 2010, p. 7; FEYERABEND, 1979, p. 202-203; FEYERABEND, 1978a, p. 205). A esse respeito, o filósofo se expressou de maneira bastante clara também na resposta a Hellman, explicando que não pretendia estabelecer a tese mencionada acima, mas apenas a tornar plausível por meio de exemplos e argumentos específicos (FEYERABEND, 1979, p. 202-203). Embora Feyerabend fosse avesso a abordagens formais, vale a pena precisar a estrutura geral desse argumento. Entendo que ele deve ser considerado como parte abduutivo, parte dedutivo: na primeira passagem, vai dos exemplos históricos de violação de regras metodológicas canônicas para uma hipótese geral acerca da limitação de todas as regras; na segunda, deduz dessa hipótese geral a asserção de que todas as regras eventualmente serão violadas, dada uma quantidade suficientemente

ampla de instâncias de aplicação potencial. Contudo, há que se observar que Feyerabend por vezes acrescentou à parte dedutiva do argumento a premissa de que a história da ciência até o presente constitui uma base ampla o bastante, o que certamente torna mais frágil a sua posição.¹⁷ De todo modo, segundo penso, o argumento de Feyerabend não deve ser entendido como do tipo indutivo, ao contrário do que sugeriu Laudan e, portanto, não fica comprometido por ter uma quantidade limitada de exemplos como ponto de partida (LAUDAN, 1989a, p. 306).

Em síntese, a respeito da crítica ao argumento histórico de Feyerabend, apresentada por Laudan em 1989, concluí que: (a) não ficou demonstrado que os estudos de caso de Feyerabend tenham sido conduzidos de maneira descuidada; (b) não há incompatibilidade entre a concepção de regras metodológicas como bicondicionais ótimos e o pressuposto do domínio limitado de validade de todas elas; (c) a asserção geral de que, em algum momento, toda regra será violada não deve ser concebida como parte de um argumento indutivo ingênuo. Com isso, acredito que se reinstituí a importância do comportamento contranormal, não como razão do abandono de toda espécie de metodologia, mas como evidência da transformação constante das regras metodológicas, em articulação com novas visões de mundo.

Isso posto, há alguns pontos do pensamento de Laudan que estão em sintonia com essa perspectiva acerca do comportamento contranormal. Como mencionado na seção 3.2, para Laudan, as regras metodológicas, além de serem imperativos hipotéticos, ou seja, além de serem condicionadas pelos fins cognitivos, são também moldadas pelas nossas “crenças mutáveis acerca de como o mundo funciona” (LAUDAN, 1984, p. 39, tradução nossa).¹⁸ No modelo reticulado, essas crenças aparecem sobretudo como “asserções factuais” no âmbito da ciência (LAUDAN, 1984, p. 3). Contudo, em outros momentos, Laudan reconheceu também o papel central das visões de mundo como “crenças extracientíficas”, ressaltando que elas não estão hierarquicamente submetidas às teorias científicas (LAUDAN, 1977a, p. 61-64). Assim, uma combinação dessas crenças intra e extracientíficas parece ser um correlato mais adequado para as generalizações feyerabendianas. Como um segundo ponto de aproximação,

¹⁷ Este ponto também encontra analogia com a afirmação de Bohm de que o desenvolvimento histórico da física contradiz a pressuposição mecanicista de que todas as entidades fundamentais, suas qualidades e suas inter-relações podem ser submetidas a uma formulação completa e exaustiva. Segundo Bohm, as violações reiteradamente observadas das leis naturais são consonantes com a hipótese da validade limitada delas. Contudo, ao contrário de Feyerabend, Bohm propôs que esses limites podem ser descobertos em geral no *futuro*. Além disso, ele foi menos enfático na asserção dessa hipótese geral, ressaltando que uma teoria final, nos moldes do mecanicismo tradicional, ainda poderia vir a ser encontrada (BOHM, 1984, p. 90-91).

¹⁸ Um exemplo laudiano típico é o modo como o reconhecimento do efeito placebo se relacionou historicamente com a adoção de testes cegos.

Laudan afirmou que não existem fundamentos para defender que determinadas regras metodológicas sejam, em princípio, imunes à revisão (LAUDAN, 1988a, p. 371, nota 6). Isso abre espaço para que a pesquisa científica seja vista como fonte de transformação permanente da própria metodologia. De fato, e como um terceiro ponto de ressonância, Laudan valorizou em diversos artigos o trabalho metodológico criativo dos cientistas, em oposição à metodologia abstrata conduzida pelos filósofos (LAUDAN, 1977b, p. 8; LAUDAN, 1984, p. 40). Segundo penso, esses elementos se combinam no reconhecimento, partilhado pelos dois filósofos, de que as regras metodológicas precisam ser concebidas de forma a permitirem a inovação de maneira ampla, ou seja, a introdução de novas teorias, metodologias, valores cognitivos e visões de mundo.

Mas qual seria então o lócus da divergência entre Laudan e Feyerabend? Entendo que ele esteja justamente na relação entre a racionalidade aplicável à inovação e a racionalidade científica de maneira geral. Na visão laudaniana, se as condições menos rígidas do contexto de busca são estendidas à atividade científica como um todo, então se perdem os fundamentos para determinar que uma teoria, metodologia, valor cognitivo ou visão de mundo é melhor do que outra. Nas suas palavras: “quando vale tudo, tudo está perdido” (LAUDAN, 1989a, p. 314).¹⁹ Para resumir boa parte da discussão desta seção, podemos dizer que, para Laudan, o comportamento contranormal precisa estar circunscrito a um certo contexto cognitivo, enquanto, para Feyerabend, não é possível, em grande parte dos casos, estabelecer tal separação. Essa oposição transparece em especial nas avaliações dos dois filósofos acerca de áreas de conhecimento situadas nas margens da ciência tradicional.²⁰ Ao longo do tempo, Laudan expressou rejeição ou desconfiança em relação ao criacionismo, a acupuntura e a magia dos Azande, entre outros (LAUDAN, 1996, p. 224; LAUDAN, 1989a, p. 305, nota 11; LAUDAN, 1990c, p. 117). Por sua vez, Feyerabend defendeu o estudo do vodu, da medicina chinesa e da bruxaria (FEYERABEND, 1978a, p. 211; FEYERABEND, 1979, p. 205; FEYERABEND, 2010, p. 75, nota 2). De certo modo, isso representa também uma passagem do problema do comportamento contranormal para aquele mais amplo do relativismo, entendido como a questão da possibilidade de justificação racional para a aceitação de qualquer teoria, regra, valor ou visão de mundo. Existem, portanto, linhas de continuidade entre os dois problemas. Para Laudan, o fato da ciência ser uma atividade heracliteana não

¹⁹ No original: “[...] when anything goes, everything is gone.” Laudan também destacou a posição idiossincrática de Feyerabend entre a comunidade de história e filosofia das décadas de 1960 e 1970 por sua relutância na busca pelo *rhyme and reason* da mudança científica (expressão idiomática que traduzi acima como “sentido e fundamento”) (LAUDAN, 1989b, p. 12).

²⁰ Vale a pena lembrar a esse respeito que ambos os filósofos se opunham à ideia de um critério de demarcação entre ciência e não ciência.

implica que as regras metodológicas não possam ser empregadas como critérios de racionalidade. Elas refletem nosso melhor conhecimento acerca das formas de investigação apropriadas a este mundo. E mesmo que a ciência esteja em constante transformação, mudanças radicais são improváveis porque existem restrições impostas pelo conjunto cumulativo de episódios significativos do passado (LAUDAN, 1989c, p. 213-214). Para Feyerabend, por outro lado, a imposição de limites, como uma teoria unificada de racionalidade, tende a ser utilizada de maneira inadequada, de tal sorte que a ciência seria, na verdade, enfraquecida (FEYERABEND, 1981b, p. 70).²¹

Evidentemente, a questão do relativismo precisaria ser tratada com mais profundidade. Contudo, para os fins da dissertação, o objetivo desta seção se cumpre com a conclusão de que, contanto que a discussão seja mantida no campo da busca, existem mais razões de aproximação que de discordância entre Feyerabend e Laudan.

4.2. O caráter normativo-descritivo das metodologias e o sucesso científico

O modo como foi feita a argumentação na seção anterior poderia suscitar a seguinte questão: são as regras práticas de Feyerabend equivalentes aos imperativos hipotéticos de Laudan? Ali, defendi que os dois conceitos são compatíveis. Nesse sentido, poderíamos isolar duas características comuns dessas concepções das regras metodológicas: (a) elas têm o condão de guiar as escolhas teóricas dos cientistas em direção aos fins da ciência (não sendo, portanto, apenas legitimações tardias para as ações dos cientistas); (b) são sempre defectíveis, isto é, sua universalidade não pode ser estabelecida de maneira categórica. Há que se considerar, contudo, que há divergências entre as concepções. Como ponto de partida, podemos ressaltar que, para Feyerabend, as regras metodológicas continuam sendo consideradas *decisões* (FEYERABEND, 1972, p. 235). Nesta seção buscarei mostrar como essas concepções de regras metodológicas se inserem no contexto das respostas distintas a alguns dos problemas centrais da visão historicista da filosofia da ciência. Com isso, pretendo, como na seção anterior, precisar o fulcro da divergência entre os dois pensadores.

²¹ Não considero que o Feyerabend da década de 1970 possa ser enquadrado entre os defensores desse relativismo extremo, o qual, como já se apontou, é racionalmente autodestrutivo. Embora tenha na maior parte do tempo enfatizado a liberdade racional dos agentes, em sua oposição às restrições propostas pelas metodologias normativas, Feyerabend mencionou, sim, em alguns pontos, que existem balizas objetivas. Tome-se como exemplo sua ressalva de que as generalizações cosmológicas oferecem uma resistência objetiva à vontade subjetiva do indivíduo (FEYERABEND, 1978a, p. 235).

As duas características comuns citadas no parágrafo anterior representam um importante núcleo de concepção metodológica. De um lado, elas indicam um compromisso com uma visão normativa de metodologia. Por outro lado, apontam também para a recusa de um apriorismo universalista, que pretenderia uma fundamentação da metodologia a partir da formulação de uma base lógica dedutiva ou indutiva. O caminho seguido tanto por Feyerabend quanto por Laudan foi o de buscar uma garantia, ao menos parcial, nos casos históricos. Por sua vez, como explicou Bezerra, isso levava a dois problemas característicos da linha historicista: o da circularidade viciosa entre história e filosofia, na qual o próprio modelo de racionalidade que se pretende fundamentar impregna o estudo histórico; e o paradoxo descritivo-normativo, segundo o qual a relação entre as duas disciplinas estaria limitada pela impossibilidade de derivar ou justificar critérios normativos a partir de elementos descritivos (BEZERRA, 1999, p. 68-70). Nesta seção, concentrar-me-ei no segundo desses problemas, nas respostas concorrentes de Feyerabend e Laudan e, em seguida, nas consequências para as respectivas concepções metodológicas.²²

Comentando sobre o seminal *Estrutura das revoluções científicas* de Kuhn, como uma proposta transformadora para a imagem da ciência que se poderia obter com um apelo mais profundo ao registro histórico, Nickles colocou a questão nos seguintes termos:

Como o recurso à história pode ser capaz de alcançar essa mudança transformadora? Em particular, como asserções *descritivas* sobre o passado (ou mesmo sobre a ciência do presente) podem afetar nossos julgamentos *normativos* acerca de crenças e comportamentos racionais? Como pode a história informar uma *metodologia* da ciência? (NICKLES, 2017)²³

De fato, essa aparente tensão entre as funções descritivas e normativas havia sido posta em relevo pelo próprio Feyerabend no final da década de 1970, ao se referir à obra de Kuhn (assumindo-se aqui que a prescrição implica em normatividade):

Sempre que leio Kuhn, a seguinte questão me perturba: estão nos sendo aqui oferecidas *prescrições metodológicas* que dizem aos cientistas como proceder; ou está nos sendo dada uma *descrição*, esvaziada de qualquer elemento avaliativo, daquelas atividades que são chamadas de maneira geral de “científicas”? (LAKATOS & MUSGRAVE, 1970, p. 198)²⁴

²² Tanto Feyerabend quanto Laudan dedicaram mais atenção ao problema descritivo-normativo. A possibilidade de uma relação não viciosa entre história e filosofia da ciência parece ter sido considerada em geral como um pressuposto das concepções historicistas de metodologia.

²³ No original: “How can appeal to history achieve that transformative change? In particular, how can *descriptive* claims about the past (or present science, for that matter) affect our *normative* judgments about rational beliefs and behaviors? How can history inform a *methodology* of science?”

²⁴ No original: “Whenever I read Kuhn, I am troubled by the following question: are we here presented with *methodological prescriptions* which tell the scientist how to proceed; or are we given a *description*, void of any evaluative element, of those activities which are generally called ‘scientific’?”

Como veremos abaixo, Feyerabend propôs um modelo alternativo ao de Kuhn, segundo o qual não haveria uma relação direta entre elementos normativos e descritivos.

Laudan também abordou esse ponto em diversos textos, por exemplo, em sua crítica à posição de Ronald Giere (LAUDAN, 1977a, p. 158-159). Para Laudan, a filosofia da ciência não é estritamente normativa e por isso o problema ser-dever pode ser contornado. Nesse sentido, a crítica de Giere às concepções historicistas de metodologia, baseada em parte em uma visão normativa de filosofia da ciência, estaria equivocada.²⁵

Isso mostra uma preocupação compartilhada tanto por Feyerabend quanto por Laudan acerca do paradoxo descritivo-normativo. Além disso, eles têm em comum também o fato de, em suas propostas de soluções para a questão, terem dialogado de maneira importante com as concepções de Imre Lakatos. Assim, entendo que as propostas dos dois serão melhor compreendidas se partirmos da solução apresentada na metodologia dos programas de pesquisa.

Em 1971, no artigo “A história da ciência e suas reconstruções racionais” (*History of science and its rational reconstructions*), Lakatos propôs que: (a) a filosofia da ciência produz metodologias normativas, entendidas como conjuntos de regras para a aceitação ou rejeição de teorias e programas de pesquisa; (b) essas metodologias devem ser empregadas para uma reconstrução racional da história da ciência; (c) ao mesmo tempo, essas metodologias são teorias historiográficas, e podem por isso ser criticadas pelo modo como as reconstruções históricas racionais se adequam a alguns casos singulares da história, isto é, aqueles para os quais há “julgamentos básicos de valor” da elite científica; (d) nessa crítica, as metodologias são empregadas também no metanível, de tal maneira que Lakatos pôde afirmar, por exemplo, que a historiografia falseacionista é falseada (LAKATOS, 1978, p. 102-103, 122-124, 128). Segundo Lakatos, a vantagem de se tomar como fundamentos os julgamentos de valor das conquistas singulares da ciência estaria no fato de que há uma concordância muito maior a respeito deles. Esse esquema permitiu ao filósofo afirmar que sua metodologia não era estritamente *a priori*, mas implicava em um sistema pluralista de autoridades, em que tanto as

²⁵ Cabe observar, contudo, que Giere não propôs que a filosofia da ciência fosse estritamente normativa, mas apenas levantou a dificuldade de se apoiar teses filosóficas acerca da escolha das teorias em estudos de caso históricos. Como ele afirmou: “Levantar essa questão não é necessariamente se apegar dogmaticamente a uma distinção entre descritivo e normativo” (GIERE, 1973, p. 292, tradução nossa).

leis universais propostas pelos filósofos quanto a sabedoria do “júri científico” devem ser consideradas (LAKATOS, 1978, p. 136).²⁶

Como afirmou Feyerabend, o modelo de Lakatos representa uma “*síntese* muito engenhosa de considerações práticas e abstratas” (FEYERABEND, 1978a, p. 228, tradução nossa). Ele evita as dificuldades do problema ser-dever ao insistir que as metodologias são normativas, ao mesmo tempo que demanda que estas sejam avaliadas quanto à sua habilidade de captar o senso comum da elite científica. Portanto, existem dois polos normativos que são postos em relação. Como explicou Bezerra: “[Lakatos] poderia ser interpretado como derivando não o ‘deve’ do ‘é’, mas sim o ‘deve’ explícito do ‘deve’ implícito” (BEZERRA, 1999, p. 71). As asserções sobre o passado dão condições a essa ponte, no nível *metametodológico*, na medida em que permitem dizer se uma determinada metodologia, aplicada a um episódio específico da história da ciência, produz uma avaliação de racionalidade compatível com aquela esperada a partir dos juízos normativos fundamentais. Assim, as reconstruções racionais dos casos singulares da história fornecem o elemento descritivo, ainda que estejam impregnadas teoricamente pelos conceitos metodológicos (e, por isso, possuam também um componente normativo) e não tenham tanto a pretensão de tornar explícitos os critérios adotados pelos cientistas do passado quanto de reexaminar as suas escolhas em termos filosóficos do presente.

A proposta de Lakatos tem importância para nossa discussão em ao menos dois sentidos. Em primeiro lugar, Lakatos parece ter sido o primeiro a lidar com o problema ser-dever fazendo recurso ao papel da *metametodologia*, inaugurando uma estrutura que seria continuada tanto por Feyerabend quanto por Laudan. Nessa estrutura, as asserções acerca do passado fornecem informações a serem empregadas no metanível, como teste ou crítica das normas propostas. Com isso, evita-se o problema de justificar uma derivação direta das afirmações factuais para as valorativas. Em segundo lugar, o modelo lakatosiano serve de contraponto às soluções propostas por esses dois filósofos, ajudando a iluminá-las, como veremos em seguida.

Embora tenha reconhecido a engenhosidade da solução lakatosiana, Feyerabend a considerou falha, uma vez que a noção de “juízos básicos de valor” não seria mais que

²⁶ Segundo Lakatos, o historiador precisa necessariamente utilizar conceitos elaborados pelos filósofos, e por isso algum viés metodológico é inevitável na historiografia da ciência. No entanto, embora Lakatos tenha sido criticado por afirmar que a história real seria relegada às notas de rodapé das reconstruções racionais, cabe ressaltar que, nesse modelo, o historiador tem participação crucial na crítica das reconstruções racionais, em particular nos casos exemplares. É nesse sentido que Lakatos pôde criticar Popper por interpretar de maneira inadequada diversos episódios centrais da história da ciência (LAKATOS, 1978, p. 126-125). Trata-se, portanto, de uma relação bem mais equilibrada entre filosofia e história do que se poderia supor à primeira vista – ainda que Lakatos tenha indiscutivelmente dado proeminência aos filósofos.

uma “quimera” (FEYERABEND, 1978a, p. 230). Em 1972, ele desenvolveu esse ponto argumentando que: (a) os julgamentos dos cientistas a respeito da racionalidade das conquistas singulares são formados por motivos diversos, alguns dos quais não podem ser considerados “sábios” (por exemplo, a maioria dos cientistas newtonianos teria apoiado a teoria mecânica clássica por acreditar que ela era válida sem exceções); (b) esses juízos não são compartilhados de maneira geral entre os cientistas (por exemplo, muitos teriam rejeitado de início a teoria da relatividade especial). Além disso, segundo Feyerabend, uma vez que os juízos normativos fundamentais devem ser obtidos da prática científica – ainda que apenas daquela da elite contemporânea –, eles estão sujeitos às mesmas objeções colocadas às metodologias baseadas na prática, como discutido na seção 2.3. Em particular, Feyerabend defendeu que as transformações metodológicas que ocorrem de tempos em tempos na prática científica provocariam a derrocada dos julgamentos de valor estabelecidos (FEYERABEND, 1978a, p. 229-231).

Como vimos na seção 2.5, a solução de Feyerabend em 1972 foi propor que a metodologia deve estar em inter-relação não com os julgamentos básicos de valor, mas com generalizações cosmológicas e de outras espécies (FEYERABEND, 1978a, p. 232). As asserções descritivas acerca do passado aparecem nesse modelo como evidências para essas generalizações, as quais servem então de condições de realizabilidade para as regras metodológicas.

A resposta de Feyerabend ao problema ser-dever manteve, portanto, uma linha de continuidade com a solução lakatosiana, na medida em que assumiu de princípio o caráter normativo da metodologia, enquanto os elementos descritivos atuavam no nível metametodológico.²⁷ No entanto, existem diferenças importantes entre as duas soluções. O ponto mais evidente é que esses elementos têm funções distintas nos dois casos: para Lakatos, são condições de teste para as metodologias; para Feyerabend, são condições de restrição. Ligado a isso, vale também observar que a noção de teste no modelo lakatosiano é determinada pelas próprias metodologias, quando aplicadas no metanível; por outro lado, a relação entre metodologia e generalizações pode ser entendida no modelo feyerabendiano como uma demanda de consistência, como argumentei na seção 2.5. Por fim, Feyerabend descartou implicitamente o aparato lakatosiano das reconstruções racionais da história. Embora tenha afirmado que a metodologia “aceita” opera uma pré-seleção dos fatos incorporados às representações oficiais do nosso conhecimento, Feyerabend recomendou

²⁷ Neste ponto, vale lembrar que, como defendi na seção 2.2, a concepção das regras metodológicas como regras práticas não implica na rejeição total do seu caráter normativo.

sobretudo uma seleção mais abrangente das fontes historiográficas, tal que não fossem excluídos de pronto os supostos erros e superstições (FEYERABEND, 1978a, p. 233-234).²⁸

Por sua vez, Laudan desenvolveu ao menos duas soluções distintas para o problema descritivo-normativo. A primeira delas, que foi apresentada em 1977, propunha, à maneira de Lakatos, a inter-relação entre dois polos normativos: os modelos filosóficos de racionalidade e as intuições pré-analíticas a respeito de uma classe limitada de casos históricos de aceitação ou rejeição de teorias (LAUDAN, 1977a, p. 160). Laudan fez questão de destacar, contudo, que essa solução tinha diferenças importantes em relação àquela de Lakatos. Em particular, ele rejeitou a ênfase lakatosiana na necessidade de uma reconstrução racional do passado, argumentando que o filósofo não deve se reportar a episódios inventados, mas à história real (LAUDAN, 1977a, p. 170).²⁹ Além disso, Laudan buscou substituir o “elitismo científico” de Lakatos pela noção de “intuições pré-analíticas”, as quais seriam acessíveis a qualquer leitor atento do registro histórico (LAUDAN, 1986a, p. 118).

Dois outros pontos devem ser observados. Primeiro, Laudan defendeu abertamente o caráter normativo-descritivo desse modelo intuicionista. De um lado, as asserções acerca do passado, ao mostrar que o modelo era aplicável à classe limitada de casos históricos, garantiam a sua força normativa de modo geral; de outro lado, essas asserções proviam também o modelo de validade descritiva (LAUDAN, 1977a, p. 162-163). Segundo, Laudan não especificou quais seriam os critérios para julgar no metanível a adequação das diferentes metodologias aos casos exemplares (como vimos, Lakatos propusera que as próprias metodologias podem ser empregadas nessa função, em um exame reflexivo).

Em 1986, Laudan apresentou algumas das suas razões para a rejeição desse modelo, entre elas: (a) o intuicionismo limita de forma importante o elemento normativo da metodologia, na medida em que esta não pode ser empregada para reformar nossos juízos acerca da racionalidade dos casos canônicos; (b) as intuições pré-analíticas não são compartilhadas de maneira geral, mas divergem nos casos canônicos quase tanto quanto nos

²⁸ No entanto, McMullin argumentou que as conclusões de Feyerabend no estudo de caso relacionado a Galileu foram possíveis apenas porque ele imbuíu sua história da ciência de uma noção pré-concebida de investigação racional (McMULLIN, 1970, p. 41). Segundo penso, isso equivale a uma leitura “lakatosiana” do pensamento de Feyerabend, pela qual o filósofo estaria justificando sua própria concepção de racionalidade, de maneira reflexiva, por uma reconstrução racional da história. De toda forma, ainda que não faça justiça ao trabalho de Feyerabend como historiador, como argumentei na seção anterior, a avaliação de McMullin ilustra a dificuldade de se demonstrar que não houve uma circularidade viciosa entre asserções históricas e conceitos filosóficos.

²⁹ Para Laudan, a história real levava em conta as crenças dos agentes históricos e os cânones de racionalidade da época. Em termos laudanianos, isso significa que o uso dos conceitos filosóficos na elaboração de uma HOS₂ deve ser feita com a maior consideração possível às circunstâncias do momento histórico. Contudo, mais tarde, Feyerabend acusou Laudan de não ter compreendido o papel das reconstruções racionais enquanto *blueprints*, que devem ser apresentadas em conjunto com a história que supostamente determinam (FEYERABEND, 1981b, p. 239-240).

casos marginais; (c) mesmo assumindo uma concordância universal acerca de alguns casos específicos, isso possivelmente não seria suficiente para uma discriminação mais refinada entre as metodologias rivais (LAUDAN, 1986a, p. 123-126). Portanto, assim como Feyerabend, o principal ponto de discordância de Laudan com o modelo de Lakatos (que passa a ser tratado como uma espécie de categoria geral dos modelos intuicionistas) passou a ser o emprego da noção de julgamentos básicos de valor.

Dessa forma, no programa do naturalismo normativo, Laudan apresentou uma segunda solução para o problema ser-dever, deixando de lado as intuições pré-analíticas, mas mantendo o caráter normativo-descritivo da metodologia e o recurso à metametodologia como foro de teste, como discutido na seção 3.4. Mesmo nesses elementos de continuidade, houve modificações importantes. Em primeiro lugar, as duas funções que a história da ciência desempenhava no modelo anterior – de explicação de critérios implícitos e de autenticação de intuições normativas – foram abandonadas e substituídas por uma única noção de teste, que se aplica não às metodologias, enquanto um conjunto sistemático de regras e conceitos, mas diretamente às regras metodológicas. Em segundo lugar, isso representou também uma mudança na noção laudaniana de metodologia descritiva: em vez de se reportar à racionalidade dos cientistas do passado, ela agora remete às estratégias mais efetivas para investigar o mundo natural. Como explicou Laudan, essa segunda noção de caráter descritivo pode ou não envolver a articulação dos critérios de avaliação empregados por aqueles cientistas (LAUDAN, 1987a, p. 27-28).³⁰ Por fim, o filósofo estabeleceu de forma transparente que o critério de teste metametodológico deveria ser composto gradualmente pela incorporação das regras bem-sucedidas no nível metodológico, a partir de um ponto de partida indutivo (a regra metametodológica fundamental R_1).

Essas modificações implicaram em uma alteração profunda na solução oferecida por Laudan para o problema ser-dever. Como discutido acima, um ponto fundamental do modelo lakatosiano era a diferenciação entre julgamentos normativos da filosofia e asserções descritivas da história: estas deveriam ser aplicadas apenas para testar as metodologias contra os parâmetros normativos implícitos nas conquistas singulares reconhecidas pela elite científica. Já nesse segundo momento, Laudan passou a defender que normativo e descritivo são coextensivos, como explicado na seção 3.2. Com isso se evitaria o paradoxo ser-dever do seguinte modo: enquanto relações contingentes entre meios e fins, as regras metodológicas

³⁰ Em 1987, Laudan afirmou que “as metodologias não podem ser autenticadas perguntando-se se elas apresentam a ciência do passado como racional”, bem como que a metodologia “não tem nada a ver com apresentar ou explicar a racionalidade dos cientistas do passado” (LAUDAN, 1987a, p. 23, 28, tradução nossa).

são descritivas; enquanto imperativos acerca dos meios mais adequados para certos fins, normativas (LAUDAN, 1987a, p. 25).

