

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

BRUNO IAUCH LOPES

**O PAPEL DOS VALORES NA CIÊNCIA: THOMAS KUHN E HUGH LACEY**

MARINGÁ

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

BRUNO IAUCH LOPES

**O PAPEL DOS VALORES NA CIÊNCIA: THOMAS KUHN E HUGH LACEY**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre

Orientador: Prof. Dr. Max Rogério Vicentini

Este exemplar corresponde à versão definitiva aprovada perante à Banca Examinadora.

MARINGÁ

2014

BRUNO IAUCH LOPES

**O PAPEL DOS VALORES NA CIÊNCIA: THOMAS KUHN E HUGH LACEY**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Max Rogério Vicentini - Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Coradim Sita - Componente da Banca

---

Prof. Dr. Alberto Oscar Cupani - Componente da Banca

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Amélia de Jesus Oliveira - Componente da Banca (Suplente)

MARINGÁ  
2014

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Max Rogério Vicentini, sem o qual esse trabalho não teria sido realizado. Para muito além de seu papel como orientador prestou-me assistência e atenção inestimáveis.

Agradeço o trabalho e atenção dispensada pelos professores que prontamente participaram da Banca de Qualificação e Banca de Defesa desse trabalho. Nomeadamente: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Coradim Sita, Prof. Dr. Alberto Oscar Cupani, Prof. Dr. Mateus Ricardo Fernandes Ferreira e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Amélia de Jesus Oliveira.

Agradeço aos demais professores do Departamento de Filosofia da UEM por partilharem de seu tempo e conhecimento comigo durante todo o curso de pós-graduação. Agradeço aos colegas de curso por todos os momentos passados juntos, assim como agradeço aos funcionários do Departamento por sempre nos atenderem com muita atenção durante todo esse processo.

Agradeço aos meus pais que nunca hesitaram em apoiar e incentivar meus estudos desde a infância. A importância que sempre deram à Educação norteou quem eu sou hoje.

Agradeço aos que são mais que amigos, são a família que foi construída nos recentes anos da minha vida, nomeadamente: Diogo Heber Albino Almeida, Felipe Eik Borges Ferreira e Francielle da Silva Alves. Obrigado pela companhia nessa caminhada.

## RESUMO

Este trabalho delinea a abordagem da ciência por meio dos valores em Thomas Kuhn e Hugh Lacey. Parte-se da problemática separação entre juízo de fato e juízo de valor como apresentado pelo pensamento do Círculo de Viena. Apresenta-se a proposta de historiografia da ciência em Thomas Kuhn e sua leitura descritiva da ciência como guiada por valores, e não critérios puramente objetivos. Apresenta-se o uso que Hugh Lacey faz da abordagem por meio dos valores em relação às teses de neutralidade e imparcialidade da ciência e apresenta-se sua proposta de separação da análise da ciência em diferentes momentos lógicos. Tem-se como resultado da discussão que a abordagem da ciência por meio dos valores, como desenvolvida nas obras de Kuhn e de Lacey, fornece ferramentas com maior poder explicativo e normativo que o recurso à dicotomia juízo de fato/ juízo de valor.

**Palavras-chave:** Ciência. Valores. Kuhn. Lacey.

## **ABSTRACT**

This study outlines the approach to science through values in Thomas Kuhn and Hugh Lacey. The exposition begins with the separation between factual judgment and value judgment as shown by the Vienna Circle. It presents the proposal for a historiography of science in Thomas Kuhn and his descriptive perspective of science as guided by values and not purely objective criteria. It shows the use that Hugh Lacey makes of the approach through the values in relation to theories of neutrality and impartiality of science and presents his proposal on separation of the analysis of science at different logical moments. As the outcome of the presentation we have that the approach to science through the values, as developed in the works of Kuhn and Lacey, exhibits greater explanatory and normative power than the recourse to the dichotomy judgment of fact / value judgment.

**Keywords:** Science. Values. Kuhn. Lacey.

## SUMÁRIO

<b>Introdução</b> .....	09
<b>I Juízo de Fato/ Juízo de valor e o Positivismo Lógico</b> .....	14
1.1 Um olhar sobre a história da dicotomia fato/valor .....	15
1.2 Filosofia da Ciência, Ética e Positivismo Lógico .....	17
1.3 A crítica de Hilary Putnam.....	18
1.4 A linguagem e o dado no Positivismo Lógico .....	21
<b>II Thomas Kuhn e a abordagem da ciência por meio dos valores</b> .....	25
2.1 Uma nova historiografia da ciência .....	26
2.2 A natureza e a necessidade das revoluções científicas.....	30
2.3 A estrutura comunitária da ciência e o paradigma como matriz disciplinar.....	37
2.4 Critérios científicos, subjetividade e objetividade.....	44
2.5 Contextos de descoberta, contexto de justificativa e ciência de manuais.....	49
2.6 Consenso e objetividade.....	52
2.7 Critérios e valores compartilhados.....	54
<b>III Hugh Lacey e o papel dos valores na ciência e na tecnologia</b> .....	59
3.1 A ciência livre de valores e seus críticos.....	60
3.2 O entendimento científico.....	61
3.2.1 A neutralidade e a filosofia do materialismo científico.....	62
3.2.2 A imparcialidade e as críticas pós-modernas.....	64
3.2.3 O problema do sucesso da ciência.....	68
3.3 O papel dos valores.....	71
3.3.1 Os valores nas instituições sociais.....	73
3.3.2 Os valores cognitivos.....	76
3.4 Entendimentos científico, controle da natureza e valores sociais.....	80
3.4.1 O moderno esquema de valor do controle.....	84
3.4.2 O esquema moderno de valor do controle e as estratégias descontextualizadas, uma afinidade eletiva.....	88
3.5 Considerações sobre os valores na atividade científica em Lacey .....	93
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	90
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	95

## **INTRODUÇÃO**

O século XX, principalmente até cerca de sua metade, foi marcado pela compreensão empirista de ciência (filosofia analítica anglo-saxônica). Para essa perspectiva, a observação é a base de toda construção científica. Os fatos que são observados, por serem de verificação interpessoal, são objetivos. Todo observador, cujo aparelho sensorial esteja em condições adequadas, terá acesso aos mesmos fatos. Com alguma frequência, o desenvolvimento de aparelhos tecnológicos contribui para a ampliação do acesso aos fatos. Apesar da contínua necessidade de desenvolvimento desses implementos da tecnologia, a base da ciência não estaria sob suspeita, pois os fatos continuariam a ser passíveis de observação por qualquer indivíduo.

Os fatos, nessa perspectiva, são sempre anteriores temporalmente e logicamente às teorias. Os testes definem a eficácia com a qual as teorias estão correspondendo às relações entre os fatos do mundo. A teoria verdadeira, ou mais resistente a testes, é aquela que melhor dá conta de ser uma imagem do que se opera na realidade. Os fatos não são um problema, mas as teorias podem ser. A imagem da realidade que é oferecida pela teoria é fruto de uma interpretação. As interpretações humanas podem ser diferentes. Em uma determinada situação em que duas interpretações diferentes clamem verdade sobre um mesmo conjunto de fatos as consequências de cada teoria deverão ser testadas. Como diferentes teorias geram diferentes consequências mais uma vez é a observação dos fatos que será decisiva. De modo geral, esse procedimento é o que se compreendia por método científico.<sup>1</sup>

Uma geração de epistemólogos muito influentes foi formada dentro desse padrão de compreensão da ciência. Esses estudiosos propuseram-se a desenvolver e a aperfeiçoar o método científico que lhes foi ensinado. Eles, isoladamente, depararam-se com problemas que não respondiam ao tratamento oferecido pela tradição empirista. As dificuldades fizeram com que alguns desses estudiosos voltassem-se para a história das ciências. Um contato mais atencioso à historiografia científica desencadeou, ao invés de respostas simples, mais problematizações em relação ao que a tradição empirista propunha no que toca ao desenvolvimento da ciência. Alguns desses estudiosos tornaram-se posteriormente grandes críticos dessa visão tradicional do método científico. Temos como um exemplo notório Thomas Kuhn.

Um ponto crucial para o surgimento de dificuldades foi a própria questão dos fatos da ciência. Os fatos, que a princípio eram base sólida para toda a reflexão sobre método

---

<sup>1</sup> Essa introdução foi largamente inspirada em leituras de textos de Thomas Kuhn. Notadamente *O problema com a filosofia histórica da ciência* presente na coletânea de artigos *O Caminho desde a Estrutura* (2003).

científico e escolha de teorias, demonstravam-se, com frequência, não ter uma definição unívoca. A observação dos mesmos fenômenos, por vezes, gerava resultados díspares. As diferenças nos resultados não eram grandes, mas acarretavam sensíveis diferenças nas interpretações.

Os fatos da ciência, logo se constatava, não eram algo simplesmente dado. Gerar esses fatos envolvia aparato tecnológico que era dependente da teoria que se tinha como base previamente. Com alguns ajustes na aparelhagem os resultados obtidos seriam modificados. E, por vezes, resultados inesperados sugeriam uma revisão na própria teoria que se tinha como base prévia para o experimento. Mesmo reduzidos, os desacordos conferiam grande peso de decisão para o campo da interpretação. Assim, mesmo as observações decisivas para testes e escolha de teorias deixavam margem para desacordo. Os desacordos eram explorados por partidários de determinada teoria. Essas querelas que para o observador externo poderia ser algo de menor importância muitas vezes eram foco de grande gasto de energia por parte dos especialistas.

Outro ponto de grande relevância emerge do anterior. Os pesquisadores que estão profundamente comprometidos com determinada teoria defendem suas perspectivas com veemência. Muitas vezes nessa defesa eles rompem com cânones próprios de sua área profissional. Não raramente, artifícios retóricos e propagandísticos são utilizados em nome da defesa de uma teoria em detrimento de sua oponente.

Frente a essas dificuldades, os epistemólogos que permaneciam defensores da concepção tradicional de método científico esforçavam-se em desenvolver novas maneiras de solucionar esses impasses e disputas. Essas dificuldades permaneciam como um lembrete da falibilidade do ser humano. As dificuldades apontadas foram reconhecidas, mas colocadas de lado pelos defensores do empirismo tradicional. Com frequência, as dificuldades apontadas eram atribuídas a fatores de ordem pessoal do pesquisador, má separação entre as idiosincrasias desse indivíduo e seu papel como pesquisador.