Cabe mencionar que essa assimilação entre normativo e descritivo da segunda resposta de Laudan pode soar como um quase “retorno” à visão originária de Kuhn a esse respeito. No posfácio à *Estrutura*, escrito em 1969, Kuhn respondera da seguinte maneira ao questionamento de Feyerabend acerca do paradoxo ser-dever, citado acima:

‘É’ e ‘deve’ não são de nenhuma maneira tão distintos quanto podem parecer. [...] As páginas precedentes oferecem um ponto de vista ou uma teoria acerca da natureza da ciência, e, como outras filosofias da ciência, a teoria tem consequências para o modo como os cientistas deveriam se comportar para que sua empreitada seja bem-sucedida. Embora ela não precise estar certa, não mais do que qualquer outra teoria, ela oferece uma base legítima para reiterados ‘é preciso que’ ou ‘deve’. Em contrapartida, uma parte das razões para levar essa teoria a sério é que os cientistas, cujos métodos foram desenvolvidos e selecionados para serem bem-sucedidos, de fato se comportam da maneira como a teoria diz que deveriam. Minhas generalizações descritivas são evidências para a teoria precisamente porque podem ser derivadas dela, enquanto em outras visões da natureza da ciência elas constituem um comportamento anômalo. (KUHN, 2012, p. 206-207, tradução nossa)³¹

Assim, na visão kuhniana, sua teoria filosófica se apoia nas generalizações descritivas e dá origem a consequências normativas. Contudo, essa transição permanece obscura, na medida em que Kuhn não discutiu em detalhes o modo de formação desse ponto intermediário constituído pela teoria. A meu ver, os moldes desse processo podem ser entendidos a partir das considerações de Kuhn a respeito da historiografia. Como afirmou o filósofo, as expectativas do pesquisador (tanto do cientista quanto do historiador) influenciam a seleção e a interpretação dos dados, mas não as ditam (KUHN, 1980, p. 182). Entre as implicações mais importantes dessa posição estão, primeiro, a recomendação de que a pesquisa histórica seja feita com o maior distanciamento possível em relação às expectativas do investigador (o que significa, mais uma vez, a rejeição à noção de reconstrução racional lakatosiana); segundo, o reconhecimento de que boa parte dos fatos contidos em narrativas históricas é resultado de estágios anteriores de interpretação, ou seja, “a história é completamente interpretativa” (KUHN, 1980, p. 184). Assim, na visão kuhniana, o ponto de partida não seria meramente descritivo, mas também interpretativo. Por similaridade, podemos supor que o mesmo se

³¹ No original: “‘Is’ and ‘ought’ are by no means always so separate as they have seemed. [...] The preceding pages present a viewpoint or theory about the nature of science, and, like other philosophies of science, the theory has consequences for the way in which scientists should behave if their enterprise is to succeed. Though it need not be right, any more than any other theory, it provides a legitimate basis for reiterated ‘oughts’ and ‘shoulds’. Conversely, one set of reasons for taking the theory seriously is that scientists, whose methods have been developed and selected for their success, do in fact behave as the theory says they should. My descriptive generalizations are evidence for the theory precisely because they can also be derived from it, whereas on other views of the nature of science they constitute anomalous behaviour.”

aplica no polo oposto, no qual não há apenas o caráter normativo, mas um complemento em diálogo com o interpretativo. (Evidentemente, isso não resolve a questão de como os componentes descritivos e normativos se comunicam, apenas aponta uma possível maneira de contornar o paradoxo ser-dever, de acordo com a sugestão de Kuhn).³²

Isso está associado, por outro lado, a um afastamento da noção do uso dos casos históricos como testes. Kuhn reconheceu “a intuição central de Lakatos” de que uma narrativa histórica aprimorada é com frequência aquela que dá conta de um corpo mais amplo de evidências, em geral reconhecendo ou eliminando anomalias potenciais, de maneira a “dizer o que aconteceu e torná-lo plausível” (KUHN, 1980, p. 185, tradução nossa). No entanto, ele recusou a proposta da metametodologia lakatosiana de amalgamar história e filosofia. Se a noção de teste já aparece de maneira bastante diluída no pensamento kuhniano a respeito da ciência, isso se aplica de maneira ainda mais incisiva em relação à filosofia feita com apoio na história.³³ Como explicou o filósofo, o “problema do historiador não é simplesmente que os fatos não falam por si mesmos, mas que, diferentemente dos dados do cientista, eles falam de maneira extremamente suave” (KUHN, 1980, p. 183, tradução nossa).³⁴

Nesse ponto se encontra uma das diferenças centrais entre a posição metodológica de Kuhn e aquela do naturalismo normativo. Mesmo décadas mais tarde, Laudan manteve a posição de que é necessário haver uma avaliação comparativa das teorias de mudança científica e que o metaestudo da ciência deve estar pronto a testar suas asserções, assim como os cientistas testam as suas (LAUDAN, L. & LAUDAN, R., 2016, p. 77).

Essa posição afasta Laudan não apenas de Kuhn, mas também de Feyerabend. O teste das regras metodológicas nos moldes do naturalismo normativo assume que o conhecimento da eficiência das regras metodológicas é suficiente para a sua apreciação, o que é possível graças ao paralelismo entre normativo e descritivo defendido por Laudan. Por sua vez, embora Feyerabend também adote uma metodologia com características normativas e

³² Seguindo Carles Ulises Moulines, a proposta kuhniana poderia ser entendida em termos de um *modelo explicativo*, o qual não deve ser considerado nem como parte de um discurso descritivo nem como parte de um discurso normativo. Como ressalta Moulines, ainda que esse tipo de trabalho (como o de Kuhn) possa partir de algumas descrições de fatos particulares e se permitir alguns comentários de caráter normativo, o seu corpo central não consiste nem de descrições nem de avaliações, mas de “reconstruções” ou “interpretações” (MOULINES, 1983, p. 290-291).

³³ Kuhn expressou uma visão holista das teorias científicas, afirmando que, “da maneira como o historiador as percebe, elas não podem ser decompostas em elementos constituintes para fins de comparação direta seja com a natureza seja entre si” (KUHN, 1977, p. 19, tradução nossa). No entanto, cabe lembrar também que a maneira como Kuhn produziu sua filosofia na *Estrutura* foi criticada por Larry Laudan e Rachel Laudan como sendo “repleta de referências tangenciais a eventos históricos, *nenhum* dos quais foi de fato examinado em detalhes nas páginas do livro” (LAUDAN, L. & LAUDAN, R., 2016, p. 75, tradução nossa).

³⁴ No original: “The historian’s problem is not simply that the facts do not speak for themselves but that, unlike the scientist’s data, they speak exceedingly softly.”

descritivas, ela se diferencia profundamente daquela adotada por Laudan. A meu ver, isso ocorre porque temos aqui uma divergência fundamental, que decorre precisamente das soluções distintas para o problema ser-dever. Para Feyerabend, o problema impõe uma separação entre fatos e normas, entre asserções descritivas e julgamentos normativos, que pode ser contornado apenas, como vimos acima, pela submissão das regras metodológicas a condições de realizabilidade derivadas das generalizações cosmológicas. Por outro lado, para Laudan, o problema também pode ser contornado, mas graças à formulação das regras como imperativos hipotéticos.

Neste ponto, o pensamento de Feyerabend se alinha, como ele reconheceu, com o da “escola abstrata” (FEYERABEND, 1972, p. 235). Como apontou Preston, essa posição remete àquela de Kraft e Popper (PRESTON, 1997, p. 13-16). Segundo Kraft, a teoria do conhecimento difere bastante das ciências factuais, na medida em que não lida com algo existente, mas propõe objetivos e normas para a atividade intelectual. Para Popper, as regras metodológicas são convenções, como regras de um jogo (POPPER, 2005, p. 32). Essa visão foi criticada por Laudan em diversos textos, tendo como alvo principal o “convencionalismo metodológico popperiano”. A conexão com o problema ser-dever foi indicada no artigo “As perspectivas para a metodologia” (*Methodology's Prospects*):

[...] filósofos que defendem que asserções de “dever” não podem ser derivadas de asserções de “ser” foram levados a acreditar que nenhum fato substancial concebível poderia ter qualquer implicação para a metodologia. (A propósito, essa é a principal razão para a maioria dos filósofos da ciência ainda defender que a história da ciência não tem nada realmente importante a dizer à filosofia da ciência. Também é por isso que Popper defende que as regras metodológicas, sendo normativas, são convenções; e é por isso que Quine pensa que a epistemologia descritiva deve romper suas pretensões a um importe normativo.) (LAUDAN, 1987b, p. 349, tradução nossa)³⁵

Essa divergência fundamental entre Feyerabend e Laudan tem implicações significativas para as respectivas concepções metodológicas, em ao menos três pontos: a natureza das regras metodológicas; o estatuto do sucesso científico na metodologia; e o equilíbrio da relação entre teorias e regras na mudança científica. Primeiro, a impossibilidade de fundar elementos de caráter normativo sobre asserções factuais tem ligação direta com a asserção feyerabendiana de que as regras metodológicas são decisões (FEYERABEND, 1972,

³⁵ No original: “[...] philosophers who hold that ‘ought’-statements cannot be derived from ‘is’-statements have been led to believe that no conceivable facts of the matter could have any bearing on methodology. (That, incidentally, is the chief reason why most philosophers of science still hold that the history of science has nothing really important to say to the philosophy of science. It is also why Popper holds that methodological rules, being normative, are conventions; and its why Quine thinks that descriptive methodology must sever its pretensions to normative import.)”

p. 235). Uma maneira de explicar essa afirmação seria apontar uma herança convencionalista, como fez Preston. Contudo, entendo que cabe destacar também que ela se enquadra na resposta de Feyerabend ao problema ser-dever: uma vez que as regras não podem ser derivadas da prática, elas devem ter um caráter propositivo. De fato, no artigo de 1972, essa asserção se encontra justamente no ponto em que Feyerabend contrasta a sua crítica cosmológica a uma crítica com base na prática científica, a qual pretende usar as “regras encontradas [na prática] como argumentos cogentes nos debates metodológicos” (FEYERABEND, 1978a, p. 235).³⁶

Em segundo lugar, acredito que essa divergência tem uma implicação sobre o modo como são avaliadas as regras metodológicas e, conseqüentemente, a importância do sucesso científico para a metodologia. Em um artigo de 1986, Laudan defendeu que os relativistas, entre os quais estaria Feyerabend, seriam incapazes de enfrentar o problema do sucesso, isto é, explicar o que leva a ciência a ser, segundo a percepção geral, mais bem-sucedida que outras tradições ou formas de pensamento. Segundo Laudan, os motivos para essa esquiva poderiam ser divididos em duas partes. Como primeiro fator, os relativistas se recusam a admitir que o sucesso da ciência é algo que se pode afirmar em uma perspectiva puramente descritiva (LAUDAN, 1986b, p. 93). Essa recusa, por sua vez, está ligada à percepção de que os fins cognitivos são variados, e que, portanto, “sucesso” ou “falha” são termos que devem ser avaliados conforme o contexto do agente. Para Laudan, contudo, não se trata de questionar a variabilidade dos fins cognitivos, mas de admitir que é possível formular asserções empíricas a respeito do modo como alguns desenvolvimentos científicos promoveram *fins específicos*. Essas asserções não seriam menos factuais do que qualquer outro elemento aceito pelos relativistas, como o de que a ciência é uma atividade social. Como segundo fator, haveria o reconhecimento de que a epistemologia relativista não detém os recursos necessários para uma análise plausível do sucesso (LAUDAN, 1986b, p. 94). Para Laudan, quando confrontados com o sucesso da ciência em promover fins como o da confiabilidade preditiva, a única resposta disponível aos relativistas seria invocar uma “grande coincidência cósmica”, tal que não houvesse relação com os métodos científicos de investigação. Nesse sentido, cabe enfatizar que a posição de Laudan consistiu na defesa de que os métodos científicos de seleção de teorias são mais robustos que outros “empreendimentos de construção de crença” (LAUDAN, 1986b, p. 95). Trata-se, portanto, na linha do pensamento

³⁶ No original: “[...] und gefundene Regeln als schlagende Argumente in methodologischen Debatten verwendet [...]”.

laudiano, de uma explicação do sucesso por meio da eficiência das regras metodológicas em promover determinados fins desejáveis.

No entanto, quando consideramos a posição feyerabendiana acerca da relação entre normativo e descritivo, vemos que os argumentos de Laudan perdem força. Quanto ao primeiro fator, pode-se responder que, mais do que a negação das asserções empíricas acerca do sucesso dos métodos científicos de investigação, o que o modelo de Feyerabend impôs foi a impossibilidade de se fundar, a partir dessas asserções, elementos metodológicos de caráter normativo. Quanto ao segundo fator, pode-se afirmar que a questão da explicação do sucesso da ciência tem uma posição reduzida no pensamento feyerabendiano na mesma proporção em que não participa de maneira crucial da construção de uma metodologia.

Esse desacordo acerca do sucesso científico é um ponto de grande dissonância entre os dois filósofos. Por exemplo, em *Ciência e relativismo (Science and Relativism)*, Laudan enfatizou novamente que existem certas técnicas científicas que são demonstravelmente melhores que outras, ao mesmo tempo que representou a posição relativista como uma recusa a aceitar que existe comparabilidade entre valores interculturais e, conseqüentemente, uma noção objetiva de sucesso (LAUDAN, 1990c, p. 109-110). No entanto, feitas as considerações acima, esse contraponto pode ser entendido a partir das diferenças de importe metodológico do sucesso decorrentes de propostas distintas para as relações entre normativo e descritivo nas soluções para o problema ser-dever.

Uma outra conclusão importante para o projeto desta dissertação se encontra nos possíveis caminhos para se justificar a inovação metodológica. Segundo o modelo do naturalismo normativo, uma das alternativas justificatórias seria o apelo a um ganho comparativo de eficiência para a nova regra que se pretende introduzir. Como ressaltou Laudan em seu debate com Rosenberg, o emprego de uma regra metodológica pode ser justificado demonstrando-se as suas credenciais na seleção de teorias bem-sucedidas (LAUDAN, 1990a, p. 55). Contudo, pelas razões discutidas acima, tal caminho não está aberto ao modelo interacionista de Feyerabend. Nesse sentido, a parte naturalista desse modelo se assemelha mais ao naturalismo de Rosenberg, para quem as teorias têm prioridade sobre as regras, uma vez que aquelas fazem parte da explicação causal para o sucesso destas, enquanto uma regra metodológica não pode explicar causalmente uma teoria (ROSENBERG, 1990, p. 36). Como mencionado na seção 3.2, segundo Laudan, isso reflete uma inclinação para fazer o normativo parasitário sobre o descritivo, em vez de elementos completamente entrelaçados (LAUDAN, 1990a, p. 56). Essa distinção pode ser compreendida quando consideramos os recursos disponíveis aos filósofos para garantir que as metodologias

propostas não sejam meras abstrações, mas estejam vinculadas ao nosso mundo. Para Laudan, há duas vias, aquela da eficiência dos métodos científicos de investigação e aquela do conhecimento factual acerca de como o mundo funciona. Para Feyerabend, as ferramentas disponíveis são os estudos de casos, as generalizações e a concepção abstrata das regras metodológicas.³⁷ Assim, na visão feyerabendiana, o único vetor pelo qual a metodologia pode se ajustar ao nosso mundo é o do conhecimento factual, que pode ser adquirido por meio da história da ciência ou qualquer outro domínio.³⁸

Como vimos nesta seção, ainda que as regras práticas de Feyerabend e os imperativos hipotéticos de Laudan exibam características similares, as duas concepções de regras metodológicas possuem naturezas distintas. Além disso, suas funções são condicionadas pelos modelos metodológicos em que se inserem. Isso se reflete também na maneira como se relacionam com os valores científicos, como discuto na próxima seção.

4.3. A mudança axiológica e o papel dos valores não cognitivos

A discussão das últimas duas seções mostrou que as visões de Feyerabend e Laudan admitem uma multiplicidade de regras metodológicas para a obtenção dos fins da ciência. Ainda assim, poderia ainda haver uma restrição das alternativas viáveis ao se pressupor que apenas alguns valores são compartilhados pela comunidade ou que alguns valores se encontram em posição privilegiada. Como explicou Laudan, “os fins compartilhados podem com frequência mediar as controvérsias acerca das regras precisamente porque impõem restrições na classe de regras permissíveis” (LAUDAN, 1984, p. 36, tradução nossa). Essas eventuais restrições seriam importantes também no contexto de busca, uma vez que elas operariam no sentido de limitar o espaço de alternativas metodológicas admissíveis ou estabelecer uma diferença de classes entre elas, separando as opções adequadas quanto ao atingimento dos fins daquelas inadequadas. Assim, examino brevemente nesta seção as posições dos dois filósofos acerca dos valores, enfatizando o modo como estes se relacionam com a metodologia. Em seguida, exponho também algumas diferenças quanto ao papel dos valores cognitivos e não cognitivos nas duas concepções axiológicas.

³⁷ Esses são os recursos disponíveis aos filósofos da ciência ou metodólogos. Por sua vez, para Feyerabend, o modo como os cientistas empregam as regras práticas não depende das generalizações cosmológicas, mas se liga principalmente à crença no potencial de uma ideia.

³⁸ Essa relação com o conhecimento factual pode parecer estranha para um reputado relativista, mas concordo com Farrell quanto à leitura de Feyerabend como defensor de um realismo mínimo, segundo o qual existe um mundo independente que é a origem das nossas percepções e que nossas teorias pretendem expressar a natureza do mundo (FARRELL, 2003, p. 93).

Tanto Feyerabend como Laudan defenderam a variedade e a mutabilidade dos fins da ciência de maneira ampla, sem estabelecer objetivos prioritários ou indelévels. A princípio, eles se encontram, neste ponto, no mesmo campo: daqueles que apoiam uma visão heraclitiana de ciência. Como contraponto, podemos considerar a concepção de valores defendida por James McAllister em *Beleza e revolução na ciência* (*Beauty and Revolution in Science*), que será discutida também no capítulo 5. Segundo McAllister, o fim último da ciência é a produção do retrato mais completo e acurado possível do mundo, e as teorias se aproximam desse ideal na medida em que possuem a propriedade da “adequação empírica” (McALLISTER, 1996, p. 9). No entanto, como essa propriedade não pode ser aferida diretamente, uma vez que seria necessário ter acesso a todas as fontes de dados empíricos em um período ilimitado de tempo, McAllister propôs que existem critérios indicativos de uma alta adequação empírica, que podem ser empregados como uma base prática para a escolha científica, a saber: consistência com os dados empíricos conhecidos; predição de novos eventos não contidos nos dados conhecidos; consistência com as teorias bem corroboradas; e poder explicativo, isto é, capacidade de formular mecanismos ou padrões subjacentes (McALLISTER, 1996, p. 10-11).³⁹ Esses critérios são tratados por McAllister como preceitos (*precepts*), mas são indicativos diretos de propriedades (*properties*) desejáveis das teorias, ocupando, portanto, uma posição ambivalente como parte da metodologia e como valores de segundo plano (McALLISTER, 1996, p. 75-76). Para McAllister, eles podem ser obtidos por uma análise dos fins (*goal analysis*), de caráter *a priori*: eles são identificados como pressupostos lógicos da ideia de realização do fim último (McALLISTER, 1996, p. 71). Assim, contanto que a análise seja logicamente válida e não haja substituição do fim último, o resultado é conclusivo, isto é, os critérios identificados permanecem inalterados independentemente de eventuais mudanças nas circunstâncias (McALLISTER, 1996, p. 74). A partir disso, McAllister estabeleceu uma distinção entre os critérios obtidos diretamente do fim último, por análise lógica, e aqueles que são identificados apenas por intermédio do primeiro grupo, por um processo chamado de projeção indutiva (*inductive projection*). Segundo esse processo, a comunidade científica busca encontrar propriedades adicionais das teorias que apresentam alta correlação com os critérios de adequação empírica (McALLISTER, 1996, p. 77). No segundo grupo estão, por exemplo, propriedades estéticas como as diferentes formas de simetria e simplicidade. Os critérios do segundo grupo não têm

³⁹ McAllister propôs ainda mais dois critérios lógicos para eliminar respostas que não seriam informativas: as teorias não devem ser tautologias e não devem conter contradições internas.

a mesma imutabilidade do primeiro, uma vez que mudanças no nosso conhecimento podem alterar as correlações que serviram de base para a indução.

Embora a projeção indutiva apresente similaridades com partes do modelo reticulado, como apontou McAllister (McALLISTER, 1996, p. 70), cabe destacar que Laudan não defendeu uma distinção entre classes de valores. Nesse sentido, a projeção indutiva é definida por McAllister como a busca por preceitos que se mostrem mais eficientes no atingimento do objetivo da ciência (McALLISTER, 1996, p. 72), e não de um conjunto de fins de maneira mais geral, como nos imperativos hipotéticos laudanianos (LAUDAN, 1984, p. 40).

Evidentemente, a divergência central entre os dois filósofos envolve a existência de um objetivo para a ciência. A esse respeito, entendo que a posição de Laudan, expressa sobretudo nos textos da década de 1980, foi que a ciência apresentou ao longo da história uma variabilidade axiológica incompatível com a noção de um objetivo central (LAUDAN, 1984, p. 64; LAUDAN, 1990a, p. 48-49).⁴⁰ Nesse sentido, Laudan destacou, por exemplo, as disparidades entre as concepções antiga e moderna de conhecimento:

Aristóteles, e grande parte da ciência grega que ele representou, estava em busca de uma forma de conhecimento que era certo, fundado em essências, causal, em sua maioria não quantitativo e bastante afastado de intervenções práticas no mundo (para as quais a *techné* era o arquétipo aristotélico). A ciência moderna, pelo contrário, possivelmente aspira a um conhecimento que é corrigível, evita as essências, está até mesmo disposto a dispensar com as causas, é altamente quantitativo e confere poderes preditivos e manipulativos àqueles que o dominaram. (LAUDAN, 1990a, p. 49, tradução nossa)⁴¹

Para McAllister, a adoção da adequação empírica como objetivo da ciência constitui uma das premissas do modelo racionalista de escolha científica (McALLISTER, 1996, p. 9). Esse modelo, por sua vez, busca expressar a imagem racionalista de ciência, segundo a qual “existe um conjunto de preceitos para a condução da ciência – as normas da racionalidade – que admitem certa justificação extra-histórica e fundada em princípios” (McALLISTER, 1996, p. 7, tradução nossa).⁴² Segundo penso, essa concepção seria disputada por Laudan, na medida em que o filósofo sempre defendeu que não há perdas em se associar a racionalidade à

⁴⁰ Esse ponto foi discutido por Laudan com Rosenberg e Leplin, para os quais o fim da ciência era o conhecimento (ROSENBERG, 1990, p. 38; LEPLIN, 1990, p. 25). A ausência de uma discussão acerca de quais valores científicos servem o objetivo central da ciência na filosofia de Laudan foi apontada também por Lacey (LACEY, 1999, p. 93, nota 5).

⁴¹ No original: “Aristotle, and much of the Greek science for which he spoke, was after a form of knowledge which was certain, essential, causal, largely non-quantitative, and quite remote from practical interventions in the world (of which *techné* was Aristotle's archetype). Modern science, by contrast, arguably aspires to knowledge that is corrigible, eschews essences, is even willing to forego causes, is highly quantitative and confers predictive and manipulative powers on those who have mastered it.”

⁴² No original: “[...] there exists a set of principles for conducting science – the norms of rationality – which admits of some principled and extrahistorical justification.”

história. Pelo contrário, Laudan propôs que o principal elemento constitutivo da unidade da ciência não são os valores compartilhados, mas uma genealogia comum (LAUDAN, 1990a, p. 53). Além disso, a proposição de um objetivo para a ciência implica no risco de se introduzir um componente convencional no modelo de racionalidade científica, o que, como Laudan argumentou, enfraquece a tese racionalista (LAUDAN, 1996, p. 16).

Independentemente dessa disputa sobre a caracterização do racionalismo, Laudan expressou descrença quanto à noção de valores centrais da ciência. Entre as razões apresentadas para sustentar essa posição, estavam as seguintes: (a) a ciência contemporânea também mostra que há grande variabilidade axiológica entre os cientistas (LAUDAN, 1987b, p. 350-351); (b) a história da ciência, quando concebida em torno de “fins genuínos”, implicaria em uma reinterpretação da racionalidade das escolhas dos cientistas do passado (LAUDAN, 1987a, p. 22-23); (c) as investigações na história da ciência mostram que os valores dos cientistas, e presumivelmente também da comunidade científica, mudaram bastante ao longo do tempo (LAUDAN, 1987a, p. 23). Portanto, a descrença de Laudan em relação à existência de valores centrais tem caráter hipotético-dedutivo e empírico, reportando-se à disparidade entre as consequências que seriam esperadas e o que efetivamente se observa.

Na concepção de metodologia de Feyerabend nos anos 1970 (ou posterior), também não há espaço para a ideia de um objetivo central da comunidade científica. Como discutido no capítulo 2, até o início da década de 1960, Feyerabend ainda se dirigia por uma noção popperiana de crescimento do conhecimento, o qual deveria ser obtido pelo aumento do conteúdo empírico das teorias. Contudo, mais tarde, Feyerabend passou a defender que esse critério não era suficiente para atender aos anseios do próprio racionalismo crítico, e que essa visão precisava ser substituída por outra em que não existem padrões (*standards*) permanentes em vigor ao longo de toda a história (FEYERABEND, 1970b, p. 215). Além disso, Feyerabend argumentou que não existem procedimentos bem definidos para criticar os novos padrões obtidos ao longo do tempo, mesmo depois de eles terem sido adotados (FEYERABEND, 1970b, p. 217-218). Segundo penso, isso não deve ser entendido como uma defesa da impossibilidade da crítica, mas sim, pelo contrário, como a afirmação da impossibilidade de delimitar a crítica e, portanto, de construir um conjunto finito de regras metodológicas. Assim, o que existe são padrões que se limitam uns aos outros, de modo que a concepção de uma metodologia universal e atemporal deve ser substituída por outra pluralista e mutável. Feyerabend destacou ainda que as razões e as causas para a adoção de novos padrões são variadas e não estão restritas ao campo dos critérios lógicos (FEYERABEND,

1970b, p. 216-217).⁴³ Com isso, ele se divorciou definitivamente da ideia de que a metodologia deve objetivar o aumento de conteúdo empírico e passou a admitir uma diversidade de fins para os cientistas, tal que a avaliação de teorias deve ser movida por “julgamentos estéticos, julgamentos de predileção e nossos próprios desejos subjetivos” (FEYERABEND, 1970b, p. 228).⁴⁴

Essa postura transparece no estudo de caso a respeito de Galileu. Ao discutir a diferença entre os conceitos de movimento na física de Aristóteles e na de Copérnico, Feyerabend argumentou que os motivos para que Galileu apoiasse a concepção copernicana deveriam ser buscados não na adequação empírica, uma vez que ambos os conceitos eram apropriados à totalidade dos fatos nos respectivos domínios, mas em duas outras fontes (FEYERABEND, 1970a, p. 317-318). Primeiro, a “unidade de entendimento e apresentação conceitual”, que Feyerabend associou ao desejo por correspondência entre as partes e o todo, expresso pelo próprio Copérnico no *De Revolutionibus*.⁴⁵ Segundo, a intenção de abrir espaço para a ideia de que a Terra se move, com a qual Galileu encontra-se comprometido. Entendo que essas duas fontes podem ser relacionadas a valores cognitivos, respectivamente, a harmonia interna e o suporte interteórico.⁴⁶ Assim, a avaliação de Galileu tinha um apoio parcial, orientada por um conjunto específico de valores.

⁴³ Neste ponto, cabe lembrar que Feyerabend defendeu que embora a separação tradicional entre os contextos de justificação e de descoberta possa ser proposta como uma idealização, o que existe de fato é uma mistura dos dois, e que os procedimentos que pertencem ao contexto de descoberta são igualmente importantes para o crescimento do conhecimento (FEYERABEND, 2010, p. 150-151).

⁴⁴ No original: “[...] aesthetic judgements, judgements of taste, and our own subjective wishes.” Embora o filósofo não tenha explicitado cada um desses termos, a meu ver, podemos entender “julgamentos estéticos” como sendo aqueles que se orientam por valores como simplicidade e harmonia; por “julgamentos de predileção”, aqueles que se reportam à preferência por determinado valor cognitivo em detrimento de outro (por exemplo, a abrangência explicativa em vez da acurácia empírica); e, por “desejos subjetivos”, a escolha que se faz direcionada por um valor específico, cognitivo ou não cognitivo, que não se encontra alinhado de maneira geral com a visão de mundo dominante. Vale observar ainda que, nos textos do período, Feyerabend utiliza com frequência o termo “desejo” no sentido de “fim” ou “valor”.

⁴⁵ Feyerabend não indica a edição do *De Revolutionibus*, o que sugere uma tradução direta do latim. Embora não tenha sido possível localizar o trecho ao qual ele se refere, acredito que a mesma ideia pode ser encontrada no sexto parágrafo do prefácio da obra copernicana: “Tendo assim assumido os movimentos que atribuo à Terra mais à frente nesta obra, finalmente descobri, por um estudo longo e intenso, que, se os movimentos dos outros planetas são correlacionados com a órbita da Terra, e são calculados para as revoluções de cada planeta, não apenas os seus fenômenos se seguem daí, mas também a ordem e a magnitude de todos os planetas e esferas, e o próprio céu está de tal modo conectado que nenhuma parte pode ser deslocada sem que se perturbem as partes remanescentes e o universo como um todo.” (COPÉRNICO, 1992, tradução nossa)

⁴⁶ Em relação aos valores copernicanos, lembro a explicação de Mariconda e Lacey: “Uma parte importante da argumentação de Galileu em favor do sistema copernicano é produzida por uma articulação dos princípios metafísicos da perfeita ordenação e harmonia das partes do universo e da simplicidade da natureza. [...] Entretanto, em Galileu, o princípio de simplicidade recebe uma formulação que pode ser chamada de ontológica (metafísica), pois é tomado como um princípio cosmológico geral acerca das operações da própria natureza. A teoria deve ser simples, porque a natureza é simples, isto é, não faz por muitos meios o que pode fazer com poucos” (MARICONDA & LACEY, 2001, p. 55). Como observou McAllister, Copérnico parece ter favorecido inicialmente os argumentos de simplicidade e, mais tarde, como no *De Revolutionibus*, aqueles ligados à harmonia interna de sua teoria (McALLISTER, 1996, p. 168).

Como discutido na seção 4.1, essa perspectiva feyerabendiana estava ligada ao reconhecimento de que o percurso da ciência foi sempre mais rico e mais complexo do que os modelos racionalistas puderam conceber. Desse modo, de maneira semelhante ao que ocorre em relação às regras metodológicas, a multiplicidade axiológica decorre da impossibilidade de se determinar critérios para delimitar os fins admissíveis na ciência. E, como consequência, inviabiliza-se também o projeto de traçar uma demarcação entre os fins racionais – que seriam aqueles próprios da ciência –, e os fins irracionais. Portanto, o que Feyerabend defendeu, tanto em matéria de regras metodológicas como de fins admissíveis, foi antes a indeterminação que a irracionalidade.

No entanto, como Feyerabend defendeu, isso não equivale a um subjetivismo, pois não deixa de haver comparabilidade de teorias. Como explicou Farrell, mesmo as teorias mais gerais, que este denomina “teorias cosmológicas”, estão sujeitas à comparação na visão feyerabendiana. Isso pode ocorrer segundo diferentes critérios, por exemplo: simplicidade matemática, coerência, conformidade com a teoria básica e com os princípios metafísicos, entre outros (FARRELL, 2003, p. 98). Para Farrell, esses critérios de comparação devem ser entendidos como valores, os quais orientam a formulação de regras metodológicas.

Na interpretação de Farrell, a concepção de Feyerabend pode ser conciliada com a noção de valores universais e atemporais. Para isso, esses valores devem ser compreendidos como guias difusos, intrinsecamente ambíguos, que adquirem um caráter definitivo apenas dentro da situação de um problema particular. Como ele escreveu: “formulações específicas dos valores em situações contextuais-temporais são abandonadas e substituídas, mas o valor mais geral permanece aplicável ao longo das transformações do conhecimento” (FARRELL, 2003, p. 161, tradução nossa).⁴⁷ Farrell argumentou que os elementos da filosofia de Feyerabend – a saber, os princípios de proliferação e tenacidade e a distinção entre tradições abstratas e empíricas – constituem quatro valores da investigação racional, respectivamente: testabilidade, fecundidade, abrangência e acurácia empírica (*testability, fruitfulness, comprehensiveness e empirical accuracy*) (FARRELL, 2003, p. 203). A partir desses quatro valores, seriam derivados outros mais específicos – por exemplo, para Farrell, a abrangência está associada a conceitos como simplicidade, generalidade, poder explicativo e consistência. Os quatro valores mais gerais seriam aplicados de forma tensional, isto é, eles apontam em direções opostas, sendo, por isso, inerentemente irreconciliáveis (FARRELL, 2003, p. 198).

⁴⁷ No original: “[...] specific elaborations of the values in temporal-contextual situations are abandoned and replaced, but the more general value remains applicable across knowledge transformations.”

Assim, não há como satisfazê-los simultaneamente por um sistema algorítmico de regras sem que esse sistema seja incompleto ou inconsistente (FARRELL, 2003, p. 205).

Nessa interpretação, a indeterminação é característica dos valores científicos. Os valores encontram formulações determinadas apenas nas regras metodológicas, como explicou Farrell:

Valores e regras constituem extremos de um continuum de comprometimento científico. [...] Podemos pensar nessa distinção da seguinte maneira: valores definem campos de possibilidade com os quais as ações e os pensamentos dos cientistas devem ser compatíveis; regras são asserções explícitas que *determinam* os pensamentos e as ações dos cientistas. Os valores não determinam as regras, mas as regras precisam ser compatíveis com os valores: as regras são as interpretações determinadas de valores indeterminados. Sempre que há indeterminação, possibilidade e espaço para interpretação, há um papel para os valores; de fato, podemos fazer uma equivalência entre interpretações e valores. (FARRELL, 2003, p. 174)⁴⁸

Desse modo, os valores podem ser considerados atemporais e universais, enquanto a mudança e a variância ficam em grande parte circunscritas aos níveis mais específicos de comprometimento científico, em especial, ao ponto extremo representado pelas regras metodológicas que podem ser expressas como “instruções logicamente transparentes” (FARRELL, 2003, p. 174). Existem também ao menos dois mecanismos de mudança no nível dos valores: as alterações de hierarquia; e as variações de interpretação (FARRELL, 2003, p. 212). No primeiro caso, embora os valores permaneçam os mesmos, há uma mudança nos méritos relativos atribuídos a cada um deles (FARRELL, 2003, p. 98). Como exemplo, Farrell defendeu que a teoria mecânica de Newton trouxe consigo uma nova hierarquia inerente de valores, na qual a acurácia empírica tinha uma posição privilegiada em comparação à simplicidade e à coerência teórica (FARRELL, 2003, p. 177). No segundo caso, pode-se dizer que há uma mudança ainda mais profunda: uma interpretação particular dos valores é rescindida, abrindo espaço para uma nova abordagem (FARRELL, 2003, p. 173). Como exemplo, Farrell propôs que esse processo ocorreu na Revolução Científica, quando a noção aristotélica de acurácia empírica qualitativa foi substituída por uma interpretação quantitativa (FARRELL, 2003, p. 186).

A concepção kuhniana de racionalidade tem uma posição central nessa leitura de Feyerabend, como reconhecido por Farrell (FARRELL, 2003, p. 185). Para Kuhn, a escolha

⁴⁸ No original: “Values and rules constitute opposite ends of a continuum of scientific commitment. [...] We may think of the distinction as follows: values define fields of possibility with which a scientist’s actions and thoughts must be compatible; rules are explicit statements which *determine* a scientist’s thoughts and actions. Values do not determine rules, but rules must be compatible with values: rules are the determinate interpretations of indeterminate values. Wherever there is indeterminacy, possibility, and room for interpretation, values have a role; indeed, we can equate possible interpretations with values.”

científica pode ser entendida em termos de valores concorrentes, de modo que a ciência fica caracterizada como um “empreendimento baseado em valores” (KUHN, 1977, p. 332). Como explica Farrell, a dinâmica entre regras e valores é fundamental na explicação das mudanças de paradigmas (FARRELL, 2003, p. 183-184). De início, os cientistas internalizam uma grande quantidade de regras à medida que são treinados para a pesquisa científica em um domínio específico. Essas regras são empregadas na tentativa de dar continuidade à articulação do paradigma atual. No entanto, quando os problemas se mostram resistentes, há uma proliferação de articulações divergentes do paradigma e as regras são “borradas”, com um retorno em direção aos valores. Desse modo, “o processo da ciência se torna uma oscilação de regras para valores e vice-versa: de regras determinadas para interpretações possíveis, e de volta novamente para regras determinadas” (FARRELL, 2003, p. 185, tradução nossa).⁴⁹

Para Kuhn, os valores mais gerais podem ser entendidos como atributos permanentes da ciência, mas apenas com as condições de que esses princípios sejam poucos e sua especificação seja vaga (KUHN, 1977, p. 335). Segundo penso, a visão kuhniana da ciência como empreendimento baseado em valores é compatível com a concepção de racionalidade de Feyerabend, como propôs Farrell, na medida em que são preservados dois elementos essenciais desta última: a ambiguidade ou a imprecisão, que permite que as interpretações dos valores sejam ajustadas a cada seção específica da ciência; e a irreconciliabilidade intrínseca dos valores, que impede que uma única teoria ou metodologia satisfaça-os completamente, de maneira que se favorece a mudança e a proliferação.⁵⁰

Essa compatibilidade poderia ser colocada em xeque apenas ao se considerar que Kuhn empregou essa concepção de valores para justificar sua crença no progresso científico, na forma de teorias cada vez melhores na solução de problemas, como um “processo unidirecional e irreversível” (KUHN, 2012, p. 204). Embora Feyerabend tenha sido reticente (ou até desdenhoso) em relação à questão do progresso científico, ele não deixou de reconhecer que a ciência moderna era bem-sucedida em um conjunto limitado de domínios. Contudo, ele ressaltou que há perdas na capacidade de solução de problemas em outros domínios, como os da psicologia e da medicina, em comparação, por exemplo, com o conhecimento aristotélico (FEYERABEND, 1978b, p. 172). Segundo penso, isso pode ser

⁴⁹ No original: “[...] the process of science becomes an oscillation from rules to values and back again: from determinate rules, to possible interpretations, and back again to determinate rules.”

⁵⁰ Vale observar que Feyerabend teve em boa consideração o conceito kuhniano de paradigma justamente por trazer à ciência uma noção de unidade pobre e imprecisa, isto é, por oferecer apenas uma estrutura geral mal definida em que diferentes seções se conectam por similaridades vagas (FEYERABEND, 1981c, p. 24).

interpretado como uma insuficiência dos valores da ciência moderna em expressar toda a gama de valores cognitivos relevantes ao longo da história, o que deixaria enviesada a leitura de progresso kuhniana. Isso fica ainda mais evidente quando se consideram teorias situadas dentro de cosmologias muito distintas, como seria o caso na comparação da visão de mundo aristotélica com aquela da ciência moderna.⁵¹ Essa conclusão parece consonante também com a perspectiva de Laudan, em vista do trecho citado anteriormente, em que se destaca a disparidade axiológica entre a ciência antiga e a moderna.

A assimilação dos modelos de escolha científica de Kuhn e Feyerabend pela óptica dos valores ressalta também o problema compartilhado acerca da racionalidade da mudança axiológica. Ainda que o processo da ciência possa ser compreendido como uma oscilação de regras para valores, permanece em aberto a questão da justificação para a mudança de hierarquia e interpretação dos valores cognitivos na substituição de uma visão científica dominante por outra. Como apontou Doppelt, isso sugere que a mudança axiológica kuhniana seja considerada irracional ou não racional (DOPPELT, 1986, p. 229). Essa foi a perspectiva sustentada por Laudan, que afirmou que para Kuhn – assim como para os positivistas (isto é, para aqueles que tomaram os fins cognitivos como convenções) – os valores não estão abertos nem à negociação nem à crítica, algo que estaria na raiz do relativismo contemporâneo (LAUDAN, 1988b, p. 128). Em contrapartida, Laudan defendeu que existem demandas racionais sobre os fins cognitivos, como a de que eles reflitam nossas melhores crenças acerca do que é ou não possível e a de que nossos valores implícitos e explícitos estejam sincronizados (LAUDAN, 1984, p. 64). Como explicou o filósofo, isso não significa que todas as disputas científicas possam ser resolvidas, mas que o espaço para o consenso racional é mais amplo – em suas palavras, “a questão interessante é quais disputas teóricas e axiológicas são resolúveis e quais não são” (LAUDAN, 1988b, p. 137). Portanto, ainda que Feyerabend e Laudan estejam no mesmo campo quanto à inexistência de valores imutáveis por princípio, é forçoso reconhecer que o segundo estava mais comprometido com a possibilidade de uma mudança racional dos fins.

Um outro ponto que vale a pena destacar é que, no mesmo momento em que adotou uma concepção pluralista de valores cognitivos, Feyerabend passou a enfatizar também a importância dos valores não cognitivos para a compreensão da ciência, ou melhor, que a

⁵¹ Para Feyerabend, a cosmologia aristotélica assumia que o homem está em harmonia com o mundo, de maneira que suas percepções e suas noções comuns contêm um retrato verdadeiro do universo. Como consequência, os conceitos primários, isto é, aqueles relacionados aos tipos de objetos que existem e a relação entre eles, são gravados no homem por um processo causal. Nessa concepção, as falhas de percepção ou as doenças físicas ou mentais refletem uma desarmonia com o mundo (FEYERABEND, 1978b, p. 149-150).

atividade e as instituições científicas devem ser julgadas não apenas quanto ao atingimento dos valores cognitivos, mas também dos valores morais.⁵² Nesse sentido, os princípios da tenacidade (buscar desenvolver as próprias ideias ou teorias em face da crítica) e da proliferação (incentivar o desenvolvimento de ideias ou teorias alternativas) assumem um duplo caráter como princípios metodológicos e éticos (FEYERABEND, 1970b, p. 205 e 210). Feyerabend reconheceu que existe uma tensão entre os valores institucionalizados (como verdade, bravura e abnegação) e os valores morais, dentre os quais ele considerou como os mais elevados a felicidade e o completo desenvolvimento do ser humano, mas argumentou que os dois conjuntos podem ser conciliados, contanto que os valores morais estejam em posição privilegiada. Podemos presumir que isso implica em modificações também para os valores institucionais da ciência, na medida em que Feyerabend defendeu que seria importante adotar “um conjunto de instituições que nos permitam perder o mínimo possível do que somos capazes de fazer e que nos forcem a desviar o mínimo possível das nossas inclinações naturais” (FEYERABEND, 1970b, p. 210, tradução nossa).⁵³ Por sua vez, esses novos valores institucionais estariam em conflito com aqueles correntes. Feyerabend defendeu, por exemplo, que parte dos recursos aplicados em microbiologia (em particular, aqueles associados à pesquisa do câncer) fossem redirecionados para o estudo da medicina chinesa, e que a alocação da parte pública dos recursos fosse submetida ao voto democrático – o que sugere um choque entre os valores de economia e autonomia da ciência e o valor da liberdade associado ao princípio de proliferação (FEYERABEND, 1979, p. 205).

Por sua vez, Laudan pouco se manifestou a respeito das instituições científicas, mas ressaltou a importância de que elas sejam estruturadas de forma a tornar possível que a ciência funcione racionalmente (LAUDAN, 1977a, p. 222). A princípio, não existe conflito entre esse propósito e a visão feyerabendiana, embora os dois filósofos tenham concepções diferentes de racionalidade, como discutido na seção 4.1.

Uma interação ainda mais profunda entre valores cognitivos e não cognitivos pode ser encontrada na filosofia de Feyerabend. Farrell argumentou que essa interação entre domínios distintos – como os domínios da ciência e da moral – pode ser entendida a partir de um pano de fundo comum constituído pelas leis metafísicas gerais, de maneira que as leis obtidas em qualquer dos domínios de existência e as leis metafísicas devem ser mutuamente compatíveis

⁵² Neste ponto, emprego a classificação de Lacey para os tipos de valores, de acordo com as diferentes instâncias a que se aplicam, por exemplo, os valores cognitivos se aplicam às teorias científicas ou corpos sistemáticos de crenças, enquanto os valores morais se aplicam às pessoas (LACEY, 1999, p. 27).

⁵³ No original: “[...] a set of institutions which enable us to lose as little as possible of what we are capable of doing and which force us as little as possible to deviate from our natural inclinations.”

(FARRELL, 2003, p. 221). Como exemplo, Farrell propôs que um cientista pode chegar à preferência por uma visão de mundo baseada na ordem e na coerência a partir de fontes religiosas, sociais ou éticas, o que por sua vez pode levá-lo a questionar os pressupostos metafísicos da física quântica (FARRELL, 2003, p. 233). Em outras palavras, todos os domínios da existência humana se tornam relevantes para a investigação científica, uma vez que os valores não cognitivos podem levar a preferências por determinadas abordagens teóricas ou metodológicas. Na terminologia de Farrell, isso significa que outros fatores, além dos quatro valores mais gerais, também participam dos argumentos racionais (FARRELL, 2003, p. 213).

Com isso, a competição entre alternativas não se restringe às teorias, mas se estende de maneira mais ampla à forma de vida ou à visão de mundo.⁵⁴ E as “táticas retóricas” empregadas nessa disputa fazem uso da tensão inerente entre os valores cognitivos: elas buscam ressaltar determinados valores, aqueles que suportam a visão de mundo defendida, ou menosprezar os valores que dão maior apoio a uma visão conflitante (FARRELL, 2003, p. 229).

Penso que a interpretação de Farrell a respeito do papel dos valores não cognitivos da filosofia de Feyerabend poderá ser melhor compreendida se considerarmos determinadas ferramentas conceituais desenvolvidas por Hugh Lacey, mais tarde articuladas dentro do modelo da interação entre a ciência e os valores (LACEY & MARICONDA, 2014). Em particular, o conceito de “estratégia” (*strategy*) cumpre a função de expressar a importante perspectiva kuhniana (e feyerabendiana) de que nosso entendimento do mundo é sempre obtido dentro de uma visão de mundo. As estratégias restringem o desenvolvimento das teorias e a seleção dos dados, por exemplo, permitindo apenas teorias que podem ser construídas com o vocabulário especializado de um léxico escolhido ou apenas dados que podem ser colocados nas categorias apropriadas (LACEY, 1999, p. 149). Uma mudança de estratégia acompanha e, parcialmente causa, uma transição entre teorias incomensuráveis, isto é, uma passagem para um “novo mundo”. Para Lacey, a adoção de uma nova estratégia não pode ser entendida como uma resposta racional às novas crenças – sejam elas crenças metafísicas ou teorias –, uma vez que as crenças e a estratégia se desenvolvem em conjunto, em uma complexa e contínua interação (LACEY, 1999, p. 150). Ao menos no período inicial de uma estratégia, o suporte para a sua adoção deve vir de outras fontes, entre as quais o valor

⁵⁴ Para Farrell, “forma de vida” (*form of life*) e “visão de mundo” (*world-view*) são termos intercambiáveis, embora não sejam sinônimos: forma de vida é um conglomerado concreto de pensamentos e ações, enquanto visão de mundo é a caracterização abstrata de uma forma de vida, entendida de maneira reflexiva (FARRELL, 2003, p. 228, nota 6).

social ou moral do modo de interação com as coisas enfatizado nas novas práticas científicas.⁵⁵ Por sua vez, as estratégias influenciam a hierarquia e a interpretação dos valores cognitivos (LACEY, 1999, p. 108-109). Desse modo, o modelo de Lacey permite que tanto os valores cognitivos quanto os não cognitivos desempenhem um papel importante na atividade científica, em diferentes momentos: valores sociais podem ter uma função legítima na adoção de uma estratégia, mas uma teoria é aceita para um domínio de fenômenos apenas se manifesta em alto grau os valores cognitivos (LACEY, 1999, p. 147).

Esse modelo permite expressar a concepção feyerabendiana, conforme leitura de Farrell, de que uma visão de mundo envolve uma relação de reforço mútuo entre as leis metafísicas mais gerais, a hierarquia e a interpretação dos valores cognitivos (a “estratégia” de Lacey) e os valores não cognitivos. Com isso, a escolha de teorias continua sendo guiada por valores cognitivos como adequação empírica e poder explicativo, mas inserida no contexto mais amplo das visões de mundo. Cabe ressaltar, contudo, que Feyerabend deu mais ênfase ao papel dos compromissos metafísicos, enquanto Lacey colocou em foco a função dos valores não cognitivos, embora o modelo abra espaço para ambos os elementos. Além disso, não existe em Feyerabend a preocupação em se justificar a adoção de uma estratégia, a longo prazo, em termos da sua fecundidade, isto é, “sua capacidade de aumentar o corpo de conhecimento científico estabelecido” (LACEY & MARICONDA, 2014, p. 647). Para Feyerabend, uma teoria é utilizada apenas por um tempo limitado e nunca é explorada por completo, de maneira que a “ressurreição” de velhas teorias é sempre razoável e sempre tem uma chance de sucesso (FEYERABEND, 1978a, p. 209). Como exemplo, o filósofo afirmou que é razoável e instrutivo ainda hoje contrapor a cosmologia materialista e a cosmologia aristotélica. A coexistência de alternativas sempre favorece a atividade científica. Segundo penso, essa perspectiva pode ser estendida às estratégias ou às visões de mundo, de forma mais ampla.

Por outro lado, Laudan se mostrou apenas parcialmente inclinado a aceitar a importância dos valores não cognitivos na avaliação das teorias. Desde *Progress and Its Problems*, ele admitiu que, sob determinadas circunstâncias, fatores de tipo filosófico ou teológico podem fazer parte da avaliação racional de determinada teoria (LAUDAN, 1977a, p. 206). Esses fatores “não científicos”, como ele explicou, podem ter, por exemplo, cunho moral, religioso, epistemológico ou metafísico (LAUDAN, 1977a, p. 213). No contexto da

⁵⁵ Esse ponto foi discutido de modo específico para a relação entre a metafísica materialista e as estratégias materialistas, com a conclusão de Lacey de que “a metafísica materialista não oferece um argumento para a adoção das estratégias materialistas que seja independente daquele fundado na interação de reforço mútuo com os valores de controle” (LACEY, 1999, p. 128, tradução nossa).

metodologia de solução de problemas, essas relações com domínios não científicos são tratadas como problemas conceituais:

O modelo delineado sugere, por exemplo, que o debate científico é racional contanto que envolva uma discussão dos problemas empíricos e conceituais gerados pelas teorias e tradições de pesquisa. Portanto, ao contrário da convicção geral, pode ser racional levantar objeções filosóficas e religiosas contra uma teoria ou tradição de pesquisa específica, se estas vão de encontro a uma parte bem estabelecida da nossa *Weltbild* [visão de mundo] geral—mesmo que essa *Weltbild* seja não “científica” (no sentido usual da palavra). (LAUDAN, 1977a, p. 124, tradução nossa)⁵⁶

No entanto, Laudan não deu a mesma abertura para fatores sociais ou econômicos na escolha científica. Embora tenha reconhecido que existe uma interpenetração entre o “racional” e o “social”, ele argumentou que as duas classes podem ser distinguidas e que geralmente apenas os fatores racionais são cruciais na explicação das crenças científicas (LAUDAN, 1977a, p. 209-210). Segundo Laudan, as questões normativas de lógica e metodologia devem ser separadas daquelas relacionadas às causas das crenças científicas (LAUDAN, 1996, p. 51). Fatores sociais e econômicos tendem a ser mais relevantes como causas do que como “boas razões”, isto é, garantias ou justificativas para uma crença.

Penso que essa posição, contudo, esbarra em dificuldades justamente no campo da inovação. Rachel Laudan e Larry Laudan reconheceram que a solução do problema da inovação exige uma variedade de padrões epistêmicos na avaliação das teorias, mas trataram essa divergência como um pressuposto (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, 224). O arcabouço conceitual do modelo das interações permite entender essa variedade de padrões epistêmicos como estando parcialmente determinada por diferentes estratégias, as quais, por sua vez, mantêm relações de reforço mútuo com os valores não cognitivos. Com isso, o modelo elevou de fato o papel dos valores não cognitivos como “razões” para as crenças, permitindo que as estratégias sirvam como parte da justificativa para que alguns cientistas adotem uma teoria antes que outros.

Ainda assim, a perspectiva de Laudan seria compatível com a defesa de que apenas os valores cognitivos são cruciais no contexto de aceitação, enquanto a inovação se restringe ao contexto de busca. Essa visão seria coerente inclusive com a separação entre as etapas de adoção da estratégia de pesquisa e de avaliação cognitiva das teorias e hipóteses feita no

⁵⁶ No original: “The model I have outlined suggests, for instance, that scientific debate is rational so long as it involves a discussion of the empirical and conceptual problems which theories and research traditions generate. Thus, contrary to common belief, it can be rational to raise philosophical and religious objections against a particular theory or research tradition, if the latter runs counter to a well-established part of our general *Weltbild*—even if that *Weltbild* is not “scientific” (in the usual sense of the word).”

modelos das interações (LACEY & MARICONDA, 2014, p. 645). Por outro lado, essa diferenciação se opõe à visão de Feyerabend quanto à justificação das visões de mundo, como discutido acima. Assim, a divergência entre Feyerabend e Laudan acerca do papel dos valores não cognitivos remete à divergência central identificada na seção 4.1, a saber, qual a extensão da racionalidade aplicável à inovação.

Nesse sentido, vale observar que as posições de Feyerabend e Laudan são semelhantes nos seguintes pontos: (a) existe uma multiplicidade de valores cognitivos em operação na ciência; (b) essa multiplicidade permite que a avaliação das teorias seja tensionada, isto é, que os valores apontem em direções diferentes (FARRELL, 2003, p. 198; LAUDAN, 1996, p. 94); (c) essa tensão pode ser reduzida na medida em que as teorias expressam os valores cognitivos em alto grau; (d) essa avaliação não é feita contra um fundo estático, mas admite a modificação dos próprios valores cognitivos sob influência da pesquisa científica. No entanto, enquanto Feyerabend deu maior ênfase à característica tensional da atividade científica, Laudan buscou sempre frisar a importância da convergência. A postura de Feyerabend se coaduna com uma perspectiva de que a inovação está muito mais presente no trabalho dos cientistas. Como ele afirmou, a invenção de novas ideias ocorre o tempo todo, mas apenas durante as revoluções científicas a atenção se volta a isso (FEYERABEND, 1970b, p. 209). Nesse quadro, os intervalos de consenso – os períodos de ciência normal de Kuhn –, “se alguma vez existiram, não podem ter durado por muito tempo nem ter se estendido por campos muito amplos” (FEYERABEND, 1970b, p. 207, tradução nossa). Por outro lado, Laudan ressaltou que o consenso é igualmente característico da ciência, mesmo em meio às rápidas transformações de visão da comunidade (LAUDAN, 1984, p. 5). Em contraposição a Feyerabend, ele se concentrou mais no problema da formação dos períodos de ciência normal (LAUDAN, 1984, p. 17). De acordo com o modelo da dominância, a inovação não pode levar ao abandono de “padrões rígidos para crenças aceitáveis” (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 223). Portanto, ainda que as posições dos dois filósofos sejam próximas em vários pontos, fica claro que eles discordaram quanto à importância do consenso e quanto ao modo como a convergência é capaz de promover essa concordância.

Ainda assim, são perspectivas que trazem em comum um distanciamento em relação aos defensores de uma maior uniformidade metodológica e axiológica. Para McAllister, por exemplo, a multiplicidade de valores dos cientistas traz subjacente uma primazia da adequação empírica, e as revoluções científicas ocorrem sobre um fundo em que os critérios empíricos permanecem largamente inalterados (McALLISTER, 1996, p. 135). Portanto, tomo como resultado da análise desta seção que a concordância entre Feyerabend e Laudan no

domínio dos valores é ainda maior que aquela existente no campo da metodologia, especialmente quando se referem à inovação.

4.4. A mudança metodológica via busca em uma perspectiva combinada

A análise comparativa de alguns dos elementos principais da filosofia de Feyerabend e de Laudan, empreendida nas seções anteriores, colocou em primeiro plano reflexões associadas à inovação. Foram discutidos argumentos, considerações e artifícios característicos de um momento da atividade científica em que se pretende, de maneira provisional, a introdução de novos termos na matriz de crenças e valores. Nesta última seção, proponho uma síntese dessas reflexões para compor o esboço de um modelo de racionalidade da mudança metodológica via busca, identificando os requisitos metacientíficos que ela deve conter, nos moldes do trabalho de Jonas Nilsson (NILSSON, 2005).⁵⁷

Segundo Nilsson, a mudança dos padrões científicos, incluindo as regras de inferência lógica, as regras metodológicas e os princípios gerais de racionalidade, tem sido entendida na filosofia da ciência a partir de duas perspectivas distintas. De um lado, há aqueles, como Worrall e Newton-Smith, que defenderam que a mudança é periférica e pode ser explicada com base em um núcleo de padrões que permanece constante ao longo do tempo; do outro lado, filósofos como Briskman e Shapere argumentaram que todos os padrões são a princípio passíveis de revisão (NILSSON, 2005, p. 183). Esse contraste foi visto também na seção anterior, quanto às posições de McAllister, no primeiro campo, e de Feyerabend e Laudan, no lado oposto. Na Introdução, apresentei essas perspectivas como sendo, respectivamente, a concepção de núcleo fixo e a concepção dinâmica de mudança metodológica.

O trabalho de Nilsson se situa no campo das concepções dinâmicas e, mais especificamente, busca delinear critérios normativos para uma mudança auto-operante (*bootstrap*), isto é, que tem o condão de erguer a si mesma, utilizando em determinado ponto certos padrões que podem mais tarde ser revisados. Como reconheceu Nilsson, esses critérios não têm um conteúdo normativo muito rico, uma vez que faz parte da ideia de uma mudança auto-operante que os padrões utilizados para avaliar e revisar as regras sejam eles próprios passíveis de avaliação e revisão, de modo que uma concepção mais substantiva dos padrões aplicáveis em cada momento pode ser conhecida apenas no estágio correspondente do

⁵⁷ Esses critérios são metacientíficos na medida em que têm como objeto a própria ciência, incluindo as metodologias empregadas na atividade científica. No entanto, eles não se situam necessariamente em uma condição privilegiada em termos de revisibilidade.

processo (NILSSON, 2005, p. 187-188). Ainda assim, eles especificam requisitos mínimos para a garantia da racionalidade da mudança de padrões.

Algumas considerações sobre a estrutura geral da teoria de Nilsson transparecem à luz do diálogo entre Feyerabend e Laudan. Primeiro, Nilsson não enfatizou suficientemente que os padrões metodológicos precisam ser entendidos em suas relações com outros elementos do domínio científico, em especial, as teorias e os valores cognitivos. Esse ponto foi mais tarde reconhecido de maneira tácita por Nilsson, ao reapresentar, em parceria com Sten Lindström, os critérios normativos da teoria *bootstrap* dentro de um modelo que inclui também teorias, fins e intenções (NILSSON & LINDSTRÖM, 2011, p. 355). No entanto, em vez de utilizar o modelo de Nilsson-Lindström, entendo que, para os fins da dissertação, o modelo reticulado de Laudan, analisado no capítulo 3, expressa bem a relação mútua entre teorias, metodologias e valores.⁵⁸

Segundo, transparece também que Nilsson propôs critérios normativos em um registro de aceitação, os quais podem ser inadequados a posturas ou contextos cognitivos menos rígidos, como aqueles aplicáveis à inovação. Como vimos na seção 4.1, a circunscrição e a caracterização do contexto de busca, entendido de maneira ampla como o domínio temporal e epistêmico de articulação das ideias, são pontos centrais de disputa entre Feyerabend e Laudan. Essa distinção de um contexto cognitivo diferente da aceitação foi enfatizada também por Lacey, segundo o qual aceitar uma teoria é uma postura forte, que implica em “considerá-la entre os itens que são crenças consolidadas racionalmente ou incluí-la no estoque de conhecimentos de tal maneira que *ceteris paribus* ela seja suficientemente bem estabelecida para ser aplicada na informação de projetos práticos” (LACEY, 1999, p. 13, tradução nossa). Por outro lado, uma teoria pode também ser provisoriamente considerada (*provisionally entertained*), a fim de que sejam exploradas suas “implicações, seu potencial de gerar e resolver problemas e a sua relação com os dados empíricos e outras teorias” (LACEY, 1999, p. 13, tradução nossa). Embora Lacey tenha se referido de maneira específica às teorias, entendo que a mesma distinção pode ser aplicada às regras metodológicas, como argumentei no final do capítulo 3, e estendida a todos os termos do reticulado, de forma mais geral.