A problemática que se instaurou na comunidade científica foi a de como harmonizar e entender o consenso científico apesar dos problemas interpretativos a que ele estava sujeito. Como vimos os defensores da perspectiva empirista tradicional relegaram boa parte das dificuldades à esfera subjetiva dos indivíduos envolvidos na ciência. Por outro lado, uma nova

geração de pesquisadores amparados na história e sociologia da ciência ofereceu novas chaves interpretativas.<sup>2</sup>

Essa nova perspectiva com base histórico-sociológica procura descrever como determinadas conclusões da ciência foram geradas a partir de determinados contextos históricos e sociais. Dessa maneira, o factual e o interpretativo ocorrem concomitantemente, as conclusões moldam as descrições dos fatos e as descrições dos fatos moldam as conclusões deles extraídas. O resultado indica uma certa circularidade. As contingências desse processo seriam governadas apenas por interesses contextuais. Assim como na política, a verdade científica seria apenas o resultado de uma negociação conjuntural. Levada essa interpretação a cabo, tudo o que há nos processos sociais são jogos de interesse e poder. A ciência seria apenas mais um campo de ação desses jogos. Termos como evidência, verdade, realidade e racionalidade tornam-se apenas artifícios retóricos de quem detém o poder legitimado. A própria relação da ciência com a natureza torna-se algo em suspenso.

O empirismo tradicional oferece a saída para o consenso da ciência moldando as dificuldades em formas dicotômicas: juízo de fato/ juízo de valor, objetivo/ subjetivo, aplicação racional do método/ interferência do indivíduo. Por outro lado os estudos históricos e sociais das ciências diluem essas dicotomias ao descrever a ciência em processos sociais movidos por determinados interesses e legitimados por forças dominantes do momento.

Desejamos neste trabalho explorar uma abordagem da ciência que não se afilie às dicotomias próprias do empirismo tradicional tal qual se apresentava no início do século XX. A abordagem que almejamos também não dilui a compreensão da atividade científica como sendo apenas mais um palco de interesses conjunturais. Desejamos defender uma abordagem que cumpra com encargos descritivos e normativos em relação à ciência, e que não negue as tensões históricas efetivas da história e sociologia da ciência. Uma abordagem da ciência que dilua a atividade científica em jogos de interesses conjunturais não cumpre com nossos objetivos.

Para tanto recorreremos amplamente ao trabalho de Thomas Kuhn, pensador que foi grande influenciador de linhas de pesquisa em história e sociologia da ciência. Entretanto, ele mesmo apresentou em textos tardios grande preocupação com determinadas linhas de trabalho que consideraram-se kuhnianas. Como discutiremos a diante a proposta de um novo olhar

---

<sup>2</sup> Problemática apontada por Kuhn na Introdução da *Estrutura das Revoluções Científicas* (2000).

sobre a ciência apresentada por Kuhn não visa atacar ou inviabilizar a legitimação da racionalidade científica, mas melhor compreendê-la.

A linha diretriz para a discussão que se segue é o papel dos valores na prática científica. A compreensão da ciência como sendo guiada por valores e não critérios epistêmicos é o ponto fundamental da nossa argumentação. Nos fiamos à crítica de Hilary Putnam em relação à separação entre juízo de fato e juízo de valor por parte do Positivismo Lógico. Seguimos com uma revisita aos pontos principais da crítica de Thomas Kuhn à historiografia tradicional da ciência para então compreendermos o papel de sua abordagem da ciência por meio dos valores.

A opção de apresentarmos na sequência o trabalho do epistemólogo australiano Hugh Lacey cumpre com uma dupla função. Em primeiro lugar, ele desenvolve sua abordagem da ciência por meios dos valores em clara concordância e complementação à posição de Kuhn, complementação principalmente quando ele se propõe a fundamentar uma possibilidade não só de descrição como também de normatização da ciência. Em segundo lugar, ele reporta diretamente à tensão entre o tradicionalismo em filosofia da ciência e o esvaziamento da noção de cientificidade sublinhado pelas críticas que ele chama de pós-modernas, críticas essas que são do mesmo tipo dos estudos históricos e sociológicos da ciência como apontamos.

O trabalho de Lacey oferece ainda abertura para preocupações que não estão presentes (ao menos não em um primeiro momento) na obra de Kuhn. Lacey traz a discussão dos valores na ciência para o terreno exterior à comunidade científica. Para ele é de primeira importância a relação dos valores sustentados pela ciência com os diferentes conjuntos de valores sociais. Por exemplo, as estratégias desenvolvimentistas da economia e da tecnologia em países de terceiro mundo são objeto de sua discussão a partir da perspectiva da tensão entre os valores da ciência nos moldes neoliberais e o esquema de valores tradicionais das comunidades locais.

Buscamos, assim, em Kuhn e Lacey uma alternativa para uma discussão sobre a relação entre valores próprios da ciência e valores sociais que, sem desconsiderar outras áreas de investigação, seja viável dentro do campo da Filosofia da Ciência.

## **I JUÍZO DE FATO/JUÍZO DE VALOR E O POSITIVISMO LÓGICO**

## 1.1 Um olhar sobre a história da dicotomia fato/valor

No artigo *O controle da natureza e as origens da dicotomia entre fato e valor*, Pablo Mariconda propõe que encontremos a gênese da separação entre juízo de fato e juízo de valor ainda no início dos avanços da Ciência Moderna. Remetendo à proposta metodológica de Francis Bacon,<sup>3</sup> o autor afirma o movimento de procura da autonomia da ciência como sendo ao mesmo tempo epistemológico e social em relação às influências da teologia e da religião. A crítica feita, por exemplo, ao hábito e à tradição é uma crítica à formação cultural e moral da educação teológica. Dessa maneira, o apoio à autonomia do método científico é também uma separação da racionalidade em relação à moral.

O método cartesiano também oferece uma leitura sobre o rompimento do campo das ciências (domínio de fatos) e o campo da tradição e hermenêutica (domínio de autoridade e valores). A proposta de conhecimento com bases subjetivistas em Descartes fornece, no lugar da moral religiosa, uma moral provisória<sup>4</sup>. O método cartesiano é além de racional também imparcial, pois “permite chegar a juízos independentemente dos valores (prejuízos, predileções, gostos, vieses interpretativos)” (MARICONDA & LACEY, 2001).

Mariconda enfatiza que nesses primeiros pensadores da ciência moderna o movimento de gradativa afirmação da autonomia das ciências acompanha necessariamente a autonomia da razão em relação aos valores do contexto da época. Existe também um movimento histórico-político por trás da separação dos domínios das disciplinas naturais e disciplinas morais. Nas palavras de Mariconda:

Essas disciplinas resultam, por força da suficiência do método científico, autônomas com relação às disciplinas morais: a teologia, a política e a história; disciplinas que estão reguladas pelos princípios da autoridade religiosa e civil, que não estavam separadas nos séculos XVI e XVII e, na

---

<sup>3</sup> Mariconda (2006) frisa o papel epistemológico e social na teoria dos ídolos de Bacon: “Os ídolos estão organizados em quatro níveis: (1) os *ídolos da tribo* são os condicionantes universais decorrentes da “própria natureza humana”; eles são fatores que condicionam universalmente a obtenção de conhecimento, envolvendo as fraquezas da própria constituição cognitiva humana, do intelecto e da sensibilidade; como seus efeitos distorcivos são impeditivos para o estabelecimento da ciência, devem ser afastados. (2) Os *ídolos da caverna* são os condicionantes sociais que operam em nível individual, tal como a educação e os hábitos adquiridos pelo convívio social, que causam distorções e que devem, assim, ser abandonados; (3) nos *ídolos do foro*, temos os condicionantes linguísticos, necessários para a enunciação do conhecimento, mas que podem causar distorções e que devem ser neutralizados e, finalmente, (4) os *ídolos do teatro* são os condicionantes teóricos (filosóficos e teológicos), fontes de distorção, que devem ser eliminados”.

<sup>4</sup> *Discurso do método* (AT, 6, p. 22-31).

verdade, a primeira modernidade corresponde ao lento constituir-se do Estado nacional laico, processo pelo qual se separou lentamente as duas autoridades, a religiosa e a civil. O desenvolvimento posterior, na segunda modernidade, conduziu à crise da autoridade na esfera política e social; o que permitiu o avanço de outras concepções de valores, tais como a interpretação pragmática (redução dos valores à utilidade), a subjetivista (redução dos valores a estados psicológicos) e a dos direitos individuais (redução dos valores aos direitos). (MARICONDA, 2006, p. 457)

Outro ponto enfatizado na diferença entre as disciplinas naturais e as disciplinas morais é o método. Mariconda afirma que o método das disciplinas naturais almejou, desde o início, a intervenção e o controle da natureza, enquanto as disciplinas morais ocuparam-se basicamente de interpretar e compreender textos provenientes da tradição ou da autoridade.

A presença e força da autoridade da Igreja Católica marcou a separação entre as disciplinas. Nos contextos onde seu poder era maior, mais acentuou-se a separação entre os campos das disciplinas naturais e morais.

A separação dicotômica entre fato e valor parece ser, assim, uma marca dos autores que atuam em países submetidos à confissão tridentina, ou seja, à ortodoxia católica da Contrarreforma, como Galileu, Descartes, Pascal ou que negam radical e peremptoriamente a superioridade do juízo teológico, como é o caso de Bacon. Por outro lado, o abandono, por parte dos reformados, do princípio de autoridade na interpretação dos textos sagrados, enquanto consequência da doutrina da salvação individual, teve dois efeitos. Em primeiro lugar, ao liberar o fiel de uma interpretação autorizada e pôr a responsabilidade da interpretação da Bíblia no indivíduo, a Reforma protestante introduzia o elemento da subjetividade (*subjetivismo*) na esfera dos valores, relativizando os padrões religiosos e morais. (MARICONDA, 2006, p. 461)

Mariconda propõe assim que entendamos o início da separação entre o campo do estudo dos fatos e o campo do estudo dos valores como diretamente relacionado às tensões entre autonomia da razão e autoridade religiosa. Essa perspectiva indica que não por um acaso no contexto anglicano, como é o caso em David Hume, a relação entre fatos e valores despontará de outra maneira. Discutiremos a importância dessa relação em Hume e suas implicações adiante.

## 1.2 Filosofia da Ciência, Ética e Positivismo Lógico

O papel da Filosofia da Ciência e da sua relação com as ciências e outros saberes na construção de conhecimento foi intensamente debatido nas últimas décadas. As questões em torno do conhecimento e do método científico têm ocupado lugar de destaque nas preocupações dos estudiosos de Filosofia, História e Sociologia das Ciências. Simultaneamente o lugar da discussão Ética, tanto na epistemologia como nas ciências, e a relação dos valores com o conhecimento científico foi por vezes relegado a um segundo plano quando a pauta era de caráter científico. O lugar secundário da Ética em relação à Ciência é devido, em grande parte, a um entendimento específico da relação entre fatos e valores.

Um projeto ambicioso em relação à ciência contemporânea foi proposto por pensadores que se concentraram inicialmente em Viena no início do século XX. Eles pretendiam estabelecer uma unidade de linguagem entre as ciências. Essa postura foi principalmente crítica em relação a tendências metafísicas presentes no contexto austro-húngaro. Apesar de divergências internas no grupo (em relação a posições políticas, por exemplo) de maneira geral o posicionamento oficialmente propagado era de rejeição da metafísica e apoio do conhecimento sobre as bases do empirismo. Esse grupo foi conhecido como Círculo de Viena, neopositivismo e também como positivismo lógico<sup>5</sup>. Interessa-nos aqui compreender qual foi a influência do positivismo lógico na separação entre juízo de fato/juízo de valor. Influência essa que ecoou pelas ciências naturais e humanas do último século.

Nessa linha de pensamento, que é marcada por influências da Filosofia Analítica, é muito presente o enfoque na análise da linguagem. A função principal da Filosofia nessa perspectiva é a depuração dos enunciados e a compreensão de suas funções na constituição de conhecimento científico.<sup>6</sup> Para esses pensadores, definir o método indutivo e o papel da linguagem são objetivos de igual importância.

O projeto de unificação da ciência por meio do verificacionismo<sup>7</sup> recebeu diversas críticas como, por exemplo de Karl Popper<sup>8</sup>. Esse projeto que contava com uma concepção

---

<sup>5</sup> Por conta de suas notoriedades e influências teremos aqui como referências principais do pensamento dessa escola os expoentes Moritz Schlick (1882-1936) e Rudolph Carnap (1891–1970). Schlick (1932, p. 63) indica que prefere a denominação Empirismo Consequente para sua posição epistemológica.

<sup>6</sup> “O objetivo propriamente dito da Filosofia reside em procurar e esclarecer o sentido de afirmações e perguntas” (SCHLICK, 1932, p. 43)

<sup>7</sup> No texto *Positivismo e Realismo* de Schlick (1932) encontramos uma preocupação por parte do autor em definir do que se trata a dita posição do Positivismo Lógico (Schlick prefere a denominação Empirismo

linear de historiografia científica foi também colocado em cheque com os trabalhos de Thomas Kuhn<sup>9</sup>. Esses questionamentos, entretanto, não diminuíram a influência do positivismo lógico em relação a diversas concepções científicas do século passado. As próprias bases de suas concepções motivaram uma determinada leitura sobre o que é fazer ciência empírica. Ciência essa que é pautada nos fatos de forma independente a quaisquer valores. Nessa concepção a ciência bem desempenhada é neutra, imparcial e objetiva<sup>10</sup>.

### 1.3 A crítica de Hilary Putnam

O filósofo contemporâneo Hilary Putnam fornece uma leitura interessante de como certas distinções do empirismo desde Hume foram apropriadas pelo positivismo lógico no século XX. Distinções essas que por suas consequências nos interessam compreender melhor.

De acordo com Putnam (2008, p. 23), nos termos dessa escola positivista, os enunciados podem ser classificados em três categorias: (a) os sintéticos (verdadeiros ou falsos de acordo com a verificação empírica); (b) os analíticos (verdadeiros ou falsos unicamente de acordo com as regras da lógica formal) (CARNAP, 1936, p. 432) e (c) os cognitivamente carentes de significados (enquadram-se aqui todos juízos éticos, metafísicos e estéticos). Apesar das dificuldades da linguagem ordinária, uma vez que os diferentes juízos fossem identificados, facilmente compreender-se-ia quais seriam aqueles dotados ou carentes de significado.

---

Consequente). Ele conclui o texto com alguns apontamentos: (a) É núcleo comum das correntes ditas positivistas o princípio de que o sentido de qualquer proposição se encerra absolutamente no fato de sua verificação no *dado*. (b) Entretanto, afirmar que para o positivismo apenas o *dado* é real seria uma aberração. (c) O Empirismo Consequente não nega a existência de um mundo externo, mas apenas aponta para o sentido empírico dessa afirmação sobre a existência. (d) O Empirismo Consequente não se opõe ao Realismo, mas sim ao realismo metafísico (transcendente). (e) Na perspectiva do Empirismo Consequente tanto a afirmação como a negação de uma realidade transcendente carecem de significado, portanto não constituem conhecimento.

<sup>8</sup> Para Popper, todo teste de uma teoria é uma tentativa de seu falseamento e não de sua verificação. Dessa maneira, a teoria é mantida sempre temporariamente até que por falseamento seja substituída por uma teoria mais resistente aos testes (POPPER, 1959). A falseabilidade é o critério de cientificidade, apenas é científica a teoria que exhibe pelo menos um falseador em potencial. O falseador é uma observação possível que entra em conflito com as previsões da teoria.

<sup>9</sup> A historiografia da ciência em Kuhn enfatiza as rupturas entre diferentes matrizes disciplinares (paradigmas), questionando assim o progresso linear na História das Ciências. Esse ponto será tocado novamente e melhor explanado em seção posterior.

<sup>10</sup> As teses de imparcialidade, neutralidade e objetividade da ciência serão debatidas criticamente em seções posteriores.

O objetivo de unificação da linguagem da ciência torna essas distinções cruciais para o projeto dos positivistas lógicos. Em primeiro lugar, importa nessa proposta que sejam identificados os enunciados cientificamente significativos. A partir dessa primeira distinção deve-se compreender as relações entre os enunciados significativos.

Os grandes avanços da Física no início do século XX fizeram com que esses epistemólogos a tomassem como modelo de linguagem a ser seguido. Eles pretendiam que com o modelo de linguagem da Física e com o instrumental da Lógica fosse possível a construção de uma linguagem artificial capaz de dar conta dos problemas do conhecimento. Moritz Schlick (1932, p.43) aponta que o problema da Filosofia até então havia sido a utilização de métodos especiais que não os científicos para a resolução dos problemas. Um maior rigor em relação à linguagem utilizada nas Ciências seria a solução para sanar esse problema.

Como resultado da depuração da linguagem, na Ciência haveria lugar para apenas dois tipos de enunciados: os sintéticos e os analíticos. Quanto ao papel dos enunciados de terceiro tipo, os cognitivamente carentes de significado, Rudolph Carnap é enfático:

Todos os enunciados pertencentes à metafísica, à ética regulativa e à epistemologia (metafísica) possuem esse defeito; são, de fato, inverificáveis e, portanto, não-científicos. No Círculo de Viena, estamos acostumados a descrever tais enunciados como sem sentido (segundo Wittgenstein). Deve-se entender que essa terminologia implica uma distinção lógica e não psicológica; pretende-se que seu uso assevere apenas que os enunciados em questão não possuem uma certa característica lógica comum a todos os enunciados propriamente científicos [a saber, a verificabilidade]; não pretendemos asseverar a impossibilidade de associar concepções ou imagens a esses enunciados logicamente inválidos. Pode-se associar concepções com qualquer série arbitrariamente composta de palavras; e os enunciados metafísicos são ricamente evocativos de associações e sentimentos tanto dos autores quanto dos leitores. (CARNAP, 1934, p. 22).

Importa frisar que no empreendimento do positivismo lógico os enunciados de terceiro tipo são destituídos de qualquer objetividade e também da possibilidade de serem constituintes de conhecimento científico, pois assemelham-se a “qualquer série arbitrariamente composta de palavras”. Podemos, nessa perspectiva, entender que os elementos éticos, metafísicos e estéticos são interferências ao juízo perfeitamente científico. Cabe ao filósofo-cientista, para a construção do conhecimento, isolar apenas os elementos que se enquadram nos dois primeiros tipos de enunciados (sintéticos e analíticos). Assim, a

unidade da ciência pressupõe essa uniformidade, apenas sentenças passíveis de verificação<sup>11</sup> empírica são admissíveis.

Putnam afirma que nessa perspectiva existe mais que uma distinção entre juízo de fato e juízo de valor. Apresenta-se, na verdade, uma tese que indica que a Ética não trata de questões de fato. Putnam propõe-se então a buscar a origem dessa tese dos positivistas lógicos e por conta da base empirista dessa linha de pensamento ele procura em David Hume a gênese da proposta. Entretanto, ao confrontar a posição dos positivistas lógicos com a de Hume, ele verifica uma disparidade. Em suas palavras:

Hume foi capaz de combinar seu não-cognitívismo em ética com uma fé na existência de uma coisa como a sabedoria ética. Porque partilhava a confortável suposição do século XVIII segundo a qual todas as pessoas inteligentes e bem informadas, que dominassem a arte de pensar imparcialmente sobre as ações e os problemas humanos, teriam os “sentimentos” apropriados para a aprovação ou desaprovação nas mesmas circunstâncias, a menos que houvesse alguma coisa errada com sua constituição pessoal. Isso levou um conjunto de comentadores a interpretar mal Hume, como se ele afirmasse “bom” significa “aquilo que causa a aprovação das pessoas mais imparciais e bem informadas”; mas isso é um erro de exegese. Hume pensa que as pessoas mais imparciais e mais bem informadas aprovarão aquilo que for bom, mas ele jamais afirma que isso é conteúdo da “ideia” de bom; se ele o fizesse, não sustentaria que não há “fato” que seja o fato de que alguma coisa é uma virtude ou um vício, e assim por diante, e ele fez essa afirmação de modo muito claro. (PUTNAM, 2008, p. 36)

Em Hume a moral é um ramo que merece tratamento especial, pois possui grandes implicações sociais e políticas. A apropriação que o positivismo lógico faz do empirismo expulsa sumariamente as preocupações éticas do domínio de qualquer conhecimento objetivo. Na perspectiva do positivismo lógico os juízos morais foram interpretados como sendo da mesma natureza subjetiva que as impressões sensíveis em Hume "nossas percepções mais fortes, tais como nossas sensações, afetos e sentimentos" (HUME, 2000, p. 493). Porém, como visto acima, o caso não é esse.

Uma grande questão que se impõe ao positivismo lógico é construir o conhecimento científico a partir de fatos (objetivos) e sendo os juízos morais colocados no mesmo domínio das impressões subjetivas eles estão excluídos do domínio fatural.

---

<sup>11</sup> Verificação aqui como verificabilidade no sentido apresentado por Schlick em *Positivismo e Realismo* (1932), como indicado acima.