Desse modo, no restante desta seção, utilizarei os termos “reticulado alternativo” e “reticulado base” para me referir, respectivamente, à proposta metodológica inovadora, no

⁵⁸ Entendo que esse modelo de interações mútuas é compatível também com a perspectiva feyerabendiana, embora haja diferenças na maneira como as relações são concebidas: por exemplo, para Feyerabend, a ligação entre regras metodológicas e valores cognitivos não deve ser entendida em termos de graus de sucesso ou confiabilidade, mas como relações interpretativas que podem se modificar ao longo do tempo, como discutido na seção 4.3.

conjunto das suas inter-relações com teorias e valores, e à posição anterior a partir da qual ela busca evoluir. Grosso modo, essas duas matrizes expressam, de um lado, as concepções de ciência dos indivíduos que propõem mudanças no corpo metodológico e, de outro, a visão conservadora da comunidade científica. Assim, a inovação não corresponde aqui necessariamente a uma ideia inédita, mas traz uma tentativa de modificar a visão consolidada. Evidentemente, esse modelo envolve um grande nível de abstração e não leva em conta, por exemplo, que nunca existe uniformidade no pensamento da comunidade científica e que sempre há uma miríade de posições concorrentes. Trata-se, portanto, apenas de uma primeira aproximação.

Certamente há muitas inovações metodológicas que podem ser incorporadas ao reticulado base de maneira não problemática. Nestes casos, as novas ideias são consistentes com as teorias, metodologias e valores prevalentes, de maneira que a transição pode ser concebida como um processo gradual e contínuo. Um exemplo oferecido por Nilsson foi a introdução de testes cegos, que poderia ser justificada em termos dos padrões já aceitos acerca de experimentos controlados e testes de hipóteses rivais (NILSSON, 2005, p. 186). Em alguns casos, contudo, pode haver uma tensão entre os novos critérios e o reticulado base. Nilsson categorizou essas transições como questionáveis (*debatable*). Em termos gerais, as mudanças questionáveis são aquelas em que “algo é perdido”, ainda que essas perdas possam ser compensadas (NILSSON, 2005, p. 187). Para Nilsson, a possibilidade de perdas justifica a adoção de determinados critérios para garantir a estabilidade dos novos padrões (algo que será também discutido mais a frente). No entanto, as incompatibilidades entre os novos padrões e o reticulado base representam um obstáculo não apenas à estabilidade (como apontado na seção 3.5) mas também à própria introdução das novas ideias. Esse é afinal o cerne do “problema da inovação”: como garantir a racionalidade da defesa de novas ideias em face de rivais mais bem estabelecidos.

Considerando essas dificuldades, e a partir do diálogo entre Feyerabend e Laudan, proponho que um atributo essencial na inovação é a parcialidade. Como sugeriu Feyerabend, “suporte parcial e plausibilidade parcial são suficientes para começar uma nova tendência” (FEYERABEND, 1970a, p. 301, tradução nossa). Essa conclusão tem papel central nas considerações metodológicas acerca do caso de Galileu e fundamenta a célebre afirmação de que “o passo para trás é, na verdade, um passo para frente” (FEYERABEND, 1970a, p. 301, tradução nossa). Em outras palavras, embora a invenção possa ser feita sem rupturas com o reticulado base, ela precisa ser concebida, em sua forma mais geral, como estando

acompanhada de uma redução de escopo, de modo que apenas parte das relações são consideradas relevantes no reticulado alternativo.⁵⁹

Como vimos, uma segmentação das concepções científicas está na base também da proposta de solução de Rachel e Larry Laudan para o problema da inovação: uma nova teoria precisa satisfazer apenas um subconjunto dos cientistas, os quais agem como inovadores, “ampliando, esclarecendo e testando mais a fundo a teoria na esperança de que ela eventualmente satisfaça os padrões dos seus colegas” (LAUDAN & LAUDAN, 1989, p. 224, tradução nossa). Além disso, como argumentou Larry Laudan, para entender a inovação é necessário reconhecer que as novas ideias são apreciadas em um contexto cognitivo distinto, no qual as regras de avaliação são muito mais fracas e mais permissivas (LAUDAN, 1989a, p. 314). O que essas regras buscam formalizar são as credenciais de promessa ou fecundidade dessas ideias (LAUDAN, 1977a, p. 112). Segundo penso, as duas perspectivas laudanianas podem ser combinadas em uma concepção exploratória do contexto de busca.

Isso posto, um primeiro critério que pode ser sugerido é que os novos padrões metodológicos devem mostrar um potencial parcial, isto é, deve haver uma expectativa de que essas inovações favoreçam a obtenção dos fins da ciência, ao menos em relação a um subconjunto dos termos do reticulado base. Há muitas maneiras pelas quais uma nova ideia metodológica pode ser considerada promissora: por exemplo, pode-se argumentar que ela foi adotada implicitamente em outros momentos (como fez Le Sage acerca do método das hipóteses, cf. LAUDAN, 1981a, p. 122); ou pode-se postular que ela reforça outros procedimentos já aceitos pelos cientistas (como no caso dos testes cegos em relação aos experimentos controlados).⁶⁰

Como um segundo requerimento, deve haver uma conformação parcial com os termos do reticulado base, isto é, a introdução de um novo padrão científico deve manter parte das

⁵⁹ Apesar do reticulado laudariano ser constituído por relações de justificação mútua entre teorias, metodologias e valores, entendo que isso não restringe a sua aplicação ao contexto de justificação ou aceitação. Assim, proponho que as relações entre os elementos científicos também podem ser compreendidas por um reticulado no contexto de busca. Nessa perspectiva, o que diferencia os reticulados na aceitação e na busca é o escopo mais ou menos abrangente dessas inter-relações, o que justifica o emprego da noção de parcialidade para o contexto de busca. Possivelmente há outras maneiras de expressar o contraste justificativa/busca além do eixo totalidade/parcialidade, mas esta parece ser uma solução trivial: quando há incompatibilidades entre os termos do reticulado, o modo mais fácil de obter uma reconciliação é abandonar as partes conflitantes. Uma solução mais sofisticada poderia também incluir, como proposto por Bueno, a noção de que é possível entreter ou buscar crenças inconsistentes entre si (cf. BUENO, 2006, p. 79-83).

⁶⁰ Pode-se considerar que este critério substitui os requisitos de aceitabilidade prospectiva (R5) e busca dos fins (R6) propostos por Nilsson (NILSSON, 2005, p. 195), na medida em que oferece tanto uma motivação para a mudança quanto uma ligação com os fins científicos. Na concepção de Nilsson, existe uma parcialidade mínima, relacionada à suspensão dos padrões metodológicos que são alvo de crítica. No entanto, essa parcialidade não se estende nem mesmo aos valores, uma vez que a mudança deve ser implementada sem prejudicar o atingimento dos fins atuais.

relações originais. A conservação de alguns dos padrões originais é importante para manter a inteligibilidade da mudança, especialmente as regras de inferência e princípios gerais de racionalidade. Além disso, outros vínculos com teorias, metodologias e valores preexistentes são relevantes para a plausibilidade das novas ideias. Feyerabend não rejeitou, por exemplo, o papel da adequação empírica no suporte da teoria copernicana, ainda que tenha argumentado que isso não ofereceu um diferencial em comparação à concepção aristotélica.⁶¹

Segundo penso, esses dois requerimentos são suficientes para expressar a noção feyerabendiana de racionalidade. São demandas mínimas, que valorizam o potencial de uma ideia, mas não garantem nem a cumulatividade nem a convergência de diferentes concepções científicas.⁶² Feyerabend também não apresentou uma discussão explícita acerca do suporte mínimo necessário, afirmando apenas que “nenhuma invenção é feita de maneira isolada, e nenhuma ideia é, portanto, completamente desprovida de suporte abstrato ou empírico” (FEYERABEND, 1970a, p. 301, tradução nossa). No entanto, pode-se admitir, de forma intuitiva, que uma invenção se torna menos razoável quanto maior for a sua parcialidade, o que, acredito, associa-se à resistência de Laudan quanto a estender o domínio do contexto de busca, como argumentei na seção 4.1. Além disso, é crucial para Laudan que a divergência típica do contexto de busca ofereça um caminho para a concordância. Assim, os critérios mencionados acima podem ser complementados na visão laudaniana.

Como um terceiro requerimento, as novas ideias devem apresentar não apenas potencial, mas se mostrarem também fecundas. Há na filosofia de Laudan uma noção geral de que as incompatibilidades com o reticulado base precisam ser compensadas pela rápida evolução das novas ideias (cf. LAUDAN, 1977a, p. 112). Assim, no caso de Galileu, o filósofo defendeu que o conflito com a visão de mundo aristotélica foi contrabalanceado pela habilidade de explicar, em um curto espaço de tempo, uma ampla gama de fenômenos.⁶³ Na metodologia de solução de problemas, a fecundidade é a taxa de crescimento na quantidade de problemas empíricos e conceituais resolvidos (menos novos problemas gerados), mas entendo que o conceito pode ser generalizado para qualquer fim científico, por exemplo, ganhos

⁶¹ Esse requerimento é semelhante à demanda de conformação interna (R2) proposta por Nilsson (NILSSON, 2005, p. 188), com o acréscimo do papel dos demais termos do reticulado.

⁶² A meu ver, essa noção de racionalidade se aproxima daquela proposta por Kuhn, na formulação de Guitarrari: “Uma escolha científica é racional *se e somente se* existem boas razões que podem ser apresentadas em defesa do comportamento da comunidade científica de permanecer ou mudar de paradigma” (GUITARRARI, 2004, p. 67). Entre os pontos compartilhados pelas duas concepções estão a ênfase na possibilidade de divergências racionais amplas e na ausência de garantia de consenso (cf. GUITARRARI, 2004, p. 69-70).

⁶³ Criticando Laudan, Feyerabend argumentou que uma avaliação de performance não se ajusta bem ao modo como foram recebidos os desdobramentos da Revolução Copernicana, principalmente quando são considerados também os problemas criados nos domínios da física, da ótica e da teologia (FEYERABEND, 1981b, p. 68).

explicativos, preditivos ou de simplificação conceitual. Isso aparece implicitamente no exemplo canônico de Rachel e Larry Laudan sobre a teoria da deriva continental, a qual foi publicada originalmente por Alfred Wegener em 1915, mas aceita pela comunidade científica apenas em 1966-1967, sustentando-se entretanto pelo apoio de inovadores que exploraram as “credenciais empíricas [da teoria] e a sua clareza conceitual” (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 228, tradução nossa).

Como uma taxa temporal, a fecundidade tem caráter diacrônico, ao contrário dos dois requerimentos anteriores, que podem ser avaliados de modo sincrônico. Ela busca expressar que existe uma pressão para a articulação das inovações, antes que se torne razoável abandoná-las em favor de alternativas. Enquanto o potencial parcial é suficiente para explicar por que novas ideias são perseguidas, a fecundidade parece ser necessária para justificar o porquê de muitas serem esquecidas.

Outros dois critérios de caráter laudiano podem ser associados ao fechamento do processo de busca. Trata-se de condições para que as novas ideias sejam consideradas suficientemente maduras e aptas para serem avaliadas em um contexto de aceitação, bem como de critérios racionais que justificariam a adoção de um reticulado alternativo como a nova visão dominante da comunidade.

Assim, o quarto requerimento impõe que a relevância das teorias canônicas deve ser preservada. Laudan defendeu que “qualquer novo padrão que seja proposto para a ciência deve, como uma condição para a sua aceitabilidade, ser capaz de capturar (a maior parte) das realizações canônicas que constituem a Tradição daquela ciência” (LAUDAN, 1989c, p. 214, tradução nossa). Essas realizações históricas incluem, por exemplo, para o campo das ciências físicas, as três leis de Newton e as equações de Maxwell. Como explicou Laudan, deve ser possível mostrar que esses marcos históricos poderiam ter sido produzidos caso os novos padrões metodológicos estivessem em vigência no passado. Isso pode ser traduzido como uma imposição de que o desenvolvimento do reticulado alternativo deve caminhar no sentido de eliminar a maior parte das incompatibilidades com a Tradição.⁶⁴ O resultado é que a mudança se faz menos frequente e menos drástica, mais conservadora.⁶⁵

⁶⁴ Vale observar que não existe aqui uma pressão direta para a conservação dos valores epistêmicos ou de um conjunto de objetivos centrais da ciência. Isso se coaduna com a perspectiva laudiana de que o principal elemento constitutivo da unidade da ciência não são os valores compartilhados, mas uma genealogia comum, como discutido no início da seção 4.3.

⁶⁵ O conservadorismo também foi um dos requerimentos propostos por Nilsson (R1), segundo o qual os padrões metodológicos devem ser modificados apenas quando há razões para crer que um subconjunto deles seja problemático. Mas o conservadorismo laudiano é mais explícito quanto à relação entre os padrões prevalentes e os resultados canônicos de determinado campo da ciência: o risco da mudança metodológica é que a disciplina esgote a sua capacidade heurística (LAUDAN, 1989c, p. 212).

No entanto, embora não possa ser ignorada, a Tradição pode ser parcialmente reconstituída (LAUDAN, 1989c, p. 217). Segundo Laudan, por exemplo, Galileu argumentou extensamente que a filosofia natural de Aristóteles não satisfazia os padrões de rigor, prova e suporte empírico prevalentes, enquanto a física de Arquimedes – até então mais periférica na Tradição – cumpria esses requisitos. Com isso, Galileu buscou tornar mais aceitáveis suas próprias concepções sobre o movimento e a dinâmica, mais compatíveis com esse cânone reformulado.

Um critério adicional para a conclusão do processo de busca pode ser constituído pelo mecanismo de dominância. Neste caso, não se trata propriamente de um requerimento que se impõe sobre o reticulado alternativo, mas de uma condição de suficiência para que este venha a assumir a posição de reticulado base. Segundo Rachel e Larry Laudan, os cientistas chegam ao acordo quanto à adoção de uma teoria apenas quando ela é dominante sobre os rivais (LAUDAN, R. & LAUDAN, L., 1989, p. 225). Esse mecanismo pode ser transposto também para a disputa entre metodologias científicas: um novo padrão metodológico é dominante caso seja superior a todos os rivais existentes, de acordo com cada um dos valores considerados. A dominação representa um limiar ideal, mas não deve, a meu ver, ser lida de maneira categórica. De um lado, existirá certamente uma aceitação gradual da teoria ou padrão metodológico, na medida em que ele acumula mais credenciais – algo que pode ser concebido como uma dominância parcial, em relação a um subconjunto dos valores. Por outro lado, alguma discordância sempre deve permanecer, seja porque a dominância não é perfeita seja porque outros mecanismos também participam da avaliação.

Para Feyerabend, a ubiquidade da inovação interfere na dominância. Nenhuma alternativa perde completamente o seu potencial e por isso sempre há a perspectiva de retomá-la. Além disso, existe uma constante proliferação de opções divergentes, de maneira que uma posição de dominância dificilmente se impõe antes que outros rivais se ofereçam. Assim, no âmbito das teorias, o filósofo defendeu que qualquer concepção com tendência à autocracia (*Alleinherrschaft*) logo se vê reduzida ao próprio lugar por uma alternativa (FEYERABEND, 1978a, p. 212). Tudo isso implica em que a aceitação seja para Feyerabend um evento mais raro, breve, limitado e inconclusivo.

Dois pontos adicionais merecem ainda consideração na questão da dominância. Primeiro, o cumprimento da condição de dominância tem como consequência que a transição metodológica é irreversível, isto é, os novos padrões metodológicos aceitos são inequivocamente preferíveis aos anteriores. Em geral, assume-se que a irreversibilidade seja um pré-requisito para a mudança racional, como defendido, por exemplo, por Nilsson

(NILSSON, 2005, p. 189).⁶⁶ No entanto, a princípio, pode existir irreversibilidade sem estabilidade, por exemplo, quando uma mudança irreversível nos padrões metodológicos provoca um ajustamento necessário nos pesos atribuídos às teorias e valores cognitivos. Segundo, a dominância metodológica exige uma compatibilidade axiológica entre as alternativas. Caso haja divergências na variedade ou na interpretação dos valores cognitivos, a dominância fica inviabilizada. A esse respeito, é crucial considerar também a tese laudiana de que as mudanças científicas são muito mais graduais e que com frequência um ou dois dentre os três componentes do reticulado podem servir como pontos de apoio (LAUDAN, 1984, p. 84). Desse modo, uma mudança mais complexa, como a passagem da visão aristotélica à galileiana, pode ser concebida como uma série de ocorrências menos extensas de busca e aceitação.⁶⁷

Isso completa o esboço do modelo de racionalidade da mudança metodológica via busca. Foram apresentados cinco critérios metacientíficos, em uma tentativa de conciliar as perspectivas de Feyerabend e Laudan: potencial parcial, suporte parcial, fecundidade, peso da tradição e dominância. Eles compõem um arcabouço interpretativo mínimo para situações em que novos padrões metodológicos são introduzidos ou empregados de forma provisional.

Entre os possíveis refinamentos dessa estrutura, o primeiro que se oferece é a introdução do conceito de estratégia, discutido no final da seção 4.3. Como vimos, as estratégias restringem o desenvolvimento das teorias e a seleção dos dados, bem como influenciam a hierarquia e a interpretação dos valores cognitivos. Desse modo, elas podem ser formuladas como termos adicionais do reticulado, que modificam o peso atribuído às teorias, padrões metodológicos e valores cognitivos. Assim, a variedade de perspectivas característica do domínio da inovação passa a ser entendida como estando parcialmente determinada por diferentes estratégias, as quais, por sua vez, mantêm relações de reforço mútuo com os valores não cognitivos.

De todo modo, os critérios apresentados aqui oferecem uma aproximação de primeira ordem para entender as situações de inovação metodológica. Trata-se de uma visão diferente daquela típica do contexto de aceitação, que é marcado pelas demandas de consistência generalizada com outros componentes do reticulado e de estabilidade nas transições. Em

⁶⁶ Para Nilsson, esse é o requerimento da estabilidade (R4) para o progresso racional (NILSSON, 2005, p. 189). No entanto, nesta dissertação, utilizo um conceito mais amplo de estabilidade, que envolve um ajustamento completo entre todos os componentes do reticulado. Considero que o conceito de Nilsson é melhor capturado pela noção de irreversibilidade.

⁶⁷ Pode-se dizer que, para Feyerabend, a visão de mundo galileiana ainda não se demonstrou dominante em relação à aristotélica, uma vez que ela não logrou reestabelecer a harmonia entre o homem e a natureza (FEYERABEND, 1978b, p. 168-169).

especial, esta perspectiva da mudança via busca permite uma interpretação alternativa para os períodos em que não existe consenso na comunidade científica em torno do uso de determinados padrões ou regras metodológicas, evitando-se os dois extremos que são, de um lado, a construção precipitada de sistemas descritivos sobre essas novas ferramentas e, de outro lado, a afirmação de que, sendo incipientes, não desempenham nenhuma função relevante. Assim, pode-se restabelecer a visão da atividade científica como caracterizada pela exploração e a engenhosidade no modo de abordar o mundo.

5. Análise da proposta de inovação metodológica de Dawid no caso da teoria das cordas

Nos capítulos anteriores, elaborei a partir do diálogo entre Feyerabend e Laudan um modelo para o processo de mudança científica via busca e, mais especificamente, para o modo como novos critérios metodológicos vêm a ser aceitos pela comunidade científica. Agora, proponho a aplicação desse modelo na interpretação de um caso particular: a proposta de Richard Dawid de modificação do método científico por elevação da importância dos critérios de avaliação teórica não empírica no contexto da teoria das cordas.¹

A motivação principal para a escolha desse exemplo se encontra na oportunidade de empregar os recursos formais e conceituais da filosofia a uma discussão corrente.² De fato, o debate metodológico em torno da teoria das cordas parece ser um dos raros casos em que os físicos contemporâneos *demandam* a contribuição dos filósofos. Minha análise se direciona a esse espaço de debate multidisciplinar, e tem o propósito de expandir e rearticular os argumentos que sustentam a possibilidade de uma mudança científica ampla.

Portanto, cabe ressaltar que a análise será desenvolvida essencialmente no campo filosófico, o que significa que, dentre o universo de questões importantes relacionadas à teoria das cordas, não discutirei a sua consistência conceitual ou sua adequação empírica, nem os possíveis motivos sociológicos para a sua disseminação. Além disso, por uma limitação de escopo, não me aprofundarei em avaliar se determinados componentes metodológicos ou axiológicos que se atribuem à teoria são de fato cabíveis. Entendo, no entanto, que o estudo do caso sob a ótica da mudança científica foi elaborado de forma abrangente o bastante para que a inaplicabilidade de parte dos critérios não comprometa a estrutura geral do argumento.

De todo modo, a fim de que o leitor não fique completamente alheio ao contexto científico do debate, realizo na primeira seção um brevíssimo apanhado das origens e das diretrizes metodológicas do programa de pesquisa do Modelo Padrão, considerado um referencial essencial no desenvolvimento da teoria das cordas. Em seguida, buscando destacar as linhas de continuidade com o Modelo Padrão, analiso as características mais salientes da teoria das cordas, pautando-me pela perspectiva de Polchinski, e examino de que modo esses elementos foram traduzidos pela comunidade filosófica em termos de virtudes cognitivas.

¹ Assim como Dawid, utilizo o termo “teoria das cordas”, no singular, para me referir ao arcabouço conceitual fundamental compartilhado por todas as diferentes variantes da teoria (cf. DAWID, 2013, p. 15, nota 11).

² Essa motivação tem ainda maior peso na ordem das ideias, uma vez que todo o projeto da dissertação teve início com a leitura do livro de Dawid em 2016.

Neste ponto, será possível compreender o debate entre os defensores e os críticos da teoria como estando enraizado não apenas em uma divergência conceitual, mas também metodológica e axiológica.

De maneira geral, a ausência de suporte empírico independente compromete a aceitação e a cientificidade da teoria das cordas na visão das metodologias tradicionais da filosofia da ciência. Não obstante, o estudo do caso oferece alguns problemas que não foram enfocados nessas metodologias. Esses problemas estão diretamente ligados à diversidade de posições axiológicas acerca da teoria e poderiam ser separados em duas partes. Primeiro, qual o papel desempenhado pelos critérios não empíricos no suporte da teoria?³ Ou de que modo eles informam a opção pela teoria das cordas como uma área de pesquisa promissora ou viável? Segundo, como o papel dos critérios não empíricos se enquadra em uma estrutura na qual têm preponderância os critérios empíricos? De que modo as duas classes se relacionam? Como veremos, diferentes modelos de escolha e mudança científica nos oferecem respostas distintas a essas questões e, de maneira imbricada, interpretações divergentes sobre a situação epistêmica da física contemporânea. Na terceira seção, examino em detalhes a concepção de Richard Dawid acerca desse debate. Segundo o modelo de avaliação teórica proposto por Dawid, em determinadas condições, os critérios não empíricos podem ser tão convincentes quanto os critérios empíricos. Em contraposição, segundo a visão dominante entre cientistas e filósofos, os critérios não empíricos participam do processo de construção das teorias apenas de modo preliminar ou heurístico. Por fim, na quarta seção, proponho que o modelo de mudança metodológica via busca oferece uma visão alternativa e conciliatória, cujo principal mérito é tornar mais claro o papel da racionalidade prospectiva empregada pelos cientistas em uma situação de inovação metodológica. Assim, ainda que o veredito atual acerca da aceitação da teoria das cordas não seja modificado, espero ao menos oferecer uma visão mais compreensiva desse debate.

5.1. Contexto: as diretrizes metodológicas do programa de pesquisa do Modelo Padrão

A motivação central para a articulação da teoria das cordas pode ser formulada como a busca por um princípio comum que dê conta dos três tipos de interações abrangidas pelo Modelo Padrão – eletromagnética, nuclear fraca e nuclear forte –, bem como das propriedades das diversas partículas subatômicas (POLCHINSKI, 2007). De maneira adicional, há também

³ Esses critérios são ditos não empíricos por não estarem ligados diretamente às previsões da teoria, como explicado na seção 5.3.

a perspectiva de unificação dessas três forças e da gravidade, bem como da resolução dos problemas de uma combinação da relatividade geral e da teoria quântica, o que se chamou de o problema da gravidade quântica. Desse modo, a teoria das cordas é usualmente concebida como sendo uma extensão de determinados objetivos e da metodologia do programa de pesquisa do Modelo Padrão. Para elucidar melhor esse ponto, cabe retomar de forma breve algumas das características principais desse programa.

O Modelo Padrão é uma composição de teorias quânticas de campo – a teoria eletrofraca e a cromodinâmica quântica – nas quais os elementos fundamentais são representados como pontos matemáticos. Os fundamentos dessas teorias emergiram no contexto da investigação de fenômenos envolvendo a radiação eletromagnética em sistemas descritos pela mecânica quântica, quando foram dados os primeiros passos para um procedimento de quantização do campo eletromagnético.⁴ Um campo é definido como uma entidade que possui um valor independente em cada ponto do espaço. A quantização, por sua vez, é um procedimento formal bem definido, que atribui ao campo a característica de um operador submetido à relação de comutação canônica.⁵ Além disso, foi observado desde o princípio dessa abordagem que a representação matemática do sistema (o hamiltoniano, no caso) obtida na quantização do campo eletromagnético era equivalente àquela de um conjunto de partículas que obedecem a estatística de Bose-Einstein.⁶ Segundo Dirac, isso mostrava a “completa harmonia entre as descrições de onda e de quantum de luz para a interação” (DIRAC, 1927a, p. 245, tradução nossa). Portanto, como explicaram Kuhlmann, Lyre e Wayne, existem dois caminhos “canônicos” para as teorias quânticas de campo: a quantização do campo clássico ou a generalização da descrição quântica para um conjunto de partículas (KUHLMANN, LYRE, WAYNE, 2002, p. 9-10). Grosso modo, ainda segundo os autores,

⁴ Born, Heisenberg e Jordan calcularam em 1925 as flutuações de energia em um campo de radiação de corpo negro, enquanto Dirac obteve em 1927 os coeficientes de emissão e absorção de um gás atômico em equilíbrio térmico com um campo eletromagnético (PAIS, 1986, p. 328-332). Nessas investigações, eles buscaram reproduzir, a partir de fundamentos compatíveis com a descrição quântica, resultados obtidos anteriormente por Einstein com uso da mecânica estatística (cf. GRIFFITHS, 2011, p. 262-263).

⁵ Nesse sentido, Dirac adotou o pressuposto de que as variáveis dinâmicas do campo eletromagnético (a energia e a fase de cada um dos componentes de frequência) eram operadores quânticos (DIRAC, 1927a, p. 244-245). A relação de comutação canônica na sua forma mais usual expressa que, no domínio quântico, os operadores de posição e momento não comutam, ou seja, não produzem o mesmo resultado se aplicados em ordem reversa. Como afirmou Griffiths: “Em uma compreensão mais profunda, todos os mistérios da mecânica quântica podem ser desvendados levando-se em conta que a posição e o momento não comutam” (GRIFFITHS, 2011, p. 32, nota 18).

⁶ A estatística de Bose-Einstein descreve o modo como elementos indistinguíveis e não excludentes podem ocupar os possíveis estados de um sistema. Essa estatística se aplica às partículas de spin inteiro, os bósons, entre os quais se inclui o fóton. Os férmions, partículas de spin não inteiro, como o elétron, ocupam os estados de maneira excludente e seguem a estatística de Fermi-Dirac.

essas duas alternativas dão ênfase aos dois possíveis aspectos ontológicos do campo quântico: como onda ou partícula, respectivamente.

Outro ponto importante dos artigos fundadores da teoria quântica de campo é que, na perspectiva do sistema como um conjunto de quanta de luz, a interpretação física do formalismo leva à concepção de que as partículas podem ser criadas e destruídas (DIRAC, 1927a, p. 260-261). Nesse sentido, como explicou Pais, a teoria quântica de campo pode ser entendida como “uma linguagem, uma técnica, para calcular as probabilidades de criação, aniquilação e espalhamentos de todos os tipos de partículas: fótons, elétrons, pósitrons, prótons, mésons e outras, por métodos que até aqui invariavelmente têm o caráter de aproximações sucessivas” (PAIS, 1986, p. 325, tradução nossa).⁷ Esses fenômenos de criação, aniquilação e espalhamento tornam-se relevantes, em geral, em altas energias e, por isso, devem ser aplicáveis também os conceitos da relatividade restrita.