De Hume à primeira metade do século XX o que se entende por fatural sofreu alterações. Quando Hume questiona o componente fatural da causalidade<sup>12</sup> deixa transparecer o que ele entende por fato. Fato é o que gera impressão sensível. Entretanto, a ciência posterior trabalha com diversos postulados teóricos que não são diretamente observáveis, não geram impressões sensíveis. Noções próprias da Física como: carga, força e etc. são projeções como a causalidade para Hume, entretanto são tidas como fatos para seu respectivo campo de estudos. A saída encontrada pela ciência no século do positivismo lógico foi a de considerar esses postulados teóricos por meio de seu valor de predição e explicação.

A apropriação que o positivismo lógico fez do empirismo leva a crer que os postulados teóricos, apesar de não verificáveis, devem ser tratados como fatos, pois fornecem poder explicativo às teorias, o trabalho conjunto dos postulados teóricos e das verificações geram os dados das Ciências. Entretanto, quaisquer elementos valorativos que não os critérios de verificação devem ser isolados do plano científico. Fica nítido o contraste entre critérios, que seriam comuns a todos os seres dotados de razão, e os valores, que seriam, então, meramente subjetivos possuindo a mesma relevância epistemológica das impressões sensíveis ou de “qualquer série arbitrariamente composta de palavras”.

#### 1.4 A linguagem e o dado no Positivismo Lógico

---

<sup>12</sup> Cabe tratar aqui a questão da causalidade em Hume de forma abreviada, por essa participar apenas indiretamente das questões centrais em nossa discussão. Hume questiona a relação entre causa e efeito como sendo um fato (gera impressões sensíveis) no mundo. A experiência sensível lança as bases: “Parece, assim, que a crença ou assentimento que sempre acompanha a memória ou os sentidos não passa de uma vivacidade das percepções que apresentam; e que somente isso os distingue da imaginação. Crer é, neste caso, sentir uma impressão imediata dos sentidos, ou uma repetição dessa impressão na memória. É a mera força e vivacidade da percepção que constitui o primeiro ato do julgamento e estabelece a base do raciocínio que sobre ela construímos quando rastreamos a relação de causa e efeito”. (HUME, 2000, p. 495). Essa crença unida aos princípios de memória (hábito) e imaginação gera a inferência de causa e efeito: “A razão nunca pode nos mostrar a conexão de um objeto com outro, embora auxiliada pela experiência, e pela observação de sua conjunção constante em todos os casos passados. Portanto, quando a mente passa da ideia ou impressão de um objeto para a crença ou ideia de outro, não é determinada pela razão, mas por certos princípios que associam as ideias desses objetos, e os une na imaginação. Se as ideias não possuísem na imaginação mais união do que os objetos possuem no entendimento, jamais poderíamos extrair nenhuma inferência de causas para efeitos, nem depositar crença em nenhuma questão de fato. A inferência depende, pois, unicamente da união de ideias. (HUME, 2000, p. 501.). Podemos, *grosso modo*, compreender em Hume a causalidade não como fato, mas como uma projeção feita por relações de ideias (crença, memória, hábito e imaginação).

Outra crítica pontuada por Putnam (2008, p. 42) põe em questão a pobreza da concepção de linguagem do positivismo lógico. A exemplo de Carnap, a linguagem da ciência é interpretada na dicotomia existente entre termos teóricos/ termos observacionais. Na primeira categoria encontrar-se-iam termos como *carga*, *força* e afins, termos não observáveis, mas presentes nas teorias científicas por seus valores explicativos e preditivos. Na segunda categoria estariam termos como *azul*, *quente*, *grande*, *contíguo a*, *maior que*, *mais frio que*, ou seja, termos que dependem apenas de um procedimento simples de teste. Essa própria dicotomia entre termos teóricos e termos observacionais encontrará crítica ferrenha em Thomas Kuhn<sup>13</sup>.

Ao propor essa separação entre os termos, Carnap supõe que a linguagem é unívoca, não levando em conta que o próprio conteúdo semântico dos termos é dependente de toda a rede de significados de uma dada teoria. Mesmo que utilizassem os mesmos instrumentos de teste a Física newtoniana e a Física einsteiniana estariam procurando coisas diferentes ao lidar, por exemplo, com o termo “matéria”.

A principal preocupação do positivismo lógico é a confiabilidade do método científico. A elaboração de teorias com observância da Lógica e rigoroso método de verificação parte do pressuposto que todos os seres racionais (e com instrumentos de percepção regular) são capazes de observar de igual maneira os mesmos dados. Moritz Schlick, no texto *Positivismo e Realismo*, oferece uma definição do que é o “dado” para o positivista: “Para ele o dado é apenas uma palavra para designar a coisa mais simples que existe, o que não está sujeito a nenhuma dúvida ou contestação” (SCHLICK, 1932, p. 41).

A linguagem da ciência é unívoca e os dados a que ela se refere não estão sujeitos à dúvida. Podemos, é claro, com o auxílio dos críticos posteriores, encontrar diversos problemas nesse posicionamento do positivismo lógico. Ao resumirmos assim a posição sobre a linguagem (Carnap) e sobre o dado (Schlick) logo salta aos olhos que nesses tópicos não é levado em consideração que o dado científico a ser observado é dependente das teorias que são adotadas.

Em razão das problemáticas apontadas, a questão da dicotomia fato/valor no positivismo lógico é resumida da seguinte maneira por Putnam:

---

<sup>13</sup> Essa crítica será comentada em seção posterior.

Na verdade sua dicotomia fato-valor não estava baseada em nenhum exame sério da natureza dos valores ou da valoração; o que eles examinaram – e com um espírito empirista estreito – foi a natureza do “fato” (PUTNAM, 2008, p. 48).

O “espírito empirista estreito” é a adoção enviesada da proposta de Hume. Os positivistas lógicos supõem que não existem “fatos” de valoração ética, apenas dados sobre os quais os termos teóricos e os termos observacionais são articulados para a construção do “fato” científico.

Outro aspecto referente à concepção de “fato” para o positivismo lógico é seu aspecto formal. O vocabulário para os positivistas é composto, como vimos, por termos observacionais e por termos teóricos. Os primeiros são aqueles encontrados mediante simples teste supondo-se, é claro, que não pode haver discordância em relação ao teste nem ao dado do teste. O segundo tipo de termo tem sua importância verificada no todo da teoria, ele é significativo se com sua participação a teoria é mais eficiente do que em sua ausência. A eficiência da teoria é colocada em termos de previsão<sup>14</sup>.

Para que um termo teórico seja significativo é necessário que a teoria seja mais bem sucedida em previsões com ele do que em sua ausência. Previsão é, desse modo, a dedução de sentenças observacionais a partir de teorias<sup>15</sup>.

Observemos que na base do sistema de enunciados e hipóteses estão os axiomas da matemática e da lógica, que, por sua vez, são relações formais. Assim, mesmo a sentença observacional sobre a qual se baseia a previsão das teorias tem como fundamento relações que são desprovidas de conteúdo observacional. Dessa maneira, parcela do significado dessas sentenças observacionais continua dependente do sistema no qual está inserida. A sentença observacional carrega em seu conteúdo semântico as bases da teoria a partir da qual foi formulada, o que implica que sua formulação não se deu a partir de pura observação.

Temos, então, que para o positivismo lógico foi crucial definir seu campo e método de trabalho tendo como modelo as ciências naturais. A delimitação do método a ser seguido objetiva excluir da discussão todos os enunciados não-científicos, ou seja, não analíticos e não verificáveis nos termos empiristas. Essa perspectiva parte da assunção que os critérios que guiam a ciência são unívocos e que cabe ao pesquisador competente seguir os claros ditames

<sup>14</sup> Schlick utiliza o termo *constatação* (MARICONDA, 1988, pp. 65-81).

<sup>15</sup> Maneira que Putnam (2008, pp.48-49) resume a questão da significação de forma “liberalizada”.

da lógica e da experimentação. O problema descortina-se quando é necessária uma definição sobre o “fatural” que é implicado por essas teorias.

A suposição de que a linguagem e os dados da ciência são unívocos demonstra falhas conforme desenvolveremos melhor nas seções posteriores. Se os termos teóricos e os termos observacionais são interdependentes, o desenvolvimento da ciência é mais complexo do que a simples previsão/constatação de “dados”. A separação entre juízos de fato e juízos de valor deixou lacunas para a compreensão de como se dá a construção dos “fatos” científicos.

## **II THOMAS KUHN E A ABORDAGEM DA CIÊNCIA POR MEIO DOS VALORES**

## 2.1 Uma nova Historiografia da Ciência

A apresentação da obra mais célebre de Thomas Kuhn fornece as indicações de seus objetivos ao escrever tal livro. A introdução da *Estrutura das Revoluções Científicas*<sup>16</sup> leva como título “Um papel para a história”. Nela, logo de início, o autor direciona suas críticas a uma concepção de historiografia da ciência que transparece nos manuais científicos. Kuhn chama de ciência de manual (*textbook science*) esse modo de fazer história da ciência e também, por consequência, um modo de entender a prática científica.

A denúncia feita por Kuhn é que os manuais têm um objetivo “persuasivo e pedagógico” (KUHN, 2000, p. 19). Nos manuais científicos o desenvolvimento dos estudos é apresentado de uma maneira que não condiz com o modo como efetivamente se realizou. Determinados experimentos, as aplicações exemplares<sup>17</sup>, são apresentados como sendo uma demonstração da boa aplicação da lógica e dos protocolos científicos. Como resultado, a forma de exposição dos manuais leva ao convencimento sobre uma determinada forma do fazer científico e sua história.

A historiografia implícita nos manuais científicos é a de um desenvolvimento progressivo e cumulativo, no qual cada cientista colaborou através de seus sucessos ao descobrir novos fenômenos, resolver impasses de raciocínio e fazer a ciência avançar. É implicitamente sustentada a tese de que o avanço científico foi proporcionando teorias cada vez mais eficientes, neutras e objetivas<sup>18</sup> em relação aos fenômenos e que erros de ordem subjetiva foram gradualmente sendo afastados de uma ciência mais depurada. As influências de quaisquer outros fatores na ciência, que não os critérios estritamente objetivos, foram compreendidas como falhas. A História da Ciência, nessa perspectiva, ocupa-se de registrar o processo de acúmulo quantitativo de resultados da ciência na medida em que grandes e engenhosos pesquisadores somaram ao arcabouço do conhecimento humano.

As dificuldades dessa historiografia vêm surgindo, afirma Kuhn, por conta de que:

[...] nos últimos anos, alguns historiadores estão encontrando mais e mais dificuldades para preencher as funções que lhes são prescritas pelo conceito de desenvolvimento-por-acumulação. [...] Simultaneamente, esses mesmos

<sup>16</sup> Referida adiante apenas como “Estrutura”

<sup>17</sup> Essas aplicações serão melhor discutidas adiante.

<sup>18</sup> As discussões sobre objetividade e neutralidade serão retomadas em seção posterior.

historiadores confrontam-se com dificuldades crescentes para distinguir o componente “científico” das observações e crenças passadas daquilo que seus predecessores rotularam prontamente de “erro” e “superstição” (KUHN, 2000, p. 21).

Ao lançar o olhar “não-manualesco” para a História da Ciência, logo percebe-se que concepções das ciências do passado, como a dinâmica aristotélica, a química flogística ou a termodinâmica calórica não eram menos científicas que concepções correntes comumente aceitas<sup>19</sup>. Passa-se a considerar que as teorias não são acientíficas pelo simples fato de terem sido descartadas. Cabe então ao olhar do historiador da Ciência procurar compreender o contexto no qual tais teorias perderam a legitimidade.

Se essas crenças obsoletas devem ser chamadas de mitos, então os mitos podem ser produzidos pelos mesmos tipos de métodos e mantidos pelas mesmas razões que hoje conduzem ao conhecimento científico (KUHN, 2000, p. 21).

A partir do momento em que as teorias científicas passam a ser consideradas no contexto em que surgiram e por meio das razões que as sustentaram, o próprio critério de cientificidade é enfocado na discussão.

Emerge, assim, a necessidade de se compreender como as teorias científicas foram desenvolvidas e aceitas em seu próprio tempo e por meio de suas razões específicas<sup>20</sup>. Por conta dessa nova imagem da História das Ciências, Kuhn (2000, p. 22) propõe que o objetivo da *Estrutura* seja o de “delinear essa imagem ao tornar explícitas algumas das implicações da nova historiografia”.

Nessa nova abordagem uma das primeiras observações de Kuhn ao analisar a história de diferentes campos de estudo é que nos primeiros estágios de seus desenvolvimentos haviam diferentes abordagens em competição. O autor observa que nenhuma das teorias disputantes foi deixada de lado por ser acientífica, mas determinados fatores de contexto influenciaram a vitória de uma determinada proposta sobre outra. O desenvolvimento inicial de uma dada ciência deve-se, em grande parte, aos fatores que a tornaram atrativa para um grande número de pesquisadores. Esses fatores são muito mais

---

<sup>19</sup> Ao longo da próxima seção exemplos como esses serão melhor explanados.

<sup>20</sup>Kuhn (2000, p. 22) cita como exemplo notável nessa perspectiva os trabalhos de Alexandre Koyré.

diversos do que a mera exibição de qualidades de previsão e explicação de fenômenos, como discutiremos melhor mais adiante.

No tocante aos estágios iniciais de uma ciência, Kuhn observa que raramente resultados efetivos são conquistados antes que o campo de estudos tenha bem definido algumas bases importantes. Questões primordiais que devem ter uma resposta oferecida pela comunidade científica são:

[...] quais são as entidades fundamentais que compõe o universo? como interagem essas entidades umas com as outras e com os sentidos? que questões podem ser legitimamente feitas a respeito de tais entidades e que técnicas podem ser empregadas na busca de soluções? (KUHN, 2000, p. 23)

Oferecer respostas para esses questionamentos fundamentais não apenas instrumentaliza a comunidade científica como também define as bases do conhecimento que os pesquisadores devem ter. Ao estabelecer esses fundamentos para a pesquisa, a comunidade que atua nesses estudos reúne também os elementos principais que devem fazer parte da formação de novos pesquisadores.

O que Kuhn chama de *ciência normal*<sup>21</sup> é uma tentativa devotada de prosseguir os ditames aprendidos em uma determinada área de formação científica. A ciência normal visa ajustar os aspectos da natureza no quadro conceitual de uma determinada comunidade científica. A maior parte das atividades de uma comunidade científica é baseada na assunção de que a ciência normal é uma leitura correta da estrutura do mundo e da maneira como problemas de sua área de atuação devem ser tratados. Basicamente o que mantém a ciência normal é a confiança dos membros da comunidade na adequação das diretrizes de pesquisa ali propostas. Uma definição do próprio autor é que a ciência normal é “a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas” (KUHN, 2000, p. 29).

A ciência normal apresenta uma série de vantagens práticas para a resolução de problemas, nela está compreendida a possibilidade de que os participantes da comunidade trabalhem com uma linguagem esotérica (interna à comunidade) que é tecnicamente mais precisa em relação aos procedimentos e termos com os quais a comunidade trabalha. Essa

---

<sup>21</sup> Uma das diferenciações que Kuhn faz entre *ciência normal* e *paradigma* é que a primeira é a realização concreta da pesquisa em uma comunidade que atraiu número relevante de participantes (KUHN, 2000, pp. 30-38). Quanto ao segundo termo trataremos dele de maneira mais satisfatória adiante nesta seção.

linguagem, por vezes, torna a troca de informações entre os participantes pouco acessível a um público “não iniciado”. Esse caráter esotérico da ciência desenvolvida permite que os pesquisadores concentrem seus esforços em aspectos sutis e especializados desse campo de estudos. A grande vantagem técnica da ciência normal é que uma vez que o pesquisador foi iniciado ele não precisa mais preocupar-se com muitos aspectos de sua área, seu trabalho é desenvolvido sobre uma série de pressupostos básicos da ciência que não necessitam mais de sua atenção.

Os membros, ao adentrarem a uma comunidade científica, são instrumentalizados a ler o mundo pelas lentes dessa ciência. A fixidez de determinadas características da ciência, seus pressupostos, é uma ferramenta avançada para a resolução de problemas. Entretanto, essa mesma fixidez eventualmente conduz a comunidade científica a crises.

Regularmente o esforço de manutenção da ciência normal impele os pesquisadores até mesmo a não aceitarem fenômenos que possam ser conflitantes com os resultados esperados pela sua forma de trabalho costumeira. Os esforços mais comuns dentro dos campos de estudos são feitos em direção ao enquadramento das irregularidades nas malhas teóricas propostas pela ciência normal. Pois, até um dado momento, foi a fixidez sobre os pressupostos daquela ciência que propiciou os resultados mais significativos. Não obstante, algumas vezes problemas aparentemente ordinários não são resolvidos sequer pelos membros mais hábeis do campo de estudos.

Quando a recorrência de fenômenos problemáticos é grande, a confiança dos membros da comunidade em relação à ciência normal pode começar a ser minada. O acúmulo de fenômenos problemáticos mal resolvidos dá azo à adesão de pesquisadores a grupos de investigação alternativa, processo que pode desencadear uma crise nos compromissos do grupo que desenvolve a ciência normal e até mesmo a um questionamento das bases sobre as quais se faz a ciência na comunidade. É nesse tipo de situação que se iniciam as revoluções científicas.

A leitura que Kuhn faz da História da Ciência, colocando em foco as revoluções científicas, indica que a utilização de uma nova teoria nunca é uma simples adição ao conjunto de saberes e métodos até então utilizados.

Para a compreensão desse enfoque é necessário que nos delonguemos mais sobre o que Kuhn entende como sendo a natureza das revoluções científicas. Também se faz

necessário compreender o porquê desses eventos terem sempre o caráter de ruptura com o que havia sido feito até então.

## 2.2 A natureza e a necessidade das Revoluções Científicas

No oitavo capítulo da *Estrutura*, Thomas Kuhn preocupa-se em explicitar como se dá e qual é a natureza das revoluções científicas. O autor recorre a um paralelo para explicitar seu entendimento de “revolução”. Ele afirma que podemos recorrer ao modo como se dá uma revolução política para melhor entendermos o uso que ele faz do termo.

A revolução política inicia-se quando um determinado grupo da sociedade torna-se insatisfeito com a maneira com a qual as instituições estão lidando com problemas que elas mesmas ajudaram a criar<sup>22</sup>. A insatisfação torna-se crescente e não demora para que um número significativo de pessoas na sociedade coloque em dúvida a eficácia das instituições presentes. Na comunidade científica isso acontece paralelamente, quando um segmento da comunidade entende que o paradigma<sup>23</sup> deixou de funcionar adequadamente para a exploração de um determinado aspecto da natureza, aspecto cuja investigação até então estava sendo conduzida pelo mesmo paradigma. No caso das ciências, as revoluções afetarão apenas os indivíduos diretamente ligados ao campo de estudos, para observadores externos uma pequena revolução poderá parecer apenas um desdobramento normal daquela ciência<sup>24</sup>.

As revoluções políticas são mudanças que não poderiam ser admitidas pelas instituições até então vigentes. Para que a mudança ocorra as instituições consolidadas são parcialmente deixadas de lado em favor de instituições novas, esse é um período de crise. Conforme a crise torna-se mais profunda, mais membros da sociedade vão gradativamente

---

<sup>22</sup> Aqui devemos salientar uma diferença importante. A “instituição científica” tem notadamente um papel mais fundamental do que a instituição política na proposição de um problema a ser tratado.

<sup>23</sup> No prefácio da obra em questão, Kuhn define paradigmas como “... as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de ciência” (KUHN, 2000, p. 13). Entretanto, uma revisão do uso de paradigma pelo próprio Kuhn será comentada em seção adiante. Podemos afirmar, então, que a ciência normal (pesquisa consolidada por uma comunidade com número relevante de membros) adota um paradigma para a realização frutífera de seus trabalhos.

<sup>24</sup> Kuhn menciona: “Os astrônomos, por exemplo, podiam aceitar os raios X como uma simples adição ao conhecimento, pois seus paradigmas não foram afetados pela existência de uma nova radiação. Mas para homens como Kelvin, Crookes e Roentgen, cujas pesquisas tratavam da teoria da radiação ou dos tubos de raios catódicos, o surgimento do raio X violou inevitavelmente um paradigma ao criar outro. É por isso que tais raios somente poderiam ter sido descobertos através da percepção de que algo não andava bem na pesquisa normal (KUHN, 2000, p. 126).

afiliando-se às propostas de reconstrução das instituições. Uma parcela dos indivíduos sustenta a forma das antigas instituições, fazendo esforços para reconstruí-las e sanar seus problemas e outro grupo articula novas formas institucionais para dar conta dos problemas presentes. Nesse momento, fatores como a propaganda e a persuasão<sup>25</sup> são ferramentas importantes para que haja a afiliação de membros nos dois grupos antagônicos. Revoluções políticas tiveram um papel muito importante na resolução de problemas históricos humanos, e grande parte desse avanço deve-se ao fato das revoluções serem parcialmente “eventos extra políticos e extra institucionais” (KUHN, 2000, p. 127).