O “caráter de aproximações sucessivas” mencionado por Pais se refere ao papel central dos métodos de perturbação nesses estudos, “um procedimento sistemático usado na obtenção de soluções *aproximadas* para o problema perturbado com base nas soluções exatas conhecidas para o caso *não perturbado*” (GRIFFITHS, 2011, p. 182). Por esse método, a expressão matemática para o sistema é escrita como uma série de potências e calculada até determinado grau de precisão (ou seja, até certa ordem).⁸ No entanto, ainda nos anos 1930, percebeu-se que descrições mais refinadas do sistema, que devem incluir, por exemplo, a criação e a aniquilação espontânea de pares de partículas (como elétrons e pósitrons), ditas virtuais, produzem resultados divergentes em aproximações de ordem mais elevada, isto é, os termos adicionais da série de potências contêm infinitos matemáticos, de modo que não se obtêm soluções físicas bem definidas (cf. PAIS, 1986, p. 361). Vale ressaltar que esses resultados divergentes são inerentes à natureza da teoria quântica de campo, estando ligados

⁷ Essa formulação é compatível com a condição do campo quântico como entidade ontológica fundamental. Como explicou Cao: “Na teoria clássica, as partículas, devido à sua existência permanente, eram fundamentalmente diferentes dos quanta de energia do campo, os quais podiam ser criados e absorvidos. Na teoria quântica, de acordo com Jordan, considerando que a realidade era tanto a onda como a partícula, as partículas também podiam ser criadas e absorvidas, do mesmo modo que os quanta do campo de onda, e os campos podiam exibir uma existência discreta. Desse modo, o enigma da dualidade onda-partícula parece ter sido resolvido por Jordan, em vez de por Dirac, no seu entendimento dos campos quânticos” (CAO, 2019, p. 149, tradução nossa).

⁸ No segundo artigo publicado em 1927, Dirac utilizou um método de perturbação de segunda ordem para obter resultados que levavam em conta o espalhamento de fótons. Como escreveu Dirac: “Ao aplicar a teoria [da eletrodinâmica quântica] na solução de problemas de radiação, deve-se utilizar um método perturbativo, uma vez que não se pode resolver a equação de Schrödinger diretamente. Pode-se assumir que o termo (V , digamos) do hamiltoniano referente à interação entre a radiação e o átomo é pequeno se comparado com aquele que representa suas energias próprias, e empregar V como a energia de perturbação. Fisicamente, o pressuposto é de que o tempo de vida médio do átomo em um estado qualquer é grande, se comparado com seus períodos de vibração” (DIRAC, 1927b, p. 711, tradução nossa).

ao pressuposto do caráter pontual das partículas e à implicação de que os cálculos devem incluir processos virtuais em energias arbitrariamente altas (CAO & SCHWEBER, 1993, p. 36-39).

No final da década de 1940, em três abordagens diferentes – por Sin-Itiro Tomonaga, Julian Schwinger e Richard Feynman –, foi formulado um tratamento sistemático dos infinitos, dando corpo à eletrodinâmica quântica (BEZERRA, 1999, p. 31-32). Grosso modo, pretende-se que os termos divergentes se apresentem como adições às variáveis relevantes da equação, como as massas das partículas, de tal maneira que a conjunção – variável “pura” mais termo infinito – possa ser reinterpretada como correspondendo de fato à variável física, isto é, aquela mensurada no laboratório.⁹ Diz-se, então, que as variáveis foram “renormalizadas”. E se todos os infinitos dos termos mais elevados da série de potência podem ser acomodados dessa forma, a teoria é dita “renormalizável” (GRIFFITHS, 2008, p. 221).

Apesar da resistência inicial à renormalização, tomada como um artifício problemático, ela foi gradualmente incorporada ao arsenal convencional dos físicos. Essa mudança no status da renormalização foi observada por Feyerabend, que concluiu, a partir da 3ª edição de *Contra o método*: “Isso mostra que uma perspectiva que, olhada de longe, parece ser irremediavelmente incorreta pode conter ingredientes excelentes e que a sua excelência pode permanecer oculta àqueles guiados por regras metodológicas estritas” (FEYERABEND, 2010, p. 40, nota 20, tradução nossa).¹⁰ Ainda a esse respeito, seguindo o modelo reticulado laudiano, Bezerra apresentou de maneira convincente o modo como a consolidação do sucesso da teoria quântica de campo entre 1949 e 1971 fez com que a renormalização acabasse por ser aceita como um critério metodológico (BEZERRA, 2003, p. 169-172).¹¹

⁹ O procedimento matemático geral pode ser consultado em GRIFFITHS, 2008, p. 219-220. Ele envolve a introdução de um fator de corte (*cutoff*) que regulariza as integrais divergentes e permite chegar às reinterpretações finitas das variáveis. Como explicou Griffiths: “Ninguém negaria que tal procedimento é artificial. De toda forma, pode-se argumentar que a inclusão [do fator de corte] simplesmente confessa nossa ignorância acerca do comportamento de alta energia (curtas distâncias) da teoria quântica de campo” (GRIFFITHS, 2008, p. 219, tradução nossa). Uma visão semelhante foi expressa por Cao: “A falha da TQC em energias ultrarrelativísticas, como indicado pelas divergências na teoria de perturbação, implicava que a região na qual o arcabouço existente da TQC era válido deveria ser separado da região em que ele não era válido, e no qual uma nova física se manifestaria” (CAO, 2019, p. 172, tradução nossa).

¹⁰ No original: “This shows that a point of view which, looked at from afar, appears to be hopelessly wrong may contain excellent ingredients and that its excellence may remain unrevealed to those guided by strict methodological rules.”

¹¹ Como afirmaram Cao e Schweber, citando como exemplo o discurso de Weinberg na ocasião do recebimento do prêmio Nobel de física de 1979: “É um fato histórico que os desenvolvimentos da teoria quântica de campo para além da eletrodinâmica quântica foram realizados utilizando o princípio de renormalizabilidade como uma diretriz” (CAO & SCHWEBER, 1993, p. 34, tradução nossa).

Uma outra característica importante das teorias quânticas de campo é que elas podem ser definidas de maneira fundamental a partir da invariância sob transformações de gauge. Nesse sentido, diz-se que o Modelo Padrão é formado por um conjunto de teorias de gauge. No contexto da eletrodinâmica clássica, já se havia percebido que, na formulação das equações de Maxwell em termos das funções potenciais, é possível impor condições adicionais a essas funções sem que a expressão matemática para o campo eletromagnético seja alterada (cf. PAIS, 1986, p. 343-344). No final da década de 1920, Weyl mostrou que essa liberdade de escolha dos potenciais podia ser conjugada com uma variável local (ou seja, que assume valores diferentes em pontos diferentes do espaço-tempo) do campo quântico que representa as partículas livres, de tal maneira que “uma escolha particular da função de fase [isto é, a variável local] não afetará a equação de movimento uma vez que a mudança de fase e a mudança no potencial cancelam-se mutuamente de forma exata” (CAO, 2019, p. 238, tradução nossa).¹² Com isso, diz-se que há uma “invariância de gauge local” (ou “invariância de calibre local”). O resultado dessa conjugação é precisamente a representação matemática de um sistema de partículas que interagem por uma força de campo. Portanto, por essa perspectiva, as forças fundamentais, entendidas como expressões dos campos de gauge correspondentes, são derivadas da imposição da invariância de gauge local.¹³

A noção de invariância, por sua vez, está relacionada de maneira intrínseca ao conceito de simetria. No contexto da física contemporânea, uma simetria é uma operação que não altera a configuração do sistema, ou seja, que o mantém invariante (GRIFFITHS, 2008, p. 117). Assim, as diferentes transformações de gauge que caracterizam as interações eletromagnética, nuclear fraca e nuclear forte estão associadas a conjuntos específicos de simetrias.¹⁴ Contudo, a generalidade dessa abordagem à teoria quântica de campo foi completamente reconhecida apenas na década de 1950, quando Yang e Mills mostraram que outras transformações de gauge podem ser determinadas por relações de simetria de dimensão

¹² Em 1919, Weyl já utilizara a liberdade de escolha dos potenciais em uma tentativa de unificação do eletromagnetismo e da gravitação. Como explicou Cao, a ideia de Weyl era que “em acréscimo ao requerimento da relatividade geral de que os sistemas coordenados podem ser definidos apenas localmente, a escala, ou padrão de comprimento, também deveria ser definida localmente” (CAO, 2019, p. 237, tradução nossa). Foi a partir dessa ideia de uma mudança de comprimento ou escala que Weyl adotou o termo alemão *Eichung* ou, em inglês, *gauge* (PAIS, 1986, p. 345-346).

¹³ Nesse sentido, como sugeriu Griffiths, a invariância de gauge local pode ser considerada como um novo princípio fundamental da física (GRIFFITHS, 2008, p. 359).

¹⁴ Um conjunto de operações de simetria que satisfaz as propriedades de fecho, existência de elemento neutro, existência de elemento simétrico e associatividade constitui um grupo matemático (GRIFFITHS, 2008, p. 117-118). Assim, o estudo sistemático das simetrias das equações de movimento que descrevem os fenômenos do domínio do campo quântico leva o Modelo Padrão a uma ligação direta com o ramo matemático da teoria dos grupos.

mais alta.¹⁵ O papel central da invariância de gauge foi reforçada também com os trabalhos de Veltman e 't Hooft do início da década de 1970, que demonstraram estratégias eficazes para provar que as teorias de gauge são renormalizáveis (CAO, 2019, p. 269-270).

Uma diretriz metodológica adicional do programa da teoria quântica de campo é a ideia de unificação. Para Weyl, a invariância de gauge foi desde o princípio uma estratégia de unificação – se não uma unificação de gravidade e eletromagnetismo, ao menos uma unificação de eletromagnetismo e matéria (PAIS, 1986, p. 345). Como expôs Bezerra, no início da década de 1960, Glashow, primeiramente, e Salam e Ward, mais tarde, propuseram teorias de gauge unificadas para as interações nuclear fraca e eletromagnética. Alguns anos depois, elas foram reelaboradas independentemente por Weinberg e Salam para incorporar o mecanismo de Higgs (BEZERRA, 2003, p. 160-161). Essa teoria obteve corroboração experimental nos anos seguintes, com a descoberta das correntes neutras, em 1973, e a detecção dos bósons W^\pm e Z^0 , em 1983 (BEZERRA, 2003, p. 161-162). O sucesso da teoria de gauge eletrofraca representa, assim, uma referência central na conexão entre unificação e suporte empírico.

Por sua vez, a acurácia empírica do Modelo Padrão pode ser demonstrada pelas mensurações cada vez mais precisas das grandezas fundamentais. Um exemplo típico é o fator de correção do momento magnético do elétron, cujo valor teórico obtido a partir das teorias quânticas de campo foi corroborado experimentalmente com uma precisão de uma parte em um trilhão (10^{-12}) (HUANG, 2007, p. 123-125).

O Modelo Padrão constitui, portanto, um programa de pesquisa extremamente bem-sucedido, dotado de acurácia empírica e poder preditivo, e que apresenta características de unificação das forças fundamentais e do emprego de simetrias.

5.2. As características da teoria das cordas e os valores cognitivos

Como mencionado no início da seção anterior, a teoria das cordas costuma ser entendida por seus defensores como uma proposta de unificação mais profunda, bem como de explicação dos parâmetros do Modelo Padrão. Cabe ressaltar, contudo, como apontou Taschetto, que essa continuidade com o programa de pesquisa das teorias quânticas de campo não é trivial, devido à origem da teoria das cordas na formulação de Geoffrey Chew para a

¹⁵ Tratava-se também de simetrias em que os operadores não comutam, chamadas de não abelianas. Como explicou Weinberg: “É claro que a eletrodinâmica era muito mais antiga, e poderia ter sido considerada a partir de uma simetria de gauge $U(1)$, mas este não era o ponto de vista dos teóricos que desenvolveram a eletrodinâmica quântica nos anos 1930” (WEINBERG, 2004, p. 3, tradução nossa).

teoria da matriz-S de Heisenberg (TASCHETTO, p. 63-65). O programa da matriz-S segue uma linha diferente das teorias quânticas de campo, como explicou Cao: “A preocupação primária [desse modelo dinâmico de hádrons] não era com as partículas, mas com os seus processos de interação, e a questão da estrutura dos hádrons foi reformulada em termos da estrutura das amplitudes de reações hadrônicas” (CAO, 2019, p. 196, tradução nossa).¹⁶ Nesse contexto original, a noção de cordas quânticas unidimensionais foi introduzida em 1970 por Nambu, Nielsen, Goto e Susskind como uma interpretação física para o modelo de dupla ressonância proposto por Veneziano para fenômenos de interação nuclear forte (KRAGH, 2011, p. 296-298). A concepção da teoria das cordas como uma teoria unificada de todas as forças fundamentais, em oposição a uma teoria exclusiva para a força nuclear forte, apareceu apenas em 1974, com o trabalho de Scherk e Schwarz (GREENE, 1999, p. 138). Somente a partir desse ponto a teoria das cordas pode ser de fato considerada como uma tentativa de unificar a gravidade e os três tipos de interações abrangidos pelo Modelo Padrão.

O princípio unificador da teoria das cordas ocorre na substituição dos pontos matemáticos do Modelo Padrão por elementos extensos capazes de oscilação. Entende-se que esse procedimento oferece ao menos as condições necessárias para a formulação de uma teoria da gravidade quântica renormalizável.¹⁷ Além disso, segundo Polchinski, a teoria das cordas permite expressar grupos de gauge com dimensões suficientes para incluir uma unificação das interações do Modelo Padrão (POLCHINSKI, 1998, p. 5).

Os teóricos das cordas buscam ainda sanar algumas das insatisfações com o Modelo Padrão que se manifestam no “domínio intrateórico” (GALISON, 1995, p. 370). Ao menos desde a consolidação dessa teoria entre 1974 e 1975, parte da comunidade teórica havia se dirigido sem sucesso a determinadas questões internas, como sumarizado por Galison:

Por que, [Weinberg] e outros teóricos há muito se perguntavam, existiam tantos (“embaraçosamente tantos”) parâmetros livres na teoria, tais como a intensidade com que os quarks e léptons ligavam-se à partícula de Higgs (a entidade responsável por separar as forças eletromagnética e fraca)? Por que as massas das partículas tinham precisamente aqueles valores? Por que a simetria da teoria é apenas $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ e nenhuma outra? Por que havia três versões de cada uma das partículas que obedecem o princípio de exclusão – um

¹⁶ No original: “The basic concern was not with the particles, but with their interaction processes, and the question of the structure of hadrons was reformulated in terms of the structure of hadron-reaction amplitudes.”

¹⁷ Como explicou Polchinski: “Se simplesmente pegarmos a teoria de Einstein e utilizarmos a formulação de integral do caminho, aplicando a receita padrão para quantizar uma teoria clássica, obteremos infinitos. [...] Na teoria quântica haverá efeitos virtuais ocorrendo em todos os valores [da escala de comprimento] d , gerando um resultado divergente mesmo para observações em escalas de distância mais longas. [...] No caso da interação da força nuclear fraca, a introdução das partículas W , Z e higgs produziu o necessário borrimento [da interação] de um modo fisicamente razoável. No caso da gravidade, o problema é mais difícil. Em vez de adicionar algumas partículas, parece necessário mudar a natureza de todas as partículas, de pontos para cordas. Ao menos, essa foi a primeira coisa que deu certo” (POLCHINSKI, 2015, p. 5-6, tradução nossa).

elétron, por exemplo, é acompanhado exatamente por duas versões mais pesadas, o múon e o parceiro ainda mais pesado, o tau? (GALISON, 1995, p. 370, tradução nossa)¹⁸

Na expressão matemática que define o Modelo Padrão (o lagrangiano, no caso), existem mais de vinte parâmetros, como as massas dos quarks e léptons, que são simples números empíricos, cujos valores são obtidos experimentalmente (GRIFFITHS, 2008, p. 51-52). Entre os objetivos de uma teoria mais fundamental, estão, portanto: (a) reduzir essa quantidade de parâmetros; e (b) elucidar a escala de valores que eles ocupam (POLCHINSKI, 1998, p. 2). A princípio, a teoria das cordas oferece a possibilidade da construção de um formalismo dependente de apenas um parâmetro dimensionado, que é concebido como o comprimento característico das cordas (ZWIEBACH, 2009, p. 7).¹⁹

Além desses pontos, que podem ser considerados vantagens potenciais clássicas da teoria das cordas, há também uma perspectiva, consolidada nas últimas décadas, de que ela permite a interligação de diversos domínios de fenômenos em um nível fundamental. Nesse sentido, Polchinski por vezes referiu-se à teoria como uma “estrutura físico-matemática” que está sendo descoberta (POLCHINSKI, 2015, p. 6). Originalmente, a característica mais enfatizada era a de que toda teoria das cordas consistente *deve* possuir um gráviton, um estado cujas interações se reduzem à relatividade geral em baixas energias (POLCHINSKI, 1998, p. 5). Mais recentemente, têm sido destacadas duas outras relações: a correspondência AdS/CFT, que estabelece uma ligação fundamental, em domínios específicos, entre uma

¹⁸ No original: “Why, he and other colleagues had long demanded, were there so many, (“embarrassingly many”) free parameters in the theory, such as the strength by which quarks and leptons were bound to the Higgs particle (the entity responsible for separating the electromagnetic from the weak force) [sic]. Why do the particle masses have the values they do? Why is the symmetry of the theory just $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$ and none other? Why are there three versions of each of the exclusion principle-obeying particles – an electron, for example, is accompanied by exactly two heavier versions, the muon and an even heavier partner, the tau?”

¹⁹ Em geral, os defensores da teoria das cordas são partidários da visão de que apenas os parâmetros adimensionais, como a constante de estrutura fina, são fisicamente significativos e por isso costuma-se afirmar que a teoria não possui parâmetros livres. No entanto, a potencial simplificação dos parâmetros do Modelo Padrão precisa ser entendida hoje em conjunto com a discussão acerca da paisagem (*landscape*) das cordas. A teoria das cordas admite muitas soluções (os modelos das cordas) – o número geralmente mencionado é da ordem de 10^{500} –, e cada uma delas corresponde a uma possível representação física consistente. Como explicou Zwiebach, nesse quadro, há ao menos as seguintes possibilidades: (a) nenhuma solução reproduz o Modelo Padrão, e a teoria das cordas deve ser descartada; (b) apenas uma solução reproduz os valores empíricos esperados, e as origens dos parâmetros são explicadas; (c) muitos modelos são consistentes com o Modelo Padrão, e a teoria das cordas perde capacidade preditiva (ZWIEBACH, 2009, p. 10-11). Outra possibilidade, discutida por Polchinski, é que as leis da natureza variem de um ponto a outro do multiverso, caso em que os parâmetros do Modelo Padrão não seriam de fato fixos, mas ambientais (*environmental*) (POLCHINSKI, 2015, p. 9-10). Nessa situação, cada uma das possíveis soluções estaria realizada em espaços diferentes.

teoria das cordas e um subconjunto das teorias quânticas de campo;²⁰ e a explicação para a lei de entropia dos buracos negros em termos de microestados descritos pela teoria das cordas (cf. POLCHINSKI, 2015, p. 7-9).²¹ Essa riqueza de interconexões teóricas, consideradas por vezes também como descobertas surpreendentes, levam à percepção de que a teoria das cordas oferece uma potencial compreensão abrangente da interface entre a gravidade e as interações microscópicas (cf. DAWID, 2013, p. 34).²²

No entanto, como enfatizam os críticos, a teoria das cordas ainda não logrou apresentar resultados experimentais independentemente testáveis. Como explicou Griffiths, o Modelo Padrão se consolidou tendo como principais fontes de informação experimental os eventos de espalhamento, os decaimentos e os estados ligados (GRIFFITHS, 2008, p. 2). Evidentemente, esses experimentos, como aqueles que confirmaram o bóson de Higgs, estavam ao alcance das escalas de energia dos aceleradores de partículas. De início, alguns teóricos das cordas, como Schwarz, acreditavam que seria possível calcular as propriedades de partículas elementares em energias ordinárias, produzindo condições testáveis (KRAGH, 2011, p. 302). Contudo, como explicou Polchinski, hoje se espera que a física dos elementos fundamentais ocorra na escala de Planck, na ordem de 10^{-33} cm, 26 ordens de grandeza além dos mais potentes aceleradores, como o Grande Colisor de Hádrons (*Large Hadron Collider* –

²⁰ A correspondência AdS/CFT foi formulada inicialmente por Juan Maldacena em 1997. Grosso modo, Maldacena demonstrou, para um espaço de propriedades determinadas (um espaço Anti-de Sitter), uma dualidade entre uma teoria das cordas de dimensão n e uma teoria de campo conforme com dimensão $n-1$ (isto é, a hipersuperfície do espaço). A dualidade é uma relação matemática que permite estabelecer uma tradução entre elementos de duas estruturas distintas. Um espaço Anti-de Sitter pode ser entendido, de maneira um pouco mais intuitiva, por sua interpretação na cosmologia, como sendo um espaço que não possui matéria, mas apenas uma constante cosmológica negativa, o que resulta em um universo vazio em desaceleração (vale lembrar que hoje se acredita que nosso universo tem uma constante cosmológica positiva). Por sua vez, uma teoria quântica de campo é dita conforme (ou conformal) quando possui invariância segundo transformações conformes, que são aquelas que preservam localmente os ângulos, mas não necessariamente as distâncias. Um exemplo bem conhecido de mapeamento conforme são os mapas terrestres com projeção de Mercator.

²¹ A lei de entropia dos buracos negros foi obtida a partir dos estudos de Jacob Bekenstein e Stephen Hawking no início da década de 1970. Ela estabelece uma proporção direta entre a entropia desses corpos e a área do horizonte de evento, que pode ser entendido como a superfície do buraco negro. Contudo, esses resultados, obtidos pela analogia entre os princípios da termodinâmica e as propriedades clássicas dos buracos negros, bem como pela postulada capacidade de criação e emissão de partículas associada ao campo gravitacional, não foram acompanhados de uma descrição em que fosse aplicável a interpretação da entropia na mecânica estatística, isto é, como uma relação entre os macroestados do sistema (como a temperatura) e a probabilidade de todos os possíveis microestados correspondentes (como as posições e velocidades de componentes fundamentais). Apenas no início de 1996, em um artigo de Andrew Strominger e Cumrun Vafa, foi proposto o modo como essa contagem seria possível, para uma certa classe de buracos negros, interpretando os estados microscópicos como diferentes configurações de D-branas (uma classe de objetos extensos geralmente associados com cordas abertas), usando um intrincado conjunto de dualidades e aproximações da teoria das cordas.

²² Esses avanços teóricos se concentraram na segunda metade da década de 1990, um período que foi chamado de “2ª Revolução das Supercordas”. Como lembrou Polchinski: “Em um período de quatro anos [a partir de 1995], descobrimos dualidades de teorias de campo, dualidades de teorias das cordas, a dualidade entre teorias de campo e teoria das cordas (isto é, AdS/CFT), D-branas, a teoria matriz e uma compreensão quantitativa da entropia dos buracos negros” (POLCHINSKI, 2016, p. 7, tradução nossa).

LHC) (POLCHINSKI, 2015, p. 2).²³ Ainda assim, é possível que alguns componentes da teoria possam vir a obter suporte experimental, como a existência de partículas supersimétricas, cordas cósmicas ou outras dimensões (KRAGH, 2011, p. 310-311).

É necessário lembrar também que existem debates em torno da aplicabilidade e relevância de cada uma das características destacadas acima para as teorias das cordas. Considere-se, por exemplo, a alegada capacidade da teoria de resolver o problema da gravidade quântica. A noção de que qualquer teoria das cordas deve possuir um gráviton deriva da demonstração de que uma corda fechada necessariamente possui um modo de vibração que corresponde a um bóson sem massa de spin 2. Esse ponto muitas vezes é incorporado em afirmações de que a gravidade necessariamente emerge da teoria das cordas (DAWID, 2013, p. 33). No entanto, como argumentou Taschetto, isso pressupõe que: (a) a relatividade geral é a teoria apropriada para descrever a gravidade; (b) a relatividade geral pode ser resumida à concepção de um campo que executa uma dinâmica em um espaço-tempo plano (TASCETTO, 2018, p. 93-96). Como explicaram Camilleri e Ritson, pelo segundo pressuposto, a relatividade geral é tratada como uma “teoria de campo convencional”, em que as características do espaço-tempo são fixas, em vez de serem obtidas como soluções das equações dinâmicas (CAMILLERI & RITSON, 2015, p. 49). Para os críticos da teoria das cordas, essa abordagem leva a uma solução incompleta para o problema da gravidade quântica. Esse debate repercute não apenas na disputa entre soluções alternativas do problema da gravidade quântica, mas também em questões propriamente filosóficas, como aquelas acerca do estatuto de um problema resolvido e da apreciação heurística das teorias (CAMILLERI & RITSON, 2015, p. 50). Contudo, uma vez que essas repercussões nos levariam muito além do escopo deste trabalho, elas não serão tratadas no restante da dissertação.²⁴

²³ Essa situação, bem como seu desdobramento metodológico, foi apresentada de maneira franca por Polchinski: “É interessante considerar como seria a situação se o cálculo de Planck tivesse levado à ordem de 10^{-17} cm. Isso ainda teria parecido algo remoto para ele, nove ordens de grandeza além da escala atômica. Mas essa é a escala de comprimento que o LHC está atingindo hoje. Se essa fosse a escala de comprimento de Planck, não estaríamos aqui sentados lamentando sobre falseabilidade, mas em vez disso tomando parte no mundo maravilhoso da gravidade quântica experimental” (POLCHINSKI, 2015, p. 2).

²⁴ Em linhas gerais, como sugere o artigo de Camilleri e Ritson, diferentes modelos são possíveis para caracterizar um problema resolvido, e essas concepções, por sua vez, influenciam na apreciação heurística das teorias envolvidas, entendida como uma avaliação do seu potencial de solução de problemas, isto é, na expectativa de que elas se mostrem frutíferas no futuro. Duas concepções de solução de problemas foram mencionadas brevemente pelos autores: a primeira, que faz referência ao *Progress and Its Problems* de Laudan, foi considerada compatível com a perspectiva de que a teoria das cordas resolve o problema da renormalização na gravidade quântica; a segunda, que remonta a Nickles, foi assimilada com a posição dos críticos, isto é, com a demanda de que uma solução integral do problema da gravidade quântica deve respeitar o pressuposto de independência de fundo (*background independence*) da relatividade geral.

Colocando de lado a discussão acerca da completude das soluções oferecidas pela teoria das cordas, podemos passar ao exame das diferentes maneiras como foram caracterizados os seus valores cognitivos. As interpretações dos comentadores expressam uma ampla gama de critérios – como consistência matemática, elegância e capacidade explicativa –, bem como demarcações distintas quanto ao caráter epistêmico ou heurístico desses critérios. Parte dessa variação certamente pode ser atribuída às diferenças de avaliação teórica – por exemplo, os críticos da teoria das cordas tendem a favorecer interpretações em que são preponderantes os valores estéticos. No entanto, no espírito da discussão realizada no capítulo 4, minha intenção não é dissolver ou resolver essa disparidade, mas trabalhar com um modelo em que múltiplas visões axiológicas coexistem.

O modo como a teoria das cordas pretende dar conta das diferentes forças e da multiplicidade de partículas do Modelo Padrão tem sido geralmente interpretado em termos de virtudes explicativas. Essa posição estava contida na análise perspicaz de Leplin no início da década de 1990 quanto à situação epistêmica da pesquisa de cosmologia quântica. Segundo o filósofo, as teorias desse domínio – como uma Teoria de Grande Unificação ou de supercordas – são suportadas por uma “metodologia explicacionista”, que pretende dar conta das questões abertas do Modelo Padrão, sem ampliar sua base de confirmação empírica (LEPLIN, 1992, p. 439-440).²⁵ As virtudes explicativas admitidas nessa metodologia não são apresentadas de maneira taxativa por Leplin, mas têm a natureza geral de: (a) coerência interna, na forma de conexões surpreendentes entre fenômenos previamente conhecidos e entre princípios físicos diversos; e (b) inevitabilidade, no sentido de que a teoria cumpre de maneira única os requisitos implícitos no programa de pesquisa (como covariância manifesta e quantização) (LEPLIN, 1992, p. 440). Entre os exemplos mais específicos de virtudes citados pelo filósofo estão a identificação de novas simetrias e a redução do número de forças (LEPLIN, 1992, p. 442). Leplin reconheceu, contudo, que as explicações oferecidas por essas teorias são todas retroativas, e por isso, embora se possa dizer que tenham suporte empírico, elas não possuem “suporte diferencial” em relação ao Modelo Padrão. Como explicou Leplin: “O suporte diferencial – seja ele analisado em termos da independência dos experimentos, da novidade das predições ou meramente da novidade temporal dos resultados empíricos – é

²⁵ A perspectiva de Leplin acerca dessas teorias, embora seja presciente quanto a grande parte da discussão que viria a ser feita no âmbito filosófico, pode também ser lida retrospectivamente como uma visão otimista do seu potencial explicativo. Para Leplin, o conjunto de fenômenos explicados por aquelas teorias incluíam: “o fato de que há *três* forças (remanescentes); a intensidade relativa dessas forças; o fato de que as partículas elementares ocorrem em três famílias distintas, e de que algumas partículas distinguem-se apenas por suas massas; o valor da unidade de carga elétrica; de onde as partículas W e Z obtêm suas massas; bem como fatos acerca da estrutura e origem do universo para as quais [o Modelo Padrão] não é tão relevante, mas que uma teoria completamente quantizada das forças precisaria abordar” (LEPLIN, 1992, p. 440).

claramente uma condição para a aceitação das teorias sob os padrões prevalentes” (LEPLIN, 1992, p. 440, tradução nossa).²⁶ Assim, a situação epistêmica coloca em xeque sobretudo a dominância dos critérios empíricos, ainda que a metodologia explicativa seja enquadrada em um programa empirista.²⁷ Uma perspectiva semelhante foi adotada mais tarde por Dawid, como será discutido na seção 5.3.²⁸

Algumas características da teoria das cordas foram associadas, de maneira mais específica, a uma capacidade explicativa unificadora.²⁹ Para Cartwright e Frigg, a característica da teoria das cordas de que a gravidade emerge de maneira necessária representa um passo importante para uma formulação da gravidade quântica, e por isso a teoria mostra sinais de progresso na dimensão de poder unificador (CARTWRIGHT & FRIGG, 2007). Uma posição semelhante foi defendida por Johansson e Matsubara, a partir da noção de unificação proposta por Friedman (JOHANSSON & MATSUBARA, 2011, p. 206). Segundo Friedman, a unificação é uma propriedade das teorias e constitui a essência da explicação científica: “A ciência aumenta nosso conhecimento do mundo pela redução do número total de fenômenos independentes que precisamos aceitar como derradeiros ou como dados” (FRIEDMAN, 1973, p. 15, tradução nossa).³⁰ Nesse sentido, a teoria das cordas expressaria grande poder unificador se permitisse a derivação das leis da gravidade geral a partir de uma equação dinâmica mais abrangente.