Kuhn objetiva explicar as revoluções científicas nesse paralelo com as revoluções políticas enfatizando o caráter comumente “extra institucional” da revolução. Esse caráter contribui também para que os apoiadores de cada proposta (paradigma em crise e novo paradigma sendo articulado) tenham dificuldade em ter uma comunicação completa com os proponentes da alternativa rival.

Quando os paradigmas participam – e devem fazê-lo – de um debate sobre a escolha de um paradigma, seu papel é necessariamente circular<sup>26</sup>. Cada grupo utiliza seu próprio paradigma para argumentar em favor desse mesmo paradigma (KUHN, 2000, p. 128).

Esse é o momento no qual Kuhn enfatiza o papel da persuasão, pois quando dois paradigmas estão em conflito no seio da comunidade científica, seus apoiadores utilizarão todos os recursos disponíveis para exibir as virtudes da escolha de um dos candidatos. A simples comparação dos paradigmas poderá não ser decisiva, pois geralmente um novo paradigma traz novos elementos em seu corpo teórico que não poderiam ser definidos (ou até mesmo compreendidos) no vocabulário do paradigma anterior<sup>27</sup>.

O principal fator apontado por Kuhn no contexto de paradigmas em conflito é que não existe um critério superior e alheio<sup>28</sup> aos valores e premissas de cada um dos disputantes. Dessa maneira não é suficiente o debate sobre a Lógica e a relação dos paradigmas com os fenômenos da natureza. O entendimento dos mecanismos de persuasão se faz necessário para

---

<sup>25</sup>As realizações exemplares têm um papel fundamental no que toca à difusão das virtudes de um determinado paradigma. O uso que se faz dessas realizações exemplares será colocado em causa quando discutirmos a crítica de Kuhn à separação dos contextos de descoberta e de justificação na prática efetiva da ciência.

<sup>26</sup> A circularidade da racionalidade do paradigma será objeto de discussão adiante.

<sup>27</sup> A questão do léxico e da incomensurabilidade será discutida mais adiante.

<sup>28</sup> Quanto a esse critério exterior, Kuhn utilizará em outros textos a metáfora da “plataforma arquimediana”, comentaremos o uso dessa metáfora adiante.

a compreensão de como a substituição de um paradigma por outro opera. Kuhn propõe-se, então, a examinar, nessa relação, a natureza das diferenças que separam os proponentes de um paradigma tradicional de seu sucessor revolucionário.

Uma nova teoria não precisa necessariamente estar em conflito com nenhuma de suas antecessoras. Kuhn cita como exemplo a teoria quântica, que trata de fenômenos desconhecidos até o século XX. Uma teoria como, por exemplo, a da conservação de energia não entra em conflito com a Dinâmica, a Química, a Eletricidade e a Óptica, pelo contrário, a teoria da conservação de energia apresenta a virtude de integrar esses campos de estudos. Nesses casos citados, tratamos de teorias que desdobraram o conhecimento humano de forma relativamente progressiva em direção a novos fenômenos e articulação de conhecimentos prévios. Entretanto, Kuhn faz um apontamento crítico:

Não obstante, apesar da imensa plausibilidade dessa imagem ideal, existem crescentes razões para perguntarmos se é possível que esta seja uma imagem de ciência. Após o período pré-paradigmático, a assimilação de todas as novas teorias e de quase todos os novos tipos de fenômenos exigiu a destruição de um paradigma anterior e um conseqüente conflito entre escolas rivais de pensamento científico. A aquisição cumulativa de novidades não antecipadas demonstra ser uma exceção quase inexistente à regra do desenvolvimento científico (KUHN, 2000, p. 130).

Comumente lançamos um olhar para a história das ciências que proporciona uma visão linear e progressiva. Entretanto, Kuhn enfatiza que quando um pesquisador trabalha em um determinado paradigma, suas preocupações estão voltadas para a resolução de problemas de ordem prática. Ele trabalha dentro dos limites do que é previsto pela sua prática e instrumentalização teórica. Grandes inovações deixam de ser realizadas quando um dado paradigma está operando nos limites do seu estado de normalidade. O pesquisador apenas encontra respostas para as perguntas que está instrumentalizado a fazer. Desse modo, a aquisição cumulativa de novidades não antecipadas é algo alheio ao funcionamento normal da pesquisa. Dentro de seus limites de trabalho na ciência normal, o pesquisador não está procurando conciliar resultados com paradigmas anteriores, mas sim desdobrar as possibilidades do paradigma no qual está inserido. A acumulação de resultados com pesquisas de paradigmas rivais ou anteriores é não somente eventual, mas acidental.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Haja vista que a coerência com outras teorias aceitas é um fator relevante quando o contexto é de escolha entre teorias rivais.

Kuhn aponta que existem basicamente três tipos de fenômenos para os quais o trabalho do pesquisador é dirigido na ciência normal. (1) Os fenômenos já bem explicados pelo paradigma, esse tipo raramente fornece motivação para a construção de novas teorias ou novos desdobramento de uma teoria em plena atividade. (2) Os fenômenos cuja natureza é indicada pelo paradigma, mas ainda não foram completamente explicitados. Sobre esse tipo de fenômeno desenvolve-se grande parte dos esforços dentro do paradigma, pois trata-se de pesquisa promissora com a utilização do instrumental prático e teórico já disponível. Os esforços, nesse caso, muitas vezes são direcionados apenas a uma melhor articulação do paradigma, quando as articulações fracassam passam a ser considerados os fenômenos de terceiro tipo. (3) As anomalias, fenômenos que não são assimiláveis com o uso do instrumental que o paradigma proporciona. Esse é o tipo de fenômeno que dá azo à procura e desenvolvimento de alternativas teóricas marginais ao paradigma vigente. (KUHN, 2000, pp. 43-56)

As anomalias enfraquecem a confiança na teoria vigente. Por consequência, ocorre a adesão a teorias concorrentes. O desenvolvimento dessas teorias alternativas leva a novas abordagens dos problemas em questão. Os resultados das novas teorias acabam tornando-se incompatíveis com a abordagem feita pela teoria anterior. A teoria rival, em seu sucesso, torna-se logicamente incompatível com a predecessora.<sup>30</sup>

Mesmo uma teoria como a da conservação de energia (que atualmente parece ser uma superestrutura lógica relacionada com a natureza apenas através de teorias independentemente estabelecidas) não se desenvolveu historicamente sem a destruição de um paradigma. Ao invés disso, ela emergiu de uma crise na qual um ingrediente essencial foi a incompatibilidade entre dinâmica newtoniana e algumas consequências da teoria calórica formuladas recentemente. Unicamente após a rejeição da teoria calórica é que a conservação de energia pôde tornar-se parte da ciência. Somente após ter feito parte da ciência por algum tempo é que pôde adquirir a aparência de uma teoria de um nível logicamente mais elevado, sem conflito com suas predecessoras (KUHN, 2000, p. 132).

Dessa maneira, por mais que teorias atuais aparentem não estar em conflito com suas predecessoras, o próprio surgimento de paradigmas realmente inovadores implica em uma ruptura. São os posteriores desdobramentos e articulações do novo paradigma que motivam a leitura da sucessão de paradigmas como algo relativamente linear, ilusão essa causada pelo

---

<sup>30</sup> A incomensurabilidade entre teorias será discutida mais adiante.

estágio atual de articulação das ciências desenvolvidas. Pode-se afirmar a existência de uma acumulação de resultados durante o desenvolvimento da ciência normal, mas os momentos de revolução científica seriam pontos não cumulativos de resultados entre um paradigma e outro. Perspectiva essa que destoa do tipo de historiografia científica proposta pelo Positivismo Lógico. Nessa última análise é dada forte sustentação à linearidade histórica e cumulativa das teorias bem sucedidas. Essa posição foi sustentada em um período inicial do positivismo lógico e “não rejeitada categoricamente pelos estágios posteriores da doutrina” (KUHN, 2000, p. 132).

Kuhn cita a suposição de que, por exemplo, a Física einsteiniana é uma evolução em relação à Física newtoniana<sup>31</sup>, no mesmo sentido em que a astronomia copernicana o é em relação à ptolomaica. Essas teorias, na perspectiva aqui apresentada, são fundamentalmente incompatíveis. Não seria correto afirmar que a dinâmica newtoniana está equivocada, pois ainda é utilizada com sucesso por muitos engenheiros, e em algumas aplicações, por muitos físicos também. A Física newtoniana apresentar-se-ia como imprópria apenas nos casos em que fosse aplicada a terreno desbravado propriamente pela Física einsteiniana<sup>32</sup>. Entretanto, uma tentativa de superposição das áreas de aplicação das duas teorias seria um erro ingênuo, pois elas trabalham com conjuntos não idênticos de fenômenos. É possível que se verifique, nesses casos, avanços na resolução de determinados problemas, mas pelo fato dessas teorias posteriores trabalharem com conjuntos próprios de fenômenos, esse avanço não é integral como pressupunha a posição do Positivismo Lógico.

Kuhn argumenta, dessa maneira, que o desenvolvimento científico não ocorre por mera adição de explicações de fenômenos. Outro exemplo citado por ele é a teoria do flogisto. Essa teoria, anterior à utilização da abordagem de Lavoisier por meio do oxigênio, foi muito feliz em descrever diversos fenômenos. Entre eles: o porquê os corpos queimam, a semelhança entre os metais, as diversas reações nas quais os ácidos eram formados pela combustão de substâncias como o carbono e o enxofre, e explicava igualmente a diminuição de volume quando a combustão ocorre num volume limitado de ar<sup>33</sup>. Se o alvo dos pesquisadores fosse apenas a explicação desses fenômenos, talvez a teoria ainda permanecesse incontestada. Os resultados efetivamente apoiavam a manutenção da teoria

---

<sup>31</sup> No que toca, por exemplo, a dinâmica einsteiniana atual em relação às equações dinâmicas mais antigas que derivam dos *Principia* de Newton.

<sup>32</sup> “Se a ciência de Einstein parece tornar falsa a dinâmica de Newton, isso se deve somente ao fato de alguns newtonianos terem sido incautos a ponto de alegar que a teoria de Newton produzia resultados absolutamente precisos ou que era válida para velocidades relativas muito elevadas.” (KUHN, 2000, p. 133)

<sup>33</sup> Para um comentário mais completo (KUHN, 2000, pp. 133-134)

flogística, porém se quisermos que teorias nessas condições sejam mantidas “suas gamas de aplicação deverão restringir-se àqueles fenômenos e à precisão de observação de que tratam as provas experimentais já disponíveis” (KUHN, 2000, p. 134). Entretanto, os esforços da ciência normal não se limitam ao que já foi observado.

O engajamento do pesquisador no desenvolver da ciência normal acaba conduzindo-o para além do rol de fenômenos já conhecidos, o surgimento de novos quebra-cabeças (*puzzles*) é uma decorrência desse comprometimento.

Se tomarmos literalmente as restrições positivistas sobre a esfera de aplicabilidade de uma teoria legítima, o mecanismo que indica à comunidade científica que problemas podem levar a mudanças fundamentais deve cessar seu funcionamento (KUHN, 2000, p. 135).

A capacidade de um paradigma propor novos quebra-cabeças, para além dos fenômenos já observados, é pré-condição tanto de desenvolvimento como de possibilidade de aparecimento de anomalias. Desse modo, são os mesmo atributos de uma boa teoria que levam ao seu avanço e ao encontro de suas limitações. “Será realmente surpreendente que o preço de um avanço científico significativo seja um compromisso que corre o risco de estar errado?” (KUHN, 2000, p. 135).

Outra crítica crucial apontada por Kuhn está na relação entre os termos da teoria e o universo observado por ela. Voltando à comparação da Física newtoniana com a Física einsteiniana percebemos que as variáveis que representavam posição espacial, tempo, massa, etc. na teoria newtoniana também aparecem na teoria einsteiniana. Entretanto, definições e usos dos mesmos termos encontram divergências. Por exemplo, “a massa newtoniana é conservada; a einsteiniana é conversível com energia. Apenas em baixas velocidades relativas podemos medi-las do mesmo modo e mesmo então não poderão ser consideradas idênticas” (KUHN, 2000, p. 136). Desse modo Kuhn aponta que não podemos “derivar” a teoria einsteiniana da newtoniana.

O sentido de conceito familiares foi modificado com os trabalhos de Einstein. A transição da Física newtoniana para a einsteiniana demonstra um bom exemplo do argumento de Kuhn. Na história das mudanças de paradigmas científicos ocorre um deslocamento da

rede de conceitos com os quais os cientistas trabalham<sup>34</sup>. Esse deslocamento é frequentemente acompanhado de uma redefinição dos termos da teoria e dos significados dos nomes dos entes que povoam o mundo.

Uma teoria já descartada pode ser observada em retrospectiva e vista como um caso especial da teoria vigente. Entretanto, essa leitura em retrospecto mostraria uma teoria mais restrita do que ela realmente havia sido em sua aplicação usual. Essa leitura em retrospecto tem o efeito de apenas reafirmar o já conhecido. Como vimos, existe uma incompatibilidade dos termos teóricos e da nomenclatura dos entes do mundo entre as teorias descartadas e as vigentes. O olhar em retrospecto da história das ciências tão comumente encontrado nos manuais torna-se, assim, enganoso.

Kuhn propõe que leiamos as diferenças entre paradigmas sucessivos como necessárias.

Paradigmas sucessivos nos ensinam coisas diferentes acerca da população do universo e sobre o comportamento dessa população. Isto é, diferem quanto a questões como a existência de partículas subatômicas, a materialidade da luz e a conservação do calor ou da energia. (KUHN, 2000, p. 137)

Ao redefinir a “população” do universo e seu comportamento, a mudança paradigmática, frequentemente, passa também por uma redefinição em relação à própria ciência. Os próprios padrões que distinguem soluções científicas de especulações metafísicas nesse movimento também mudam<sup>35</sup>. A demarcação de cientificidade é, por vezes, deslocada. “A tradição científica normal que emerge de uma revolução científica é não somente incompatível, mas muitas vezes verdadeiramente incomensurável com aquela que a precedeu” (KUHN, 2000, p. 138).

O paradigma vigente apresenta ao pesquisador um “mapa” do mundo. Através desse mapa o cientista toma conhecimento sobre o que preenche o mundo e como nele a pesquisa pode encontrar um caminho frutífero. O pesquisador aprende com o paradigma, inclusive, como é possível o desenvolvimento de novos “mapas”.

---

<sup>34</sup> Mais adiante será discutida a transição do modelo ptolomaico para o copernicano e suas implicações enquanto deslocamento e resignificação de conceitos das teorias.

<sup>35</sup> Diversos exemplos paradigmáticos são citados por Kuhn (2000, pp. 138-144), mas não serão explorados em nossa argumentação.

Ao aprender um paradigma, o cientista adquire ao mesmo tempo uma teoria, métodos e padrões científicos, que usualmente compõe uma mistura inextricável. Por isso, quando os paradigmas mudam, ocorrem alterações significativas nos critérios que determinam a legitimidade, tanto dos problemas, como das soluções propostas (KUHN, 2000, p. 144).

Sucessivos paradigmas diferem na maneira em que propõem problemas e constroem respostas. A nova teoria não é comparável com sua precedente pelos padrões usuais. A mudança de paradigma é necessariamente uma ruptura com os critérios anteriores. Por isso, trata-se de uma revolução.

### 2.3 A estrutura comunitária da ciência e o paradigma como matriz disciplinar

A *Estrutura* recebeu um posfácio sete anos após sua primeira publicação. Nesse posfácio, Kuhn reconhece que a formulação inicial que fez de alguns problemas gerou dificuldades de compreensão e, por consequência, muitas críticas<sup>36</sup>. O autor assim pretende desfazer algumas dificuldades interpretativas ao redefinir alguns de seus conceitos principais e também almeja expor direções de seu pensamento nesse momento posterior.

São duas as direções principais que Kuhn aponta no seu posfácio. Em primeiro lugar as dificuldades geradas por uma exposição problemática do termo *paradigma*, dificuldades essas que ele visa sanar tratando o termo de maneira mais criteriosa. Em segundo lugar sua preocupação é direcionada às críticas de que a *Estrutura* é deletéria à racionalidade da pesquisa, trocando a objetividade científica por algum tipo de subjetivismo resultante de mera persuasão e psicologia de grupo (*mob psychology*).

Com o objetivo de desfazer alguns nós interpretativos em relação aos seus usos do termo *paradigma*, Kuhn ocupa-se de explicar melhor como ele compreende alguns elementos participantes da estrutura comunitária da ciência. O entendimento dessa estrutura é fundamental para uma melhor compreensão da perspectiva de Kuhn.

---

<sup>36</sup> Não é objeto de debate nesta seção a formulação das críticas direcionadas a Kuhn, mas sim a forma como o autor procurou melhor explicar sua posição. Grande parte dos textos posteriores à publicação da *Estrutura* foi motivada pelas mais variadas críticas, deter-nos-emos nesta seção apenas ao posfácio de 2000. (O posfácio também encontra-se presente na tradução aqui consultada do ano de 2000).

A característica primordial que define a identidade de uma comunidade de pesquisadores é a comunhão de determinada literatura de formação. Os materiais estudados pelos pesquisadores e utilizados como referência são o principal elemento que vincula os estudiosos durante o processo de pesquisa. Essa *literatura-padrão* (KUHN, 2000, p. 221) demarca os limites do que a comunidade ocupa-se em estudar. Diferentes comunidades podem estudar os mesmos objetos, entretanto é o conjunto de referenciais da literatura-padrão que demarca as fronteiras de um dado grupo. O compartilhamento desses referenciais faz com que haja no grupo uma ampla comunicação e uma relativa unanimidade nos modos de proceder na pesquisa prática e no desenvolvimento teórico. A diferença nos referenciais das comunidades científicas faz com que muitas vezes a comunicação entre os distintos grupos seja árdua e apresente dificuldades até então insuspeitas. A utilização de diferentes literaturas-padrão é o primeiro passo para que grupos distintos constituam diferentes comunidades linguísticas<sup>37</sup>.

A estrutura comunitária da ciência faz com que o grupo maior dos pesquisadores seja, por exemplo, o dos cientistas como um todo e os agrupamentos sejam cada vez mais específicos conforme levemos em conta as especialidades (ex: cientistas da natureza – biólogos – geneticistas e etc.). Os cientistas mais competentes farão parte de diversos níveis de grupos e transitarão em áreas correlatas a eles. Quanto mais específico for um assunto pesquisado menos membros essa comunidade de pesquisa possuirá e, por consequência, a linguagem por eles utilizada em suas comunicações formais e informais será mais restrita a esse seletivo grupo de especialistas.

Retomando a transição da ciência pré-paradigmática para a ciência normal podemos observar melhor a estrutura comunitária e suas implicações. Em um período inicial de um campo de estudos (período pré-paradigmático) diversos grupos estudam de maneiras diversas e com diferentes literaturas-padrão os mesmos problemas. Entretanto, a partir do momento em que um grupo alcança resultados notáveis e ainda sem precedentes, o número de grupos concorrentes começa a cair. O grupo que obteve esses sucessos passa a ser referência para os estudos dos aspectos da natureza em questão.

Começa então um tipo mais eficiente de prática científica. Essa prática é geralmente esotérica e orientada para a solução de quebra-cabeças. O mesmo

---

<sup>37</sup> A questão das comunidades de pesquisa como diferentes comunidades linguísticas será considerada novamente mais adiante.

ocorre com o trabalho de um grupo, que somente inicia quando seus membros estão seguros a respeito dos fundamentos de seu campo de estudos. (KUHN, 2000, p. 222)

A ciência desenvolvida apresenta um tipo específico de paradigma, é aquele que apresenta as virtudes de propor quebra-cabeças desafiadores e proporciona pistas para o desenvolvimento em direção a resoluções. A característica fundamental da ciência normal é então apresentar um paradigma que possua essas virtudes de fecundidade. Afinal, o que consolida a ciência normal é a apresentação de resultados, que, por sua vez, motivam a afiliação de mais adeptos à pesquisa.

Na história das ciências encontramos diferentes exemplos de grupos variados que estudaram os mesmos objetos ou fenômenos na natureza. Kuhn aponta que podemos identificar o paradigma não no objeto, mas no grupo que estuda um objeto. “O paradigma governa, em primeiro lugar, não um objeto de estudo, mas um grupo de praticantes de ciência” (KUHN, 2000, p. 224). Esse enfoque já elimina algumas dificuldades de interpretação, pois na *Estrutura* Kuhn indica uma certa circularidade de definição entre comunidade de pesquisa e paradigma<sup>38</sup>. Assim, ao invés de uma história dos objetos de estudo da ciência, Kuhn oferece a possibilidade de um olhar para a história da estrutura mutável de comunidades de pesquisadores.