Em uma outra perspectiva, para Galison, o interesse na teoria das cordas devia ser atribuído em primeira ordem ao critério de consistência matemática, na medida em que a

²⁶ No original: “Differential support – whether analyzed in terms of independence of experiments, novelty of predictions, or just temporal newness of empirical results – is clearly a condition for acceptance of theories under prevailing standards.”

²⁷ Como afirmou Leplin, “em último caso, a convicção responde à evidência; deve haver evidência para apoiar a explicação para a falha da evidência em apoiar a teorização mais profunda. Ao menos esse empirismo mínimo está firmemente estabelecido, e nosso exemplo o respeita” (LEPLIN, 1992, p. 443, tradução nossa).

²⁸ Existe nesse ponto também um debate filosófico quanto ao caráter epistêmico das famílias de critérios explicativos. Um dos propósitos de Leplin foi justamente argumentar que as teorias da cosmologia quântica podem ser verdadeiras apesar de não termos razões para acreditar que seus méritos possam ser decompostos em virtudes empíricas ou pragmáticas, como a previsão de novos fenômenos (LEPLIN, 1992, p. 436). Por outro lado, Laudan apresentou certas variedades de critérios explicativos – inclusive a noção de “unificação explicativa”, na formulação de Kitcher – como casos exemplares de virtudes que *não são epistêmicas* (LAUDAN, 2004, p. 18-19). Embora não possamos nos aprofundar nesta questão, vale assinalar que a disputa ocorre em torno das perspectivas para o realismo epistemológico em face de uma possível mudança metodológica. Como escreveu Leplin: “O reconhecimento de que a utilidade oferece o único possível acesso à verdade associa o realismo a uma metodologia de avaliação que é admitidamente vibrante mas potencialmente mortal” (LEPLIN, 1992, p. 438, tradução nossa). Essa também foi uma preocupação de Dawid, trabalhada no capítulo 7 de *String Theory and the Scientific Method*.

²⁹ Alguns filósofos parecem adotar o critério de poder unificador (*unifying power*) como uma articulação da noção mais imprecisa de poder explicativo (*explanatory power*) (KITCHER, 1981, p. 512). Outros autores, como Cartwright e Frigg, utilizam ambos os conceitos de maneira independente, o que sugere a existência de domínios de aplicação distintos (CARTWRIGHT & FRIGG, 2007).

³⁰ No original: “[...] science increases our understanding of the world by reducing the total number of independent phenomena that we have to accept as ultimate or given.”

tentativa de se construir uma teoria mais abrangente que o Modelo Padrão estaria fortemente condicionada no domínio matemático (GALISON, 1995, p. 373). Como explicou o autor, essas restrições matemáticas teriam neste caso maior relevo que as fenomenológicas, isto é, aquelas associadas, por exemplo, às massas e às vidas médias das partículas: “Para os teóricos das cordas, as restrições matemáticas (da topologia algébrica e de uma série de disciplinas relacionadas) cumpriram o papel de delimitação do mesmo modo que os experimentos fizeram outrora” (GALISON, 1995, p. 404).³¹ No caso exemplar, transcrito no desenvolvimento do Modelo Padrão, o cancelamento de determinadas anomalias de gauge – uma restrição matemática – pôde ser relacionado à condição de que o número de léptons e quarks deveria ser equivalente, o que por sua vez permitiu a previsão de um sexto quark (GALISON, 1995, p. 378). Assim, embora tenha também reservado algum espaço para as qualidades explicativas (como a unificação da gravidade com as outras forças) e estéticas (como simplicidade e elegância), Galison destacou o papel das “virtudes teóricas” no suporte da teoria, como a ausência de anomalias matemáticas.³²

Cartwright e Frigg reconheceram também um avanço nas dimensões de elegância e simplicidade, “no sentido de que a teoria contém apenas uma classe de objetos básicos – cordas – das quais todas as partículas e forças são derivadas” (CARTWRIGHT & FRIGG, 2007, tradução nossa)³³. Por outro lado, conforme Johansson e Matsubara, esse ponto também pode ser entendido como uma expressão de poder unificador (JOHANSSON & MATSUBARA, 2011, p. 206). Há uma pequena diferença de interpretação entre os dois pares de comentadores, que pode ser relacionada a um problema aberto de axiologia: em que medida a unificação e a simplicidade são interdependentes?³⁴ McAllister, por exemplo,

³¹ No original: “For the superstring theorists, mathematical constraints (from algebraic topology to a host of related disciplines) served the role of delimitation the way experiment had at an earlier time.”

³² Contudo, entendo que a análise de Galison mereceria ser complementada em ao menos dois pontos. Primeiro, seria preciso apresentar com mais especificidade quais são essas virtudes teóricas da teoria das cordas determinadas por restrições no domínio matemático. Os exemplos dados por Galison no artigo, como analiticidade, unitariedade e finitude, parecem insuficientes para justificar a preferência pela teoria. Existem ainda muitas incertezas acerca da sua finitude, como argumentado por Smolin (SMOLIN, 2006, p. 187-188). Quanto à analiticidade e unitariedade, são critérios mais comumente associados ao programa da matriz S (TASCHETTO, 2018, p. 74-75). E isso nos leva ao segundo ponto: o exame de Galison se concentra no trabalho de Weinberg, o qual, sabidamente, foi um importante defensor do programa da matriz S. Caberia, portanto, analisar de que modo a ênfase na consistência matemática se aplica a outros teóricos das cordas, especialmente a partir da 2ª Revolução.

³³ No original: “[...] in the sense that the theory contains only one class of basic objects – strings – from which all the basic particles and forces follow [...]”

³⁴ Essa divergência pode ser explicitada do seguinte modo: Johansson e Matsubara atribuíram a promessa de unificação da teoria à ideia básica de que os elementos fundamentais são entidades extensas, e apresentaram a solução para o problema da gravidade quântica como um aspecto desse poder unificador. Por outro lado, Cartwright e Frigg trataram a postulação das cordas e a possível solução para a gravidade quântica como características independentes, e enquadraram o primeiro postulado no critério de simplicidade, no sentido de que há uma redução da classe de objetos fundamentais.

subscreveu a concepção de que ambas estão intimamente relacionadas (McALLISTER, 1996, p. 109). Embora essa questão esteja fora do escopo da dissertação, cabe assinalar que essa aproximação axiológica favorece a conversão das características da teoria das cordas em virtudes estéticas.

Por sua vez, a noção de elegância pode ser entendida como uma relação entre dois polos, pelos quais a complexidade se conecta à simplicidade. Como afirmou Greene: “A elegância de fenômenos ricos, complexos e diversos emergindo de um conjunto simples de leis universais é ao menos em parte o que os físicos pretendem significar quando invocam o termo ‘belo’” (GREENE, 1999, p. 167, tradução nossa).³⁵ A mesma perspectiva foi enfatizada por Hossenfelder, que se referiu à elegância como “[...] uma riqueza de estrutura que – surpreendentemente – nasce da economia” (HOSSFELDER, 2018, p. 94, tradução nossa).³⁶ Nessa acepção, a imposição de simetrias pode ser considerada uma fonte típica de elegância, na medida em que permite relacionar componentes estruturais da teoria a princípios fundamentais. Assim, como exemplo de elegância, Galison mencionou o modo como a garantia de consistência para a simetria conforme na teoria das cordas força o número de dimensões espacotemporais (GALISON, 1995, p. 379).

Por fim, cabe mencionar também dois critérios que são típicos da situação epistêmica da física contemporânea: naturalidade e rigidez. De maneira geral, uma teoria possui naturalidade (*naturalness*) se os seus parâmetros ocorrem dentro de uma faixa ou distribuição ordinária de valores, isto é, se não existem igualdades inesperadas ou razões enormes entre parâmetros, ou, caso contrário, se há uma explicação interna para as situações não ordinárias. Exemplos de ocorrências que demandam explicação, mencionadas por Weinberg, são termos com uma razão de 2 para 1 ou uma diferença de 15 ordens de grandeza entre elementos da teoria (HOSSFELDER, 2018, p. 110). Em uma outra formulação, apresentada por Nelson, um problema de naturalidade ocorre quando a classe de teorias que se assemelham ao nosso mundo corresponde a apenas um subconjunto muito restrito das teorias aceitáveis; a solução consiste, então, em adicionar mais estrutura às teorias, fazendo com que o número de teorias aceitáveis seja reduzido (NELSON, 1985, p. 61). Uma solução usual é a imposição de relações de simetria adicionais.³⁷ Já o conceito de rigidez busca expressar a noção de que a

³⁵ No original: “The elegance of rich, complex, and diverse phenomena emerging from a simple set of universal laws is at least part of what physicists mean when they invoke the term ‘beautiful’.”

³⁶ No original: “[...] a richness in structure that – surprisingly – grows out of economy.”

³⁷ Como explicou Hossenfelder, no domínio das teorias quânticas de campo, a noção de naturalidade foi formalizada por ‘t Hooft: sempre que há um número evidentemente pequeno em uma teoria de campo, deve haver uma simetria – ou outra explicação – para que ele não seja precisamente zero (HOSSFELDER, 2018, p. 248).

teoria pode ser completamente determinada em função de um número limitado de propriedades. Conforme exemplo citado por Galison, a teoria das cordas seria rígida (na perspectiva de 1985), pois as interações são derivadas apenas da topologia dos espaços bidimensionais, os quais podem ser especificados unicamente pela quantidade de alças (*handles*) (GALISON, 1995, p. 384).³⁸ Visto de outro modo, a rigidez relaciona-se à existência de restrições teóricas que limitam as possibilidades de variação da teoria de maneira consistente. Nesse sentido, adaptando a definição acima de Nelson, a rigidez pode ser entendida também como uma restrição do conjunto de teorias aceitáveis.

A importância das relações de simetria, tanto na naturalidade quanto na rigidez, permitem assimilar esses critérios às virtudes explicativas de Leplin ou à consistência matemática apontada por Galison. No entanto, a sua relevância metodológica tem sido disputada. A naturalidade foi interpretada como um critério estético por autores como McAllister e Hossenfelder (McALLISTER, 1999, p. 97; HOSSFELDER, 2018, p. 94). Já a rigidez, além de ser reconhecidamente um componente da beleza das teorias contemporâneas, está condicionada à aceitação de uma base de pressupostos interteóricos, como apontado também por Hossenfelder (HOSSFELDER, 2018, p. 74). De fato, como veremos, a ideia da unicidade da teoria das cordas se encontra no cerne das divergências quanto à sua aceitação.

Em síntese, as características da teoria das cordas foram variadamente interpretadas em termos de valores explicativos, estéticos ou de consistência matemática. Por outro lado, as suas insuficiências foram atribuídas aos eixos de testabilidade e capacidade preditiva. Como mencionado acima, para Leplin, as teorias do domínio da cosmologia quântica se caracterizam por não predizerem novos fenômenos observáveis, e por isso não apresentam suporte diferencial em relação ao Modelo Padrão. Na avaliação de Cartwright e Frigg, seguindo uma metodologia lakatosiana, a falta de previsões testáveis depõe contra a aceitação da teoria das cordas, ainda que seja justificável a sua utilização na expectativa de que venha a se tornar um programa de pesquisa progressivo (CARTWRIGHT & FRIGG, 2007). No mesmo sentido, a partir de uma visão popperiana, Ellis e Silk sugeriram que a teoria não deve ser considerada científica (ELLIS & SILK, 2014, p. 322-323). Segundo os autores, embora alguns aspectos da teoria das cordas sejam a princípio testáveis, como as partículas parceiras

³⁸ No ramo matemático da topologia, os objetos que podem ser obtidos por certa classe de funções contínuas (chamadas homeomorfismos) compartilham as mesmas propriedades, sendo tratados como equivalentes. Nesse contexto, o exemplo citado por Galison se utiliza da pressuposição de que as superfícies bidimensionais fechadas conectadas orientáveis – como a esfera e o toro – se diferenciam apenas pelo número de “furos” ou “alças”. Assim, as superfícies de uma bola e de um vaso são equivalentes (nenhum furo), assim como as superfícies de uma rosquinha e de uma caneca (um furo).

previstas pela supersimetria, não há um compromisso definitivo com a testabilidade, na medida em que a teoria pode ser revisada para acomodar quaisquer resultados, elevando-se, por exemplo, as massas hipotéticas dessas partículas para além das energias ao alcance dos aceleradores. Johansson e Matsubara chegaram a uma conclusão semelhante para a perspectiva popperiana – a teoria das cordas não é verdadeiramente científica –, mas argumentaram que a teoria possui testabilidade em princípio, e por isso seria ao menos uma área de pesquisa legítima (JOHANSSON & MATSUBARA, 2011, p. 202-203). Portanto, de maneira geral, a ausência de suporte empírico independente compromete a aceitação e a cientificidade da teoria, na visão das metodologias tradicionais da filosofia da ciência.

Assim, embora o potencial da teoria das cordas seja de maneira geral reconhecido pela comunidade científica, uma defesa mais robusta do seu espaço na física contemporânea impõe desafios de ordem metodológica. Nesse sentido, para Richard Dawid, a disputa entre os apoiadores e os críticos da teoria não pode ser entendida apenas a partir das divergências conceituais, mas demanda um exame dos pressupostos fundamentais dos dois lados. Na próxima seção, consideraremos em detalhes essa proposta interpretativa, muito discutida na última década, pela qual o status da teoria das cordas precisa ser apreciado segundo um rebalanceamento do peso dos critérios empíricos e não empíricos.

5.3. A concepção de Dawid para o debate metodológico em torno da teoria das cordas

Em *A teoria das cordas e o método científico (String Theory and the Scientific Method)*, Richard Dawid ofereceu uma nova perspectiva filosófica da disputa em torno do estatuto da teoria das cordas. De maneira central, o autor apontou que existe uma disparidade entre a posição que ela ocupa no campo da física de altas energias, como uma teoria bem-estabelecida, e o paradigma canônico de avaliação teórica (DAWID, 2013, p. 19). Segundo Dawid, na visão filosófica e científica dominante hoje, uma teoria bem-estabelecida deve necessariamente ser uma teoria empiricamente bem-sucedida (DAWID, 2013, p. 40, 47). Outras considerações, como simplicidade, beleza ou cogência, podem influenciar a confiança subjetiva na perspectiva de sucesso de uma teoria, mas não são fatores objetivos e independentes para a determinação da sua viabilidade (DAWID, 2013, p. 42). Quanto ao sucesso empírico, este pode ser vinculado ao teste e à confirmação experimental das previsões distintas da teoria, que são aquelas que dão suporte empírico direto para as suas asserções teóricas originais (DAWID, 2013, p. 47). Isso justifica, por sua vez, a confiança na teoria e

em outras previsões feitas com base nela (DAWID, 2013, p. 44).³⁹ Assim, a proposta central de Dawid pode ser formulada nos seguintes termos: em determinadas condições, é sim possível justificar objetivamente a confiança em teorias que ainda não obtiveram sucesso empírico.

Na sua análise, o autor discutiu três argumentos contextuais para a confiança dos cientistas na viabilidade da teoria das cordas, assim classificados por serem baseados “nas características gerais do processo de pesquisa” (DAWID, 2013, p. 30).⁴⁰ Segundo Dawid, eles são os mais importantes argumentos para a avaliação teórica não empírica (DAWID, 2013, p. 38).

O argumento da ausência de alternativas (*no alternatives argument - NAA*) formaliza a convicção de que a teoria das cordas constitui a única opção viável para a construção de um modelo unificado de todas as forças naturais (DAWID, 2013, p. 30). Como reconheceu Dawid, é importante frisar que essa singularidade se manifesta dentro da tradição do Modelo Padrão, baseada em conceitos centrais como transformações de gauge não abelianas, quebra espontânea de simetria e renormalizabilidade, bem como em princípios gerais da física contemporânea, como causalidade e unitariedade. Já o argumento da coerência explicativa inesperada (*unexpected explanatory coherence argument – UEA*) destaca que a introdução de um novo princípio teórico pode ser corroborado por desdobramentos e interconexões teóricas que não haviam sido preconcebidos. Para a teoria das cordas, esse princípio é o postulado de que as partículas fundamentais possuem extensão. Assim, como afirmou Dawid: “A partir do momento em que o postulado básico da teoria das cordas foi enunciado, observa-se uma longa sequência de explicações mais profundas inesperadas de fatos e conceitos teóricos aparentemente desconectados” (DAWID, 2013, p. 33, tradução nossa).⁴¹ Como mencionado na seção 5.2, algumas dessas consequências inesperadas foram a conclusão de que toda teoria

³⁹ A noção de confiança foi propositalmente vaga, podendo ser especificada, segundo Dawid, como atribuição de verdade, adequação empírica, confiabilidade ou outros conceitos (DAWID, 2013, p. 39).

⁴⁰ Dawid apresentou também outros três argumentos para a confiança na viabilidade da teoria das cordas que se referem a propriedades específicas dessa teoria, e por isso foram classificados como estruturais. São eles: a descrição unificada de todos os fenômenos físicos fundamentais; a existência da T-dualidade, que implica em uma escala de distância mínima para os testes de fenômenos físicos; e a ausência de parâmetros livres (DAWID, 2013, p. 131-133, 141-142). Não iremos tratar desses argumentos no restante da dissertação por duas razões: primeiro, porque Dawid discutiu-os apenas enquanto suporte à pretensão da teoria das cordas de ser uma teoria final (isto é, que não pode ser substituída por outra mais universal ou fundamental acerca dos fenômenos físicos), e nesse papel eles são dependentes dos argumentos contextuais (cf. DAWID, 2013, p. 137, 139, 147); segundo, porque nosso interesse se encontra na discussão da mudança metodológica fundamentada por Dawid, a qual pode ser avaliada, sem perda de generalidade, a partir dos argumentos contextuais.

⁴¹ No original: “Once the basic postulate of string physics has been stated, one observes a long sequence of unexpected deeper explanations of seemingly unconnected facts or theoretical concepts.”

das cordas consistente deve possuir um modo correspondente ao gráviton e a descrição quantitativa da entropia dos buracos negros.

Esses dois argumentos iniciais podem ser diretamente relacionados aos valores cognitivos da teoria das cordas, nas suas diferentes interpretações, mencionados na seção anterior. Em especial, eles correspondem de maneira precisa às duas virtudes explicativas destacadas por Leplin, a saber, a inevitabilidade e a coerência interna. Por outro lado, eles podem também ser facilmente associados a virtudes estéticas, como rigidez e elegância. Esse segundo mapeamento foi utilizado por Hossenfelder, como veremos na próxima seção.

Por sua vez, o argumento metainductivo a partir do sucesso de outras teorias no programa de pesquisa (*meta-inductive argument from the success of other theories in the research program – MIA*) pretende dar suporte aos dois argumentos anteriores, NAA e UEA, apresentando-os como integrantes do bem-sucedido programa de pesquisa que culminou no Modelo Padrão, o qual é concebido como “um precursor direto da teoria das cordas” (DAWID, 2013, p. 35) (apesar das ressalvas feitas pelos críticos, como apontado no início da seção 5.2). Para Dawid, essa relação de suporte se assemelha ao processo de confirmação teórica por dados empíricos, embora a hipótese seja formulada no metanível:

A seguinte hipótese é formulada: as teorias científicas que são desenvolvidas no programa de pesquisa da física de altas energias a fim de resolver um problema conceitual substancial, que parecem não dispor de alternativas conceituais e que apresentam um nível significativo de coerência interna inesperada tendem a ser empiricamente bem-sucedidas uma vez que possam ser testadas por experimentos. (DAWID, 2013, p. 36, tradução nossa)⁴²

Como explicou Dawid, com isso, o status da avaliação teórica não empírica pode ser influenciado – positiva ou negativamente – por todos os dados empíricos coletados no âmbito do programa de pesquisa da física de altas energias. Em particular, Dawid propôs que a hipótese central pode ser testada com base em dados empíricos passados, que seriam “em grande parte dados do Modelo Padrão da física de partículas e de algumas instâncias anteriores de microfísica” (DAWID, 2013, p. 36, tradução nossa). Esse processo claramente se assemelha ao naturalismo normativo laudiano, como discutido na seção 3.4, de modo que a hipótese central do MIA pode ser reescrita como um imperativo hipotético: se o seu objetivo é encontrar teorias empiricamente bem-sucedidas no campo da física de altas energias, então prefira teorias que não possuem alternativas e que apresentam coerência

⁴² No original: “The following hypothesis is formulated: scientific theories which are developed in the research program of high energy physics in order to solve a substantial conceptual problem, which seem to be without conceptual alternative and which show a significant level of unexpected internal coherence tend to be empirically successful once they can be tested by experiment.”

interna inesperada. Com isso, podemos afirmar que o MIA deve enfrentar as mesmas dificuldades discutidas anteriormente, como o estabelecimento da indução como metamétodo e a definição da base de aplicação do metanível. Em especial, quanto a este segundo ponto, Dawid buscou enfatizar o papel dos dados empíricos passados, isto é, os dados do nível do teste das teorias, obscurecendo o fato de que o teste da hipótese central do MIA necessita de dados acerca da relação entre asserções metodológicas (no caso, NAA e UEA) e fins cognitivos (no caso, adequação empírica), os quais provêm de uma base histórica. Esse obscurecimento decorre em parte do emprego que Dawid faz de exemplos de teorias correntes, que ainda não parecem ter obtido o rótulo histórico. Contudo, como argumentou Laudan em outro momento, ao contestar os argumentos de Giere quanto à necessidade da filosofia se voltar à ciência contemporânea ao invés de à história da ciência, o recurso a exemplos de teorias correntes é em si uma invocação da história para adjudicar asserções filosóficas (LAUDAN, 1977a, p. 159). Por isso, o MIA encontra a mesma tensão em sua base apontada na seção 3.4: seus testes serão tão mais confiáveis quanto maior for sua base; mas quanto mais ampla a base, menos uniformes serão os métodos e os fins estudados.⁴³

Ainda em ressonância com o naturalismo laudaniano, Dawid defendeu que a relevância dos argumentos não empíricos precisa ser avaliada como algo que pode ter maior ou menor grau no nosso mundo. Embora o autor reconheça a posição secundária desses argumentos em relação à confirmação empírica, essa hierarquia não é “uma consequência imediata do método científico, mas um fato empírico não trivial acerca do mundo com que nos defrontamos” (DAWID, 2013, p. 58, tradução nossa). Assim, sua proposta deve ser entendida como uma reflexão acerca da possibilidade de aproximação dos diferentes tipos de argumentos empregados na avaliação teórica.

Na perspectiva de Dawid, a situação epistêmica da física de altas energias levou os teóricos das cordas a uma “compreensão modificada do equilíbrio entre métodos empíricos e teóricos de avaliação teórica” (DAWID, 2013, p. 24, tradução nossa). Nesse sentido, ele caracterizou o debate em torno da cientificidade ou aceitação da teoria das cordas como decorrente de um “rompimento metaparadigmático” (*meta-paradigmatic rift*), que não ocorre no nível das diferenças conceituais entre teorias rivais, mas sim no metanível dos critérios de avaliação teórica (DAWID, 2013, p. 27). Em outras palavras, a disputa se situa no âmbito da

⁴³ Kragh fez um estudo histórico mais amplo acerca das teorias que objetivaram uma descrição unificada de toda ou de grande parte da natureza, concluindo que elas sempre acabaram por se mostrar limitadas pelo conhecimento disponível na época de sua concepção (KRAGH, 2011, p. 356). Em especial, Kragh apontou que a teoria das cordas apresenta uma similaridade “mais que superficial” com a teoria vitoriana dos vórtices (KRAGH, 2011, p. 35). Isso sugere que uma extensão do MIA para uma base histórica mais ampla, além de dificultosa, traria conclusões em detrimento da aceitação da teoria das cordas.

metodologia e da axiologia. Nessa interpretação, de um lado, os críticos da teoria das cordas defendem uma visão canônica de avaliação teórica, segundo a qual a confirmação empírica constitui uma condição indispensável de cientificidade ou aceitação; do outro lado, os teóricos das cordas propõem uma nova concepção, na qual a argumentação puramente teórica tem um maior papel (DAWID, 2013, p. 29). Dawid propôs ainda que essa divergência ocorreu de forma gradual, concentrada e interna: a nova concepção emergiu por um processo que se estendeu por um período de algumas décadas, com base na experiência dos cientistas especialistas na teoria das cordas (DAWID, 2013, p. 27). Assim, segundo o autor, existe no campo da física de altas energias uma mudança metodológica em curso, à qual os físicos foram levados pelo próprio processo científico, de modo “amplamente não intencional”, e não meramente como reação à falta de suporte empírico para as teorias (DAWID, 2013, p. 29). Esse processo de mudança científica se assemelha ao do modelo reticulado laudiano, como visto na seção 3.5, na medida em que traz implícita uma relação de justificação mútua entre um conjunto de teorias, argumentos metodológicos e valores cognitivos de determinado campo de investigação.⁴⁴

Isso posto, Dawid enfatizou que em última instância o suporte oferecido pelos três argumentos de avaliação não empírica repousa também na observação e nos dados empíricos. Para isso, o autor estabeleceu uma distinção entre evidência empírica e evidência não empírica no suporte de uma teoria, com base na relação entre determinado conjunto de evidências e as previsões da teoria. Como definiu Dawid: “A evidência empírica para uma teoria consiste em dados de um tipo que pode ser previsto pela teoria avaliada com base neles. A evidência não empírica, ao contrário, é uma evidência de um tipo diferente, que não pode ser possivelmente prevista pela teoria em questão” (DAWID, 2013, p. 38, tradução nossa).⁴⁵ Os exemplos de evidências não empíricas apresentados por Dawid se relacionam aos três argumentos acima, sendo aquelas acerca do processo de pesquisa, da performance dos cientistas em busca de alternativas teóricas e do sucesso das teorias do programa de pesquisa. Trata-se, portanto, de evidências que não se encontram no nível do teste das teorias e que se reportam a esse nível apenas indiretamente, por meio do metanível de investigação da própria atividade científica. Essa ampliação do espectro de observações relevantes para a avaliação das teorias foi apresentada como uma reformulação da posição empirista acerca do

⁴⁴ Essa semelhança entre a mudança metodológica na visão de Dawid e aquela do modelo reticulado laudiano foi apontada anteriormente por Pessoa Jr. (PESSOA Jr., 2015, p. 446).

⁴⁵ No original: “Empirical evidence for a theory consists of data of a kind that can be predicted by the theory assessed on its basis. Non-empirical evidence, to the contrary is evidence of a different kind, which cannot be possibly predicted by the theory in question.”

conhecimento científico, concebida agora em bases mais amplas, tal qual ocorre na filosofia da ciência de Leplin, como mencionado na seção 5.2. Nas palavras de Dawid: “Essas estratégias vão além do empirismo mas não chegam a um racionalismo. Elas continuam fiéis ao princípio de que todo conhecimento acerca do mundo está no final baseado na observação” (DAWID, 2013, p. 173, tradução nossa).⁴⁶

Nesse quadro, a principal contribuição de Dawid foi ter dado um fundamento comum para a relação das evidências – sejam elas empíricas ou não empíricas – e a atividade de avaliação teórica, por meio do conceito de limitações à subdeterminação científica. Como propôs o autor, podemos assumir que a construção de teorias será significativamente subdeterminada pelos dados empíricos disponíveis, isto é, outras teorias ainda desconhecidas poderão ser formuladas de maneira compatível com esses dados, as quais, contudo, oferecerão previsões distintas acerca de novos fenômenos (DAWID, 2013, p. 44-45). Trata-se de uma versão de subdeterminação bastante fraca – que afirma apenas que algumas alternativas teóricas viáveis *podem* existir – e, por isso, incontroversa.⁴⁷ A partir dela, Dawid defendeu que a confiança que os cientistas depositam na viabilidade de uma teoria especulativa está ligada ao modo como as evidências são capazes de indicar uma limitação da subdeterminação em um certo domínio de pesquisa, isto é, uma perspectiva de que o espaço de possíveis alternativas encontra-se reduzido. No caso das evidências empíricas, a ocorrência de previsões bem-sucedidas permite assumir a limitação à subdeterminação por meio de uma inferência à melhor explicação (*inference to the best explanation - IBE*), uma vez que quanto mais restritas as opções para a formulação de teorias que se enquadram nos dados disponíveis, tanto maiores as chances de que seja selecionada uma teoria que produza previsões corretas (DAWID, 2013, p. 54-55). Para as evidências não empíricas, há uma estrutura de inferência semelhante, embora com pequenas diferenças entre as explicações de cada um dos três argumentos. Tomando como exemplo o NAA, a observação de que nenhuma solução

⁴⁶ No original: “These strategies move beyond empiricism but do not amount to rationalism. They keep faithful to the principle that all knowledge about the world is in the end based on observation.”

⁴⁷ Essa espécie fraca de subdeterminação foi admitida, por exemplo, por Laudan (LAUDAN, 1984, p. 29). No panorama da extensa discussão sobre esse tema, Dawid delimitou o seu escopo aos casos de subdeterminação pelos dados empíricos disponíveis no presente (em oposição a todos os dados empíricos possíveis) considerando as leis ampliativas da metodologia científica (DAWID, 2013, p. 45-46). Como explicou Laudan, as regras ampliativas são todos os critérios de avaliação teórica que vão além das regras dedutivas, incluindo relações de suporte empírico, consistência e simplicidade, entres outros (cf. LAUDAN, 1996, p. 45). Com essa delimitação, Dawid evitou os problemas associados a versões mais fortes de subdeterminação, como aquelas que afirmam a existência de rivais empiricamente equivalentes para qualquer teoria (cf. LAUDAN, 1996, p. 56). De fato, a parte mais controversa da abordagem de Dawid à subdeterminação ocorre na discussão dos argumentos estruturais a favor da teoria das cordas, que suportam a sua pretensão de ser uma teoria final, isto é, para a qual não existem alternativas viáveis (cf. DAWID, 2013, p. 47, nota 4).

alternativa igualmente satisfatória foi encontrada para determinado problema científico leva à conjectura de que poucas teorias viáveis devem ser possíveis e que, portanto, há uma significativa limitação à subdeterminação. Com isso, aumenta-se a confiança de que a única teoria que foi de fato desenvolvida deve ser viável (DAWID, 2013, p. 51). De maneira complementar, é preciso lembrar que além dessa relação direta entre o NAA e a limitação à subdeterminação, existe também a relação indireta oferecida pelo MIA, que provém suporte aos argumentos de evidências não empíricas por referência às evidências empíricas que apoiam outras teorias do mesmo programa de pesquisa (DAWID, 2013, p. 55-56). Em síntese, a confiança na teoria equivale à confiança nas suas previsões, a qual não advém apenas do sucesso empírico, mas pode ser associada a qualquer forma de limitação à subdeterminação. Desse modo, o conceito de limitação à subdeterminação permite estabelecer uma “rede inter-relacionada de raciocínios” que proporciona um “maquinário de avaliação teórica que é baseado em dados empíricos” (DAWID, 2013, p. 56, tradução nossa).

Cabe destacar que esse maquinário não fica restrito aos critérios e argumentos discutidos acima para sustentar a confiança na viabilidade da teoria das cordas. Esse ponto foi explicitado por Dawid quanto à potencial relação entre teorias bem-sucedidas e as propriedades de simplicidade e beleza. Assumindo que: (i) essas propriedades podem ser bem definidas e (ii) elas têm um papel relevante na construção das teorias, o autor defendeu que o sucesso preditivo das teorias simples e belas também precisaria ser explicado em termos de limitações à subdeterminação (DAWID, 2013, p. 54-55). Essas propriedades adicionais apenas modificariam o arcabouço de condições para a avaliação teórica. Extrapolando o raciocínio de Dawid, podemos afirmar que qualquer critério de avaliação teórica pode ser associado ao sucesso preditivo por meio de limitações à subdeterminação, sendo que essa ligação se fortalece na medida em que estejam bem estabelecidos os dois pressupostos enumerados.

Portanto, a leitura de Dawid para o caso da teoria das cordas apresenta ou endossa perspectivas que se aplicam em diversos níveis: (a) na metodologia, com uma formulação descritiva dos critérios não empíricos e um novo modelo de avaliação teórica com rebalanceamento dos componentes não empíricos e empíricos; (b) nos valores cognitivos, relevando os não empíricos; (c) nos fundamentos da metodologia, pela introdução do conceito de limitação à subdeterminação; (d) na concepção da mudança científica, como um processo reticulado gradual; (e) na metametodologia, pelo naturalismo de caráter laudiano.

De maneira geral, as críticas a Dawid se concentraram na aplicabilidade ou utilidade dos três argumentos não empíricos (ou seja, no item *a*), movimentando um vasto repertório de

ferramentas analíticas. Segundo Smolin, esses padrões não empíricos podem ser usados para suportar igualmente bem as tradições de pesquisa concorrentes, como a da gravidade quântica em *loop*, e por isso eles falham como critérios de escolha teórica, não sendo decisivos descritiva ou prescritivamente (SMOLIN, 2014, p. 1106). Por sua vez, Pessoa Jr. examinou a aplicação desses critérios na avaliação da própria metateoria e concluiu que ao menos o NAA não oferece suporte às ideias de Dawid nesse plano, uma vez que outras metodologias, como a lakatosiana, são capazes de assimilar a racionalidade da adesão à teoria das cordas (PESSOA Jr., 2016, p. 446). Já Oriti dirigiu-se especialmente ao NAA, argumentando a partir de uma perspectiva feyerabendiana, primeiro, que jamais ocorre de um fenômeno ser explicado por apenas um modelo ou hipótese em uma fase pré-consenso, isto é, o NAA é historicamente falso; segundo, que ainda que fosse possível isolar um único modelo explicativo para um fenômeno, por imposição de prerequisites conceituais restritivos ou por falta de alternativas minimamente bem articuladas, a aplicação do NAA prejudicaria o desenvolvimento da ciência, na medida em que tenderia a tornar mais difícil a análise crítica das teorias e das suas pré-condições (ORITI, 2019, 139-144). Em uma abordagem distinta, Taschetto examinou a adequação dos argumentos de Dawid ao próprio caso da teoria das cordas, concluindo que o UEA e o MIA são descritivamente falsos (TASCETTO, 2018, p. 98).

Esse breve resumo pretende apenas assinalar a variedade dos obstáculos apresentados à metodologia dawidiana. Além dessa linha de debate, existe uma outra discussão, até aqui menos destacada, acerca do contexto cognitivo em que são desenvolvidos os critérios não empíricos que dão suporte à teoria das cordas. Assim, na próxima seção, adoto uma perspectiva diferente na discussão da obra de Dawid, voltada para o tema da mudança científica e o problema da inovação metodológica.

5.4. A reinterpretação da concepção de Dawid pelo modelo via busca

Dentro da composição filosófica de Dawid, a interpretação do debate em torno da aceitação da teoria das cordas pode ser resumida como um conflito entre dois conjuntos reticulados: um próprio do campo da física das altas energias, em que os critérios e valores não empíricos são admitidos com maior relevância; e outro compartilhado de maneira mais geral pela comunidade científica, o “paradigma canônico”, no qual apenas os critérios

empíricos são considerados objetivos.⁴⁸ Nesse embate, a posição de Dawid deve ser entendida como o esforço de demonstrar a coerência interna e a atratividade do reticulado local (cf. DAWID, 2013, p. 30). No entanto, uma outra perspectiva pode ser construída a partir da seguinte questão: no modelo de Dawid, como seria possível a reconciliação entre esses dois reticulados? Para responder a essa pergunta, cabe antes avaliar se o desenvolvimento do reticulado local encontra-se em um estágio suficiente ou insuficiente para a sua aceitação. Há mais indícios textuais de que Dawid considerou o processo de articulação do reticulado local como suficiente, estando composto por teorias bem-estabelecidas e critérios não empíricos viáveis e significativos (DAWID, 2013, 36-37, 57-58). Nessa linha, existem então outras duas opções. De um lado, caso o rompimento metaparadigmático seja definitivo, teremos uma situação em que as duas comunidades não conseguirão encontrar uma base de consenso. Essa situação favorece o modelo de racionalidade como um empreendimento baseado em valores, como discutido na seção 4.3, em que a formação de consenso tem menor relevância e não necessariamente acontece por convergência. Nesse sentido, como escreveu Dawid, em uma perspectiva tipicamente kuhniana, não seria um grande exagero dizer que os defensores e os críticos da teoria das cordas vivem em mundos diferentes (DAWID, 2013, p. 21-22). Por outro lado, pode ser concebível uma maior aproximação entre as duas visões, em particular, pela readequação do reticulado geral para acolher teorias com suporte não empírico. Esta parece ser a direção vislumbrada por Dawid, na medida em que: (a) o reconhecimento da importância da discussão no nível metodológico poderia reduzir a incompreensão mútua entre os dois partidos do debate (DAWID, 2013, p. 28-29); (b) existem mecanismos que facilitariam essa aproximação, como o MIA; (c) o conceito de limitação à subdeterminação permite entender a avaliação não empírica como parte integrante do raciocínio científico e como um elemento implícito que foi apenas reforçado no campo da física de altas energias (DAWID, 2013, p. 124-125). Esse caminho incluiria, portanto, um modelo de consenso metodológico bastante semelhante àquele proposto por Laudan, como discutido na seção 3.5, em que se busca mostrar que o novo conjunto reticulado já se encontra em grande parte acomodado na visão geral da comunidade científica. Por fim, existe ainda a possibilidade de se considerar o processo de articulação do reticulado local como insuficiente. Esta alternativa tem suporte em dois pontos. Primeiro, o grau de consenso existente hoje é limitado, o que

⁴⁸ Vale lembrar que esse contraponto assume a existência de um consenso em torno da teoria da cordas ao menos entre os físicos do campo da física fundamental. Esse pressuposto foi criticado, entre outros, por Smolin, que afirmou que Dawid minimiza o fato de que a teoria das cordas possui competidores robustos, e “assim confunde o consenso entre um subgrupo de especialistas com o consenso entre uma comunidade inteira de especialistas” (SMOLIN, 2014, p. 1107, tradução nossa).

sugere que o processo de mudança científica encontra-se em um estágio inconclusivo e que o rompimento metaparadigmático não está em condições de ser superado – isto é, o desfecho vislumbrado por Dawid estaria ainda distante. Segundo, a avaliação de Dawid entra em conflito com aquela expressa por parte dos próprios teóricos das cordas, como escreveu Polchinski:

Contudo, como Ellis e Silk, fico preocupado com a expressão “confirmação teórica não empírica”. Para mim, pode ser apenas que não entendi claramente o que se pretende dizer com isso. Se alguém está interpretando as regras de tal maneira que a teoria das cordas já está em um nível 5-sigma de descoberta, não posso concordar. Como poderia, se nem mesmo sabemos a forma completa da teoria? (POLCHINKSI, 2016, p. 10, tradução nossa)⁴⁹

De fato, a força dos argumentos de Dawid se assenta sobre a afirmação de que a teoria das cordas é uma teoria bem-estabelecida. Embora outras teorias do campo da física fundamental possam ser apontadas como participantes desse novo paradigma, é na teoria das cordas que o processo de mudança científica aparece mais clara e dramaticamente (DAWID, 2013, p. 96). Quando se remove esse pressuposto, deixa de existir uma inconsistência entre o status da teoria e o paradigma canônico de avaliação teórica. Assim, é razoável assumir que a teoria das cordas, apesar de ter obtido uma grande confiança em uma comunidade restrita, permanece de maneira geral como uma teoria especulativa.

Essa conclusão permite entender a situação epistêmica da teoria das cordas a partir do contexto de busca. Como discutido no capítulo 4, esse contexto cognitivo se caracteriza de maneira geral por possuir regras de avaliação mais permissivas. Nessa perspectiva, a falta de suporte empírico direto é atenuada pelo caráter exploratório tanto da nova teoria quanto dos padrões metodológicos com que se associa. Na concepção feyerabendiana, o comportamento contranormal pode ser compreendido como uma reapreciação prospectiva dos domínios de validade das regras metodológicas, os quais estão ligados às condições do nosso mundo. Assim, como apontou Leplin, a situação permite colocar em suspenso, por exemplo, o pressuposto empirista de que as verdades acerca do mundo natural devem necessariamente ter consequências atestáveis na experiência (LEPLIN, 1992, p. 439). De modo semelhante, na visão laudiana de busca, os novos padrões metodológicos se relacionam com asserções factuais acerca do modo como nosso mundo funciona, embora neste caso esses padrões possam também ser avaliados por seu sucesso empírico.

⁴⁹ No original: “However, like Ellis and Silk, I am trouble [sic] by the expression ‘non-empirical theory confirmation.’ For me, it may just be that I have not understood clearly what is meant by this. If someone is interpreting the rules in such a way that string theory is already at 5 sigma level, discovery, I cannot agree. How could I, when we do not even know the full form of the theory?”

Em especial, essa situação apresenta as condições necessárias para configurar uma instância do problema de inovação. Mais especificamente, trata-se de uma inovação em instabilidade, uma vez que existe tensão entre os pesos atribuídos explicitamente pela comunidade científica aos valores cognitivos e aqueles manifestados pelo reticulado alternativo. Como solução, conforme o modelo de racionalidade da mudança científica via busca discutido na seção 4.4, é suficiente apontar que o reticulado local possui tanto potencial parcial quanto suporte parcial, como se pode extrair da própria obra de Dawid: potencial parcial segundo os valores explicativos ou estéticos de inevitabilidade e coerência interna; e suporte parcial nas suas relações com outras teorias bem-estabelecidas do campo da física de altas energias. Esses pontos foram reconhecidos em geral mesmo pelos críticos da teoria das cordas, indicando que existe sobretudo um consenso de busca. Nas palavras de Smolin (em uma perspectiva de solução de problemas): “A teoria das cordas inspirou bastantes ideias e avanços intrigantes tanto na física quanto na matemática para justificar a continuidade da investigação, apesar das suas falhas” (SMOLIN, 2014, p. 1106, tradução nossa).⁵⁰ Como vimos, essas são demandas mínimas para a racionalidade do processo, que não garantem a convergência com o reticulado base, mas apenas justificam a utilização do reticulado alternativo em um contexto de busca.

Embora a teoria das cordas já esteja em desenvolvimento há quatro décadas – e não possa ser considerada uma ideia nova –, ela ocupa um papel claro como alternativa à visão consolidada. Quanto a esse aparente conflito entre longevidade e incompletude, cabe lembrar ainda o papel da fecundidade, bem como a importância de que alternativas mais promissoras sejam confrontadas. Como atestado pelos resultados bibliométricos, os avanços conceituais e interteóricos do final da década de 1990 foram particularmente importantes para a renovação do interesse na articulação da teoria (cf. KRAGH, 2011, p. 301).

Quanto à reconciliação dos reticulados e a formação de consenso de aceitação, o modelo interpretativo proposto não permite uma conclusão definitiva – como não se poderia esperar de uma análise filosófica –, mas permite acomodar e estruturar os diferentes prognósticos. Em um primeiro eixo, há que se determinar qual será o sentido de aproximação predominante entre os dois reticulados. Conforme o modelo de mudança metodológica laudiano discutido na seção 3.5, quando há uma tensão entre valores implícitos e explícitos do reticulado, pode haver tanto uma retenção dos fins explícitos, com correção das ações, quanto uma modificação nos fins explícitos, para reconciliá-los com os implícitos. Assim, no

⁵⁰ No original: “String theory has inspired enough intriguing ideas and developments in both physics and mathematics to justify its continued study, in spite of its failures.”

caso da avaliação da teoria das cordas, são desfechos possíveis tanto a manutenção do peso dos critérios empíricos quanto o rebalanceamento proposto por Dawid. Essa foi também a conclusão de Leplin para a situação epistêmica da física contemporânea.⁵¹ Para Leplin, apenas em retrospecto podemos rastrear quais as contribuições da metodologia alternativa para os fins almejados, de modo que “a resistência a uma metodologia explicacionista que favorece *T*’ [a teoria alternativa] pode perder legitimidade se *T*’ permanece sem oposição enquanto acumula virtudes explicativas ainda maiores e sem precedentes” (LEPLIN, 1992, p. 443, tradução nossa).⁵² Essa resposta subentende, portanto, que o desempenho da teoria alternativa pode influenciar a aceitação da própria metodologia que a favorece, via transformação dos fins almejados. Evidentemente, como discutido anteriormente em resposta às críticas de Worrall, a racionalidade desse processo exige que a relação entre os níveis do reticulado não seja de prova, mas menos rigorosa, de maneira que uma constelação de fins implícitos e explícitos possam estar envolvidos simultaneamente. Por sua vez, isso nos leva ao segundo eixo, que diz respeito ao grau de aproximação necessário para a formação de consenso. Como sugeriu Leplin, em uma perspectiva gradualista, apenas a multiplicidade e a força das virtudes explicativas acumuladas ao longo do tempo sustentaria a aceitação da teoria das cordas em uma metodologia não fortemente empírica. Algumas restrições e mecanismos particulares de convergência foram propostos, por exemplo, a conservação da Tradição (por Larry Laudan) e a dominância (por Rachel e Larry Laudan). De modo geral, eles forçam uma redução da parcialidade inicial característica da inovação, ao mesmo tempo que impõem uma maior gradualidade do processo de mudança científica. Em outros termos, eles permitem vencer, em alguns casos, ou ao menos atenuar, a subdeterminação das escolhas científicas que é inerente ao modelo reticulado. Ainda assim, existe um considerável desacordo entre os filósofos da linha historicista acerca do tema do holismo da mudança científica, no qual Laudan e Feyerabend se situam em posições antagônicas. De todo modo, esses dois eixos permitem representar uma ampla variedade de possíveis desdobramentos até uma eventual aceitação da teoria das cordas.

Uma visão similar foi expressa anteriormente por outros comentadores. Segundo Rovelli, os cientistas teóricos sempre utilizaram argumentos não empíricos em um contexto

⁵¹ Nas palavras de Leplin: “Fica-se livre nessa situação para se permanecer cético, para se preferir uma suspensão permanente da crença com respeito a questões que, na natureza do caso, transcendem o suporte empírico diferencial. Mas essa pode não se provar a única postura racional. Pode-se em vez disso transcender o padrão de suporte diferencial, mudando de metodologias para alcançar e testar conclusões, com base na nova informação acerca de quais tipos de suporte estão potencialmente disponíveis. Essa opção é defensável. Se ela algum dia poderá ser preferível é algo especulativo.” (LEPLIN, 1992, p. 443, tradução nossa)

⁵² No original: “Resistance to an explanationist methodology favoring *T*’ could lose legitimacy if *T*’ remains unopposed while accruing ever greater and unprecedented explanatory virtues.”

de “apreciação preliminar” (*preliminar appraisal*), e a falha de Dawid foi ter obscurecido a distinção entre esse procedimento de avaliação fraco e o processo de validação (*validation*), pelo qual uma teoria vem a ser aceita pela comunidade científica como um todo (ROVELLI, 2016, p. 1-2).⁵³ Mais recentemente, Cabrera propôs uma defesa ampliada da posição de Rovelli, explicitando quatro diferenças entre crença e busca, as quais fundamentam a distinção entre os dois contextos cognitivos: (1) em geral, a crença tem o poder de comandar o assentimento, enquanto a busca pode ser empreendida por um desejo voluntário; (2) a crença impõe requerimentos mais severos quanto à consistência intra- e interteórica; (3) o escopo da busca é mais amplo, admitindo teorias que ainda não se encontram bem desenvolvidas; (4) a busca envolve uma postura cognitiva inconclusiva de assumir provisoriamente algo para determinados fins, como simplificar uma tarefa ou avançar uma investigação (CABRERA, 2021, p. 3678-3680).⁵⁴ Com base nesse contraponto, o autor afirmou que é comum que os cientistas e filósofos misturem considerações próprias dos dois contextos:

Tanto na crítica quanto na defesa da teoria das cordas, os conceitos de merecimento de crença e de merecimento de busca são fundidos de modo habitual; além disso, os tipos de distinções que destaquei entre a busca – acompanhada da sua concomitante postura cognitiva de aceitação – e a crença são com frequência ignoradas. (CABRERA, 2021, p. 3681, tradução nossa)⁵⁵

Assim, a existência dessa transposição habitual, combinada com a falta de modelos filosóficos bem desenvolvidos sobre a busca, explicaria de maneira elegante os debates acalorados em torno da legitimidade da teoria das cordas como um desacordo em torno do merecimento de busca (*pursuit-worthiness*) da teoria (CABRERA, 2021, p. 3681-3682). De maneira mais específica, para Cabrera, há uma incompatibilidade entre os critérios de justificação epistêmica, característicos do contexto de justificação, e os critérios formalizados por Dawid, que devem ser situados no contexto de busca (CABRERA, 2021, p. 3690-3691, 3696). Essa “tese da fusão” (*conflation thesis*) ofereceria uma explicação superior à da “tese da revolução” (*revolution thesis*) de Dawid, isto é, aquela que se apoia no postulado do rompimento metaparadigmático.

⁵³ Para Rovelli, apenas a evidência empírica pode ser convincente para tornar uma teoria bem-estabelecida, uma posição que ilustra bem o paradigma clássico mencionado por Dawid.

⁵⁴ Cabrera adotou “aceitação” (*acceptance*) para denominar essa postura cognitiva típica da busca. Contudo, evito de maneira proposital esse termo pelo conflito com a nomenclatura laudiana (algo reconhecido pelo próprio Cabrera).

⁵⁵ No original: “In both critiques and defenses of string theory, the concepts of belief-worthiness and pursuit-worthiness are regularly conflated; and moreover, the sorts of distinctions that I have pointed out between pursuit—along with its concomitant cognitive attitude acceptance—and belief are frequently ignored.”

De início, é preciso reconhecer que a análise de Cabrera para a posição de Dawid guarda muitas semelhanças com minha arguição acima.⁵⁶ O crítico confrontou a explicação de Dawid com um dilema: por um lado, sua tese será válida se considerarmos as asserções metodológicas acerca do relevo dos critérios não empíricos como pertencendo ao contexto de justificativa, mas neste caso haverá um conflito com as expressões mais cautelosas acerca da aceitabilidade da teoria das cordas, decorrentes sobretudo de um reconhecimento – compartilhado por ambos os lados do debate – quanto à sua incompletude; por outro lado, se forem respeitadas as impressões da comunidade, situando-se o debate no contexto de busca, então não haverá conflito com o “paradigma canônico” e, portanto, a explicação para a situação da física fundamental ficará enfraquecida (CABRERA, 2021, p. 3684-3685).

Contudo, segundo penso, embora Cabrera tenha reconhecido que a “tese da revolução” envolve o postulado de uma mudança científica ampla, esse ponto não foi devidamente incorporado no restante da sua análise. Como afirmou Dawid, não há dúvida de que os critérios não empíricos podem ser empregados pelo pesquisador que procura decidir qual caminho seguir antes que os testes empíricos possam ser realizados, isto é, no contexto de busca, respeitando-se a dominância dos critérios empíricos; o que se proíbe no paradigma clássico é “a possibilidade de que um processo de análise racional por conta própria possa oferecer uma estratégia alternativa ao teste empírico para transformar uma hipótese científica em uma teoria bem-estabelecida e bem-confiável” (DAWID, 2013, p. 42, tradução nossa).⁵⁷ Em outras palavras, não há mistura de contextos em Dawid (ao menos não inadvertidamente), mas sim a postulação de que uma mudança científica ampla pode elevar alguns critérios admissíveis no contexto de busca à condição de critérios admissíveis no contexto de justificativa. Nesse sentido, na minha análise, confrontei a explicação de Dawid com um *trilema*, pesando não apenas o contexto cognitivo envolvido, mas também a possibilidade de efetivação da mudança científica vislumbrada. Nesse ponto, a crítica de Rovelli, apesar de mais sucinta, foi mais contundente, uma vez que o autor não apenas ressaltou nos argumentos de Dawid o obscurecimento das distinções entre os dois contextos em jogo, mas negou de maneira peremptória o emprego de critérios não empíricos na aceitação das teorias, bloqueando a mudança potencial (ROVELLI, 2016, p. 2). No entanto, como espero ter

⁵⁶ De fato, dada a convergência entre as duas análises, cabe mencionar que, embora o artigo de Cabrera tenha sido previamente publicado em formato eletrônico em 2018, tive conhecimento dele apenas em 2021, de sorte que não houve nenhuma influência nas conclusões desta dissertação, as quais emergiram naturalmente da investigação do debate entre Feyerabend e Laudan.

⁵⁷ No original, na sentença completa: “What the classical scientific paradigm unequivocally denies is the possibility that a process of rational analysis on its own can offer an alternative strategy to empirical testing for turning a scientific hypothesis into a well-established and well-trusted theory.”

mostrado – seguindo Feyerabend, Laudan e Leplin –, essa via não pode ser descartada por princípio.

Em suma, creio que a tese da revolução de Dawid é a explicação mais apropriada para a controvérsia na comunidade científica, ao identificar em seus fundamentos a divergência metodológica e axiológica e a instabilidade de uma mudança potencial. Essa tese torna-se problemática apenas quando associada à convicção de que a tensão está perto de ser superada. Tal interpretação delineia um contraponto diferente à concepção de Dawid para a teoria das cordas, que não foi abordada pelos críticos, embora seja a mais trivial: ainda que os argumentos não empíricos sejam válidos e ainda que a prioridade dos critérios empíricos seja flexível, pode não ser o caso de que a relação entre os dois reticulados tenha sido suficientemente trabalhada até o momento. Em outras palavras, a situação epistêmica foi melhor caracterizada por Leplin que por Dawid.

Essa relação com a mudança científica fica mais clara quando consideramos uma outra categoria de crítica a Dawid, formulada por Hossenfelder. Segundo a autora, as vantagens potenciais da teoria das cordas podem ser agrupadas em três categorias: unificação das forças fundamentais; explicação das relações relevantes entre parâmetros do Modelo Padrão; e conexões inesperadas entre domínios de fenômenos (HOSSFELDER, 2018, p. 109, 181, 189). Essas características foram associadas, respectivamente, com as virtudes de simplicidade, naturalidade e elegância, as quais podem ser combinadas para uma noção de “beleza” (HOSSFELDER, 2018, p. 89, 94). Assim, os argumentos não empíricos de Dawid foram assimilados a critérios estéticos. Para Hossenfelder, não existe uma fundamentação matemática para os critérios mencionados e, portanto, não há justificativa objetiva para o seu emprego na avaliação teórica (HOSSFELDER, 2018, p. 95, 208). Ademais, para a autora, esses critérios apenas codificam os ideais estéticos dos cientistas do passado, os quais devem ser superados em uma revolução científica. Isto sugere que o emprego dos critérios não empíricos, em vez de favorecer a mudança científica, pode com frequência retardá-la (cf. HOSSFELDER, 2018, p. 152).

A postura de Hossenfelder se apoia no modelo de McAllister para o papel dos critérios estéticos e a racionalidade das revoluções científicas. Como vimos na seção 4.3, McAllister propôs que existe um conjunto de critérios que podem ser obtidos por uma análise *a priori* do objetivo último de adequação empírica e que são conservados ao longo da história. Por sua vez, os critérios estéticos são obtidos por um processo de projeção indutiva, pelo qual outras propriedades das teorias bem-sucedidas de determinado domínio e período podem ser elevadas à condição de critérios cognitivos. Assim, como Hossenfelder, McAllister afirmou

que as preferências estéticas dos cientistas do passado em certo momento acabaram por se mostrar um entrave ao sucesso empírico (McALLISTER, 1996, p. 203). No entanto, o filósofo defendeu que o uso desses critérios é racionalmente justificável, na medida em que a eventual descoberta de propriedades estéticas correlacionadas com alto grau de adequação empírica traria ao menos dois benefícios: uma expansão no conjunto de critérios cognitivos; e uma nova visão quanto à relação entre verdade e beleza (McALLISTER, 1996, p. 205).

Desse modo, ao contrário do que pode ter sido sugerido por Hossenfelder, os modelos de McAllister e Dawid são compatíveis (quando se interpretam as virtudes da teoria das cordas como propriedades estéticas).⁵⁸ Segundo McAllister, o recurso que os cientistas fazem a fatores estéticos precisa ser reconhecido em todos os contextos cognitivos, incluindo o contexto de justificação (McALLISTER, 1996, p. 15). Além disso, a indeterminação das preferências estéticas é característica dos períodos de revolução. Como ele afirmou: “Em suma, pode existir uma justificação racional tanto para escolher as teorias com base em critérios estéticos estabelecidos quanto para abandonar tais critérios nas revoluções” (McALLISTER, 1996, p. 207, tradução nossa).⁵⁹ Portanto, nesse modelo, a mudança vislumbrada por Dawid pode ser racionalmente justificável, ao assumir a existência de uma correlação entre os argumentos não empíricos e o sucesso empírico das teorias, bem como pode se revestir da característica revolucionária esperada para um rompimento metaparadigmático.⁶⁰

Por fim, é importante observar que tanto Dawid quanto McAllister deram destaque ao componente prospectivo da racionalidade da inovação metodológica. Ambos defenderam que a introdução de novos critérios de avaliação e escolha teórica se justifica em parte pelo seu desempenho futuro. Por isso, compreender o papel da mudança científica potencial é indispensável para entender seus modelos.

Em resumo, utilizando uma interpretação com base no modelo de racionalidade da mudança metodológica via busca elaborado na seção 4.4, pudemos chegar às seguintes conclusões: (a) os argumentos não empíricos propostos por Dawid podem ser melhor concebidos como parte de um reticulado alternativo, dando suporte parcial à teoria das cordas;

⁵⁸ E os modelos desses autores são particularmente compatíveis porque ambos adotam elementos do reticulado laudiano, como apontado anteriormente nesta dissertação.

⁵⁹ No original: “In summary, there may be a rational justification both for choosing theories on established aesthetic criteria and for abandoning those criteria in revolutions.”

⁶⁰ Embora Dawid tenha afirmado que o desenvolvimento do novo paradigma foi gradual e, portanto, não revolucionário, ainda assim seria possível conceber a mudança global dos critérios da comunidade científica como uma revolução (cf. DAWID, 2013, p. 27). Além disso, é preciso ter em mente que o conceito de revolução de McAllister admite uma maior gradualidade que o conceito kuhniano referido por Dawid, uma vez que determinado conjunto de critérios empíricos são sempre preservados.

(b) a compreensão desse reticulado alternativo a partir do contexto de busca permite entender a racionalidade da sua utilização prospectiva, apesar da inconsistência com o reticulado base; (c) essa racionalidade prospectiva precisa ser entendida em conjunto com o potencial de mudança científica ampla – o que justifica o debate científico em torno da aceitação da teoria das cordas; (d) embora uma mudança científica em direção ao reticulado alternativo não possa ser descartada por princípio, não há indícios de que o processo de conciliação dos dois reticulados tenha sido concluído, ao contrário do que se pode depreender da leitura de Dawid. Essa reinterpretação permite uma visão mais abrangente tanto do debate acerca da aceitação da teoria das cordas quanto da proposta de inovação metodológica de Dawid.

6. Conclusão

O objetivo desta dissertação foi alcançado com a reinterpretação da situação epistêmica da teoria das cordas a partir do modelo proposto de mudança científica via busca. Vimos que os dois componentes essenciais dessa reinterpretação são a caracterização da teoria das cordas como uma teoria especulativa, o que permite situar o debate sobretudo no contexto de busca, e a perspectiva de uma mudança científica ampla, que antecipa para esse debate questões relacionadas à aceitação de novos padrões metodológicos.

Essa aplicação justifica a análise minuciosa da contraposição das obras dos dois filósofos que serviram de base para a dissertação. Para Feyerabend, os cientistas sempre podem suspender as regras metodológicas de maneira prospectiva e empregar novas regras que reforcem o potencial de uma visão de mundo, o que está no cerne das suas investigações acerca do comportamento contranormal. Assim, o filósofo argumentou que Galileu empregou o método conraindutivo de maneira crucial na sua defesa da teoria copernicana. Para Laudan, a inovação precisa ser entendida dentro do conjunto de relações de justificação do reticulado. Como vimos, no caso do método das hipóteses, a opção dos inovadores do século XIX estava relacionada a concepções teóricas que se direcionavam à estrutura fundamental da matéria. Essas duas visões filosóficas não são necessariamente antagônicas, mas podem ser tratadas de maneira complementar, quando se reconhece o papel das considerações científicas feitas com parcialidade no contexto de busca.

Assim, o principal resultado deste estudo foi ressaltar a importância de pensar as avaliações do contexto de busca como parte integrante do processo de mudança científica. Essa ênfase tem ao mesmo tempo aspectos conservadores e inovadores. Por um lado, trata-se de reafirmar que a variância metodológica e axiológica têm influência principalmente fora do contexto de justificação, algo incontroverso entre cientistas e filósofos. Por outro lado, trata-se de reconhecer que existem processos que estabelecem um intercâmbio entre os diferentes contextos, de modo que essa variância se faz sim presente nos debates sobre a aceitação.

Portanto, temos como resultado não tanto um novo tema, mas uma forma diferente de organizar os termos de uma questão perene da filosofia da ciência.¹

Cabe ressaltar que essa reorganização se funda no pressuposto da existência de um contexto cognitivo intermediário entre a descoberta e a justificação. Esse domínio de articulação e de testes preliminares permite compreender as atividades científicas como algo orgânico, cujo resultado não pode ser avaliado de modo independente do seu desenvolvimento. Assim, não se trata aqui de tentar utilizar essa separação para delimitar o que é próprio ou não da consideração da filosofia da ciência. Pelo contrário, essa distinção já precisa ser pensada a partir de uma ideia de combinação ou sobreposição. A racionalidade científica poderá ser entendida de maneira mais compreensiva se reconhecermos que as teorias, metodologias e valores podem ser avaliados de forma conjunta em diferentes contextos cognitivos.

Essa perspectiva permite também a conexão de dois campos de pesquisa da filosofia da ciência que até aqui trabalharam de forma largamente isolada: aquele da avaliação heurística, que estuda as condições e os critérios para se julgar a promessa ou fertilidade potencial dos diferentes componentes científicos, sejam eles teorias ou programas de pesquisa ou técnicas, e que pode ser assimilado ao contexto de busca; e aquele das discussões acerca da racionalidade da mudança científica, as quais foram predominantemente desenvolvidas sob a óptica do contexto de justificativa.

Existe, portanto, muito ainda a ser desenvolvido nesse caminho. As considerações desta dissertação têm uma importância embrionária e visam reforçar a concepção da investigação científica como um conjunto de atividades que em última instância não são mecânicas ou algorítmicas, mas criativas.

¹ Uma maneira típica de organizar essa questão segundo os termos da segunda metade do século XX aparece, por exemplo, em Kuhn: “Aspectos essenciais do processo geralmente conhecido como verificação serão entendidos apenas com recurso às características com respeito às quais os indivíduos podem divergir sem deixar de ser cientistas. A tradição assume que tais características são vitais para o processo de descoberta, o qual ela de pronto e por essa razão põe fora dos limites filosóficos. Que essas características possam também ter funções significativas no problema filosófico central da justificação da escolha teórica é algo que os filósofos da ciência até hoje categoricamente rejeitaram” (KUHN, 1977, p. 334, tradução nossa).

Referências

- ANDERSEN, Hanne & HEPBURN, Brian. Scientific Method. In: Zalta, Edward N. (ed.), **The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2016 Edition)**. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/scientific-method/>>. Acesso em: 19 set. 2020.
- BEZERRA, Valter. **Estruturas em busca de equilíbrio**. Tese de doutorado (USP). São Paulo: 1999.
- _____. Racionalidade, consistência, reticulação e coerência: o caso da renormalização na teoria quântica de campo. **Scientiae Studia**, v. 1, n. 2, p. 151-181, 2003.
- BOHM, David. **Causality and Chance in Modern Physics**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1984.
- BONJOUR, Laurence. Against Naturalized Epistemology. **Midwest Studies in Philosophy**, v. 19, n. 1, p. 283-300, 1994.
- BUENO, Otávio. Why Inconsistency Is Not Hell. In: Olsson, Erik (ed.), **Knowledge and Inquiry: Essays on the Pragmatism of Isaac Levi**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- BURIAN, Richard. The Dilemma of Case Studies Resolved: On the Usefulness of Historical Case Studies in the Philosophy of Science. **Perspectives on Science**, v. 9, n. 4, p. 383-404, 2001.
- BRUSH, Stephen. A History of Random Process: I. Brownian Movement from Brown to Perrin. **Archive for History of Exact Sciences**, v. 5, n. 1, p. 1-36, 1968.
- CABRERA, Frank. String theory, non-empirical theory assessment, and the context of pursuit. **Synthese**, v. 198, n. 16, p. 3671–3699, 2021.
- CAMILLERI, Kristian & RITSON, Sophie. The Role of Heuristic Appraisal in Conflicting Assessments of String Theory. **Studies in History and Philosophy of Modern Physics**, v. 51, p. 44-56, 2015.
- CAO, Tian Yu. **Conceptual Developments of 20th Century Field Theories**. 2^a edição. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
- CAO, Tian & SCHWEBER, Silvan. The Conceptual Foundations and the Philosophical Aspects of Renormalization Theory. **Synthese**, v. 97, p. 33-108, 1993.
- CARNAP, Rudolf. **Logical Foundations of Probability**. 2^a ed. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

CARTWRIGHT, Nancy & FRIGG, Roman. String theory under scrutiny. **Physics World**, 2007. Disponível em: <<https://physicsworld.com/a/string-theory-under-scrutiny/>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

CHALMERS, Alan. The Galileo that Feyerabend Missed: An Improved Case Against Method. In: Schuster, J. A. & Yeo, R. R. (eds.), **The Politics an Rhetoric of Scientific Method**. D. Reidel, 1986.

CHANG, Hasok. The Philosophical Grammar of Scientific Practice. **International Studies in Philosophy of Science**, v. 25, n. 3, p. 205-221, 2011.

_____. Beyond Case-Studies: History as Philosophy. In: Mauskopf, Seymour & Schmaltz, Tad (eds.), **Integrating History and Philosophy of Science: Problems and Prospects**. Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 263. Dordrecht: Springer, 2012.

COPÉRNICO, Nicholas. **De Revolutionibus (On the Revolutions)**. Rosen, Edward (trad.). Baltimore and London: The John Hopkins University Press, 1992.

DAWID, Richard. **String Theory and the Scientific Method**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

DIJKSTERHUIS, Eduard Jan. **The Mechanization of the World Picture**. Oxford: Clarendon Press, 1961.

DIRAC, Paul. The Quantum Theory of Emission and Absorption of Radiation. **Proceedings of the Royal Society A**, v. 114, n. 767, p. 243-265, 1927a.

_____. The Quantum Theory of Dispersion. **Proceedings of the Royal Society A**, v. 114, n. 767, p. 710-728, 1927b.

DONOVAN, Arthur; LAUDAN, Larry; LAUDAN, Rachel. **Scrutinizing Science: Empirical Studies of Scientific Change**. Dordrecht: Reidel, 1988.

DOPPELT, Gerald. Relativism and the Reticulational Model of Scientific Rationality. **Synthese**, v. 69, p. 225-252, 1986.

_____. The Naturalist Conception of Methodological Standards in Science. **Philosophy of Science**, v. 57, n. 1, p. 1-19, 1990.

ELLIS, George & SILK, Joe. Defend the Integrity of Physics. **Nature**, v. 516, p. 321-323, 2014.

FARRELL, Robert. **Feyerabend and Scientific Values: Tightrope-Walking Rationality**. Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 235. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2003.

FEYERABEND, Paul. Explanation, Reduction, and Empiricism. In: Feigl, Herbert & Maxwell, Grover (eds.), **Explanation, Space and Time**. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, v. III. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1962.

_____. Problems of Empiricism. In: Colodny, Robert (ed.), **Beyond the Edge of Certainty: Essays in Contemporary Science and Philosophy**. Englewoods Cliffs: Prentice-Hall, 1965.

_____. Problems of Empiricism, Part II. In: Colodny, Robert (ed.), **The Nature and Function of Scientific Theories: Essays in Contemporary Science and Philosophy**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1970a.

_____. Consolations for the Specialist. In: Lakatos, Imre & Musgrave, Alan (eds.), **Criticism and the Growth of Knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970b.

_____. Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge. **Minnesota Studies in Philosophy of Science**, v. 4. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970c.

_____. Von der beschränkten Gültigkeit methodologischer Regeln. In: **Der wissenschaftstheoretische Realismus und die Autorität der Wissenschaften: Ausgewählte Schriften**, Band 1. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, 1978a.

_____. In Defence of Aristotle: Comments on the Condition of Content Increase. In: Radnitzky, Gerard & Andersson, Gunnar (eds.), **Progress and Rationality in Science**. Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 58, p. 143-180. Dordrecht: D. Reidel, 1978b.

_____. **Science in a Free Society**. Londres: NLB, 1978c.

_____. Reply to Hellman's Review. **Metaphilosophy**, v. 10, n. 2, p. 202-206, 1979.

_____. **Realism, Rationalism & Scientific Method**. Philosophical Papers, vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1981a.

_____. More Clothes from the Emperor's Bargain Basement. **The British Journal for the Philosophy of Science**, v. 32, n. 1, p. 57-71, 1981b.

_____. **Problems of Empiricism**. Philosophical Papers, v. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 1981c.

_____. **Killing Time: The Autobiography of Paul Feyerabend**. Chicago: University of Chicago Press, 1995.

_____. On the Limited Validity of Methodological Rules. In: Preston, John (ed.), **Paul K. Feyerabend: Knowledge, Science and Relativism**, Philosophical Papers v. 3. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

_____. **Against Method** [4ª edição]. Londres: Verso, 2010.

FEYNMAN, Richard. Ratchet and pawl. **The Feynman Lectures on Physics**, v. 1, cap. 46. Disponível em: < https://www.feynmanlectures.caltech.edu/I_46.html>. Acesso em: 27 out. 2020. Berkeley: California Institute of Technology, 2010.

FRIEDMAN, Michael. Explanation and Scientific Understanding. **Journal of Philosophy**, v. 71, n. 1, p. 5-19, 1974.

GALISON, Peter. Theory Bound and Unbound: Superstrings and Experiments. In: Weinert, Friedel (ed.), **Laws of Nature: Essays on the Philosophic, Scientific, and Historical Dimensions**, p. 369-408. Berlin e New York: Walter de Gruyter, 1995.

GIERE, Ronald. History and Philosophy of Science: Intimate Relationship or Marriage of Convenience? **The British Journal for the Philosophy of Science**, v. 24, n. 3, p. 282-297, 1973.

_____. Philosophy of Science Naturalized. **Philosophy of Science**, v. 52, n. 3, p. 331-356, 1985.

GOLITSIS, Pantelis. Aristotle on the Motion of Projectiles. **Ancient Philosophy**, v. 38, n. 1, p. 79-89, 2018.

GOODMAN, Nelson. **Fact, Fiction, and Forecast**. 4ª ed. Cambridge: Harvard University Press, 1983.

GOWER, Barry. **Scientific Method**. New York: Routledge, 1997.

GREENE, Brian. **The Elegant Universe**. New York: W. W. Norton & Company, 1999.

GRIFFITHS, David. **Introduction to Elementary Particles**. Weinheim: Wiley-VCH, 2008.

_____. **Mecânica Quântica**. São Paulo: Pearson Education, 2011.

GUITARRARI, Robinson. **Incomensurabilidade e racionalidade científica em Thomas Kuhn: uma análise do relativismo epistemológico**. Tese de doutorado (USP). São Paulo: 2004.

HOSSENFELDER, Sabine. Post-empirical science is an oxymoron. **Backreaction**, 12 jul. 2014. Disponível em: <<http://backreaction.blogspot.com/2014/07/post-empirical-science-is-oxymoron.html>>. Acesso em: 26 out. 2018.

_____. **Lost in Math: How Beauty Leads Physics Astray**. New York: Basic Books, 2018.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. Context of Discovery versus Context of Justification and Thomas Kuhn. In: Schickore, Jutta & Steinle, Friedrich (eds.), **Revisiting Discovery and Justification: Historical and Philosophical Perspectives on the Context Distinction**. Archimedes v. 14. Dordrecht: Springer, 2006.

HUANG, Kerson. **Fundamental Forces of Nature: The Story of Gauge Fields**. Cingapura: World Scientific Publishing, 2007.

HUME, David. **Tratado da natureza humana**. Danowski, Déborah (trad.). São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

JOHANSSON, Lars-Göran & MATSUBARA, Keizo. String Theory and General Methodology. **Studies in History and Philosophy of Modern Physics**, v. 42, p. 199-210, 2011.

KELLY, K. Naturalism Logicized. In: Nola, Robert & Sankey, Howard (eds.), **After Popper, Kuhn and Feyerabend**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

KINZEL, Katherina. Narrative and evidence. How can case studies from the history of science support claims in the philosophy of science? **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 49, p. 48-57, 2015.

KITCHER, Philip. Explanatory Unification. **Philosophy of Science**, v. 48, n. 4, p. 507-531, 1981.

_____. The Naturalists Return. **The Philosophical Review**, v. 101, n. 1, p. 53-114, 1992.

KOESTLER, Arthur. **The Sleepwalkers**. New York: MacMillan, 1959.

KRAGH, Helge. **An Introduction to the Historiography of Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

_____. **Higher Speculations**. New York: Oxford University Press, 2011.

KUHLMANN, Meinard, LYRE, Holger, WAYNE, Andrew. **Ontological Aspects of Quantum Field Theory**. Singapura: World Scientific, 2002.

KUHN, Thomas. **The Essential Tension**. Chicago: University of Chicago Press, 1977.

_____. **Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity 1894-1912**. Chicago: University of Chicago Press, 1978.

_____. The Halt and the Blind. **British Journal of Philosophy of Science**, v. 31, p. 181-192, 1980.

_____. **The Structure of Scientific Revolutions: 50th Anniversary Edition**. Chicago: University of Chicago Press, 2012.

LACEY, Hugh. **Is Science Value Free? Value and Scientific Understanding**. London: Routledge, 1999.

LACEY, Hugh & MARICONDA, Pablo. O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. **Scientiae Studia**, v. 12, n. 4, p. 643-68, 2014.

LAKATOS, Imre. **The Methodology of Scientific Research Programmes**. Philosophical Papers, v. 1. Worrall, John & Currie, Gregory (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.), **Criticism and the Growth of Knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

LAUDAN, Larry. The Clock Metaphor and Probabilism: The Impact of Descartes on British Methodological Thought, 1650-65. **Annals of Science**, v. 22, p. 73-104, 1966a.

- _____. Method and the Mechanical Philosophy. **History of Science**, v. 5, p. 117-24, 1966b.
- _____. Two Dogmas of Methodology. **Philosophy of Science**, v. 43, p. 467-72, 1976.
- _____. **Progress and Its Problems**. Berkeley: University of California Press, 1977a.
- _____. The Sources of Modern Methodology. In: Butts, R. & Hintikka, J. (eds.), **Proceedings of the Fifth International Congress of Logic, Methodology, and Philosophy of Science, London, Ontario, Canada, 1975: Historical and philosophical dimensions of logic, methodology, and philosophy of science**. Dordrecht: D. Reidel, 1977b.
- _____. Why Was the Logic of Discovery Abandoned? In: Nickles, Thomas (ed.), **Scientific Discovery, Logic and Rationality**. Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 56, p. 173-184. Dordrecht: D. Reidel, 1980.
- _____. **Science and Hypothesis**. Dordrecht: D. Reidel, 1981a.
- _____. A Confutation of Convergent Realism. **Philosophy of Science**, v. 48, p. 19-49, 1981b.
- _____. **Science and Values**. Berkeley: University of California Press, 1984.
- _____. Some Problems Facing Intuitionistic Meta-Methodologies. **Synthese**, v. 67, p. 115-129, 1986a.
- _____. Explaining the Success of Science. In: Gutting, Gary et al. (eds.), **Science and Reality: Recent Work in the Philosophy of Science**. Notre Dame: Notre Dame Press, 1986b.
- _____. Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism. **American Philosophical Quarterly**, v. 24, p. 19-33, 1987a.
- _____. Methodology's Prospects. **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association 1986**, v. 2, p. 347-354, 1987b.
- _____. If It Ain't Broke, Don't Fix It. **British Journal for the Philosophy of Science**, v. 40, p. 369-75, 1988a.
- _____. Are All Theories Equally Good? In: Nola, Robert (ed.), **Relativism and Realism in Science**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988b.
- _____. For Method: Or Against Feyerabend. In: Brown, James & Mittelstrass, Jürgen (eds.), **An Intimate Relation**. Boston Studies in the Philosophy of Science, v. 116, p. 299-318. Dordrecht: D. Reidel, 1989a.
- _____. Thoughts on HPS: 20 Years Later. **Studies in History and Philosophy of Science**, p. 9-13, 1989b.
- _____. The Rational Weight of Scientific Past: Forging Fundamental Change in a Conservative Discipline. In: Ruse, Michael (ed.), **What the Philosophy of Biology Is: Essays Dedicated to David Hull**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989c.

- _____. Normative Naturalism. **Philosophy of Science**, v. 57, p. 44-59, 1990a.
- _____. Aim-less Epistemology? **Studies of History and Philosophy of Science**, v. 21, n. 2, p. 315-322, 1990b.
- _____. **Science and Relativism**. Chicago: Chicago University Press, 1990c.
- _____. **Beyond Positivism and Relativism**. Boulder: Westview Press, 1996.
- _____. The Epistemic, the Cognitive and the Social. In: Machamer, Peter & Wolters, Gereon (eds.), **Science, Values and Objectivity**. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2004.
- LAUDAN, Larry & LAUDAN, Rachel. The Re-Emergence of Hyphenated History-and-Philosophy-of-Science and the Testing of Theories of Scientific Change. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v. 59, p. 74-77, 2016.
- LAUDAN et al. Mudança científica: modelos filosóficos e pesquisa histórica. Tradução de Caetano Ernesto Plastino. **Estudos Avançados**, v. 7, n. 19, 1993.
- LAUDAN, Rachel. The “New” History of Science: Implications for Philosophy of Science. **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association**, v. 1992, Volume Two: Symposia and Invited Papers, p. 476-481, 1992.
- LAUDAN, Rachel & LAUDAN, Larry. Dominance and the Disunity-of-Method: Solving the Problems of Innovation and Consensus. **Philosophy of Science**, v. 56, p. 221-37, 1989.
- LAYMON, Ronald. Feyerabend, Brownian Motion, and the Hiddenness of Refuting Facts. **Philosophy of Science**, v. 44, p. 225-247, 1977.
- LEPLIN, Jarrett. Renormalizing Epistemology. **Philosophy of Science**, v. 57, p. 20-33, 1990.
- _____. Realism and Methodological Change. **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association**, v. 1992, Volume Two: Symposia and Invited Papers, p. 435-445, 1992.
- McALLISTER, James. **Beauty and Revolution in Science**. Ithaca: Cornell University Press, 1996.
- McEVOY, John. A “Revolutionary” Philosophy of Science: Feyerabend and the Degeneration of Critical Rationalism into Sceptical Fallibilism. **Philosophy of Science**, v. 42, n. 1, p. 49-66, 1975.
- MACHAMER, Peter. Feyerabend and Galileo: The Interaction of Theories, and the Reinterpretaion of Experience. **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 4, n. 1, p. 1-46, 1973.
- McMULLIN, Ernan. The History and Philosophy of Science: A Taxonomy. In: Stuewer, Roger (ed.), **Historical and Philosophical Perspectives of Science**. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, v. V. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970.

MARICONDA, Pablo & LACEY, Hugh. A águia e os estorninhos. Galileu e a autonomia da ciência. **Tempo Social**; Rev. Sociol. USP, S. Paulo, v. 13, n. 1, p. 49-65, 2001.

MOULINES, Carlos Ulises. On How the Distinction between History and Philosophy of Science Should Not Be Drawn. **Erkenntnis**, v. 19, p. 285-296, 1983.

MURPHY, Anthony & HENDRICK, R. E. Lakatos, Laudan and the Hermeneutic Circle. **Studies in the History and the Philosophy of Science**, v. 15, n. 2, p. 119-130, 1984.

NELSON, Philip. Naturalness in Theoretical Physics. **American Scientist**, v. 73, n. 1, p. 60-67, 1985.

NEWTON-SMITH, William. **The Rationality of Science**. Londres e Nova Iorque: Routledge, 1981.

NICKLES, Thomas. Scientific Discovery and the Future of Philosophy of Science. In: Nickles, Thomas (ed.), **Scientific Discovery, Logic, and Rationality**. Boston Studies in the Philosophy of Science v. 56. Dordrecht: D. Reidel, 1980.

_____. Philosophy of Science and History of Science. **Osiris**, v. 10, p. 139-163, 1995.

NILSSON, Jonas. A Bootstrap Theory of Rationality. **Theoria**. v. 71, n. 2, p. 182-199, 2005.

NILSSON, Jonas & LINDSTRÖM, Sten. Rationality in Flux – Formal Representations of Methodological Change. In: Olsson, Erik & Enqvist, Sebastian (eds.), **Belief Revision meets Philosophy of Science**. Dordrecht: Springer, 2011.

NOLA, Robert & SANKEY, Howard. Introduction. In: Nola, Robert & Sankey, Howard (eds.), **After Popper, Kuhn and Feyerabend**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000a.

_____. A Selective Survey of Theories of Scientific Method. In: Nola, Robert & Sankey, Howard (eds.), **After Popper, Kuhn and Feyerabend**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000b.

ORITI, Daniele. No Alternative to Proliferation. In: Dardashti, R., Dawid, R., Thébault, K. (eds.), **Why Trust a Theory?** Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

PAIS, Abraham. **Inward Bound**. Oxford: Oxford University Press, 1986.

PESSOA Jr., Osvaldo. Are Untestable Scientific Theories Acceptable?. **Science & Education**, v. 25, p. 443–448, 2016.

PITT, Joseph. The Dilemma of Case Studies: Toward a Heraclitian Philosophy of Science. **Perspectives on Science**, v. 9, n. 4, p. 373-382, 2001.

POLCHINSKI, Joseph. **String Theory**, v. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

_____. All Strung Out? **American Scientist**, v. 95, n. 1, p. 72, 2007.

_____. String Theory to the Rescue. arXiv:hep-th/1512.02477v5, 2015.

_____. Why Trust a Theory? arXiv:hep-th/1601.06145v2, 2016.

POPPER, K. Truth and Approximation to Truth. In: Miller, David (ed.), **Popper Selections**. Princeton: Princeton University Press, 1985.

_____. **The Logic of Scientific Discovery**. London: Routledge, 2005.

_____. **Conjectures and Refutations**. New York: Routledge, 2007.

_____. **The Open Society and Its Enemies: New One-Volume Edition**. Princeton: Princeton University Press, 2013.

PRESTON, John. **Feyerabend**. Cambridge: Polity Press, 1997.

PSILLOS, Stathis. Realism and Theory Change in Science. In: Zalta, Edward N. (ed.), **The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2018 Edition)**. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/realism-theory-change/>>. Acesso em: 30 set. 2020.

RADDER, Hans. Philosophy and History of Science: Beyond the Kuhnian Paradigm. **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 28, n. 4, p. 633-655, 1997.

ROSENBERG, Alexander. Normative Naturalism and the Role of Philosophy. **Philosophy of Science**, v. 57, n. 1, p. 34-43, 1990.

ROVELLI, Carlo. The dangers of non-empirical confirmation. arXiv:1609.01966 [physics.hist-ph], 2016.

SALMON, Wesley. Hans Reichenbach's Vindication of Induction. **Erkenntnis**, v. 35, n. 1-3, p. 99-122, 1991.

SANKEY, Howard. Normative Naturalism and the Challenge of Relativism: Laudan versus Worrall on the Justification of Methodological Principles. **International Studies in the Philosophy of Science**, v. 10, n. 1, p. 37-51, 1996.

SCHICKORE, Jutta. More Thoughts on HPS: Another 20 Years Later. **Perspectives on Science**, v. 19, n. 4, p. 453-481, 2011.

_____. **About Method: Experimenters, Snake Venom, and the History of Writing Scientifically**. Chicago: Chicago University Press, 2017.

_____. Scientific Discovery. In: Zalta, Edward N. (ed.), **The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2018 Edition)**. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/scientific-discovery/>>. Acesso em: 14 out. 2020.

SCHICKORE, Jutta & STEINLE, Friedrich. Introduction: Revisiting the Context Distinction. In: Schickore, Jutta & Steinle, Friedrich (eds.), **Revisiting Discovery and Justification: Historical and Philosophical Perspectives on the Context Distinction**. Archimedes v. 14. Dordrecht: Springer, 2006.

SIEGEL, Harvey. Laudan's Normative Naturalism. **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 21, n. 2, p. 295-313, 1990.

_____. Justification by Balance. **Philosophy and Phenomenological Research**, v. 52, n. 1, p. 27-46, 1992.

_____. Instrumental Rationality and Naturalized Philosophy of Science. **Philosophy of Science**, v. 63, p. S116-S124, 1996.

SMOLIN, Lee. **The Trouble with Physics**. New York: Houghton Mifflin, 2006.

_____. Review of String Theory and the Scientific Method. **American Journal of Physics**, v. 82, p. 1105-1107, 2014.

SOLER, Lena, ZWART, Sjoerd, ISRAEL-JOST, Vincent & LYNCH, Michael. Introduction. In: Soler, L., Zwart, S. Israel-Jost, V. Lynch, M. (eds.), **Science after the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Science**. New York: Routledge, 2014.

STEINLE, Friedrich. Concept Formation and the Limits of Justification: "Discovering" the Two Electricities In: Schickore, Jutta & Steinle, Friedrich (eds.), **Revisiting Discovery and Justification: Historical and Philosophical Perspectives on the Context Distinction**. Archimedes v. 14. Dordrecht: Springer, 2006.

TASCHETTO, Diana. **World and Strings: Ontology and Epistemology**. Dissertação de mestrado (USP). São Paulo: 2018.

WEINBERG, Steven. The Making of the Standard Model. arXiv:hep-ph/0401010, 2004.

WORRALL, John. The Value of a Fixed Methodology. **British Journal for the Philosophy of Science**, v. 39, n. 2, p. 263-275, 1988.

ZWIEBACH, Barton. **A First Course in String Theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.