De uma maneira mais simples o autor procura explicar o termo paradigma como sendo o conjunto de compromissos do grupo científico que possibilita a “abundância de comunicação profissional e a relativa unanimidade de julgamentos profissionais” (KUHN, 2000, p. 226). O autor sugere que normalmente os cientistas diriam que o conjunto de compromissos do grupo que permite tais “comunicação” e “julgamento” são as teorias ou conjunto de teorias que compartilham. Entretanto, Kuhn aponta que o termo *teoria* tomou na Filosofia da Ciência um sentido mais estreito do que aquele que ele almeja utilizar. Dessa

---

<sup>38</sup> A circularidade consistiria em identificar paradigma ao objeto de estudo e vice-versa, entretanto não é essa a intenção da definição do autor. “Por exemplo, um certo número de comentadores usou a teoria da matéria para sugerir que exagero drasticamente a unanimidade dos cientistas no que toca à sua fidelidade a um paradigma. Fazem notar que, até bem pouco, essas teorias eram tópicos de debate e desacordo contínuos. Concordo com a descrição, mas não penso que seja um exemplo em contrário. Pelo menos até por volta de 1920, teorias da matéria não eram território específico ou objeto de estudo de qualquer comunidade científica. Em lugar disso, eram instrumentos para um grande número de especialistas. Algumas vezes membros de diferentes comunidades escolhem instrumentos diferentes e criticam as escolhas feitas por outros. E o que é mais importante: a teoria da matéria não é o tipo de tópico sobre o qual devem concordar necessariamente os membros de uma comunidade dada. A necessidade de acordo depende do que faz essa comunidade.” (KUHN, 2000, p. 224). O autor enfatiza, assim, os comprometimento do grupo como fundamento do paradigma e não, necessariamente, o objeto de pesquisa.

maneira, ele propõe que uma designação adequada para o conjunto de compromissos dos cientistas seja entendido como uma *matriz disciplinar*.

Para nossos propósitos atuais, sugiro “matriz disciplinar”: “disciplinar” porque se refere à posse comum aos praticantes de uma disciplina particular: “matriz” porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada. Todos ou quase todos os objetos de compromisso grupal que meu texto designa como paradigmas, partes de paradigma ou paradigmáticos, constituem essa matriz disciplinar e como tais formam um todo, funcionando em conjunto. (KUHN, 2000, p. 227)

São partes dessa matriz disciplinar os elementos formais ou facilmente formalizáveis e expressáveis como, por exemplo, as fórmulas (Por exemplo:  $F = m.c^2$ ). A essas expressões da matriz disciplinar, o autor chama de *generalizações simbólicas*. Ao serem compartilhadas pelo grupo, elas oferecem apoio para a manipulação lógica e matemática na resolução de problemas possíveis para o paradigma.

Outra crítica recebida por Kuhn diz respeito a uma suposta parte “metafísica” dos paradigmas. Essa crítica apontaria para uma visão *realista* de Kuhn, de forma que o pesquisador ao aderir a um conjunto de teorias estaria prontamente afirmando a existência das entidades postuladas pelas teorias. Ele retoma esse aspecto do assunto, esclarecendo que normalmente os pesquisadores de um grupo aderem às mesmas metáforas explicativas. Essas são crenças sobre como entidades da ciência operam, a exemplo de: “o calor é a energia cinética entre os corpos” (KUHN, 2000, p. 228). Essas crenças partilhadas são o que Kuhn chama de *modelos*. Ele afirma no pós-fácio que no decorrer da Estrutura deveria ter sido mais cauteloso e incluído na categoria de modelos as generalizações tanto de teor heurístico como ontológico. Esses modelos funcionam para a comunidade de pesquisadores como metáforas ou analogias que são instrumentais para a comunicação e resolução de problemas, ou seja, não possuem um caráter realista, mas sim eminentemente instrumental. O grau de adesão dos participantes do grupo aos modelos é variável, mas geralmente partilham dos mesmos modelos. Não é necessário que os componentes de uma comunidade de pesquisa creiam na existência das entidades postuladas pelas suas teorias, basta que eles reconheçam seu valor heurístico e sejam hábeis na manipulação das generalizações e modelos para a resolução de problemas.

Além das generalizações e dos modelos teóricos os pesquisadores trabalham comumente com os *exemplos compartilhados* (ou aplicações exemplares). Kuhn aponta que são exatamente esses exemplos que melhor são representados pelo termo *paradigma* (até mesmo por sua etimologia). Pois, são apresentações, de fato, paradigmáticas do que uma dada teoria propõe.

Os exemplos compartilhados possibilitam que seja transmitida para uma nova geração de iniciados uma determinada forma de racionalidade de resolução de problemas. Quando um iniciante estuda um manual científico de Física, por exemplo, ele se depara com diversas fórmulas e esquemas de aplicação das mesmas. Por vezes ele encontrará exercícios para realizar, que são diferentes dos que encontrou anteriormente. Entretanto, uma vez bem aprendida a aplicação da teoria, por meio das aplicações exemplares, ele é capaz de manipular fórmulas e resolver exercícios novos como se já os houvesse feito antes.

Uma vez bem dominadas situações com os exemplares da teoria, o aprendiz passa a ser capaz de, ao analisar o contexto, aplicar as regras por analogia. Uma vez treinado a ver a semelhança entre os diferentes contextos de aplicação da teoria, o aprendiz começa a atuar efetivamente como cientista. Encarando diversas situações como participantes de um mesmo contexto, o aprendiz passa a assimilar uma maneira de ver já há muito testada e aceita pelo grupo.

Isto corresponde a aprender, antes da lei, alguma coisa a respeito das situações que se apresentam ou não na natureza. Esse gênero de aprendizado não se adquire exclusivamente através de meios verbais. Ocorre, ao contrário, quando alguém aprende as palavras, juntamente com exemplos concretos de como funcionam na prática; a natureza e as palavras são aprendidas simultaneamente (KUHN, 2000, p. 237).

O aprendiz adquire uma espécie de conhecimento tácito<sup>39</sup> a partir do uso dos exemplares da teoria. Quando trabalha com contextos contemplados pelo seu paradigma, o aprendiz, através dos exemplares, percebe não apenas objetos ordinários, mas um mundo no qual seus modelos teóricos são aplicáveis para a descrição e a resolução de problemas. O aprendiz passa a lidar com indícios, que não seriam significativos a outros observadores, como dados científicos.

---

<sup>39</sup>Kuhn (2000, pp. 241-243) reconhece as dificuldades geradas pela utilização da designação “conhecimento tácito” ao fazer referência ao aprendizado dos iniciantes.

Tanto no sentido metafórico como no sentido literal do termo “visão” a interpretação começa onde a percepção termina. Os dois processos não são o mesmo e o que a percepção deixa para a interpretação completar depende drasticamente da natureza e da extensão da formação e da experiência prévias (KUHN, 2000, p. 244).

A matriz disciplinar na qual o aprendiz é inserido proporciona um deslocamento entre a sua percepção e sua interpretação dos dados. Quanto mais ele é instrumentalizado pelo paradigma mais ele aplicará a interpretação aprendida em contextos semelhantes. Ele passa assim a dominar sua área de pesquisa quando a observação feita pelas lentes da teoria ocorrer de uma maneira que lhe seja natural. Por exemplo, um leigo ao olhar para um amperímetro não vê nada diferente de um marcador, por sua vez um iniciado nesse ramo da Física ao olhar para o mesmo aparelho “vê” o valor da corrente elétrica sendo aferido. Em outra situação, uma pessoa desprovida de qualquer conhecimento científico ao andar pelas ruas durante a noite “vê” a lua seguindo seus passos por sobre as construções, com alguma formação científica a mesma pessoa “verá” a lua seguindo uma trajetória própria que nada tem a ver com o percurso do observador. Nessa perspectiva a observação do mundo a olho nu ou através de aparelhos é na mesma medida afetada pelo conhecimento científico.

As generalizações, modelos e exemplos partilhados já são elementos suficientes para demonstrar a relevância da estrutura comunitária na ciência. Entretanto, existe ainda um outro conjunto de elementos que acarretou mais uma série de críticas à abordagem de Kuhn.

Propositalmente por último, expomos o outro grupo problemático de elementos da matriz curricular que Kuhn aponta no posfácio da *Estrutura*. Esses elementos, que geraram muitas complicações para o autor, são os valores. O autor indica que os valores de uma matriz disciplinar são ainda mais amplamente compartilhados pelo grupo do que as generalizações e os modelos. A importância particular dos valores aparece na identificação de uma crise no paradigma e quando estão em disputa maneiras incompatíveis de se aplicar o instrumental teórico da matriz disciplinar. Kuhn indica que os valores aos quais os cientistas parecem aderir com maior intensidade são os referentes a predições da teoria. Valores como os de coerência interna e externa também têm um papel relevante em um contexto de crise e de escolha entre diferentes teorias. O autor ainda enfatiza um aspecto que destaca os valores em relação a outros elementos partilhados em uma matriz disciplinar: “Os valores, em um grau

maior do que os outros elementos da matriz disciplinar, podem ser compartilhados por homens que divergem quanto à sua aplicação” (KUHN, 2000, p. 230).

Mesmo que o compromisso dos cientistas seja amplo e profundo em relação aos valores que norteiam as teorias, a aplicação desses valores em situações concretas é problemática. A aplicação prática desses valores norteadores é especialmente afetada por elementos da biografia individual e fatores do contexto do pesquisador.

Principalmente no que toca a essa relação dos valores-guia com a subjetividade do pesquisador, houve grande crítica ao trabalho de Kuhn. Ao apontar para o papel da subjetividade, Kuhn foi acusado de subjetivista e irracionalista. Entretanto, esse apontamento sobre o papel dos valores não torna mais fraco o papel da racionalidade na resolução de problemas concretos.

A maior parte das anomalias é solucionada por meios normais; grande parte das novas teorias propostas demonstram-se efetivamente falsas. Se todos os membros de uma comunidade respondessem a cada anomalia como se esta fosse fonte de crise ou abraçassem cada nova teoria apresentada por um colega, a ciência deixaria de existir. Se, por outro lado, ninguém reagisse às anomalias ou teorias novas, aceitando riscos elevados, haveria poucas ou nenhuma revolução (KUHN, 2000, p. 231).

Os valores são integrantes dos elementos que mantêm a comunidade de pesquisa unida e funcionando. Pode sempre haver discordância entre as aplicações individuais dos valores. Entretanto, é exatamente essa flexibilidade gerada na tensão entre os valores do indivíduo e os valores compartilhados pelo grupo que abre a possibilidade para que o pesquisador assuma novos riscos e possa dar passos inovadores em seu campo de estudos. A discordância na aplicação dos valores não necessariamente coloca em cheque a racionalidade da pesquisa que veio sendo feita até então.

O autor tratou a questão dos valores de maneira mais detalhada quatro anos após a publicação do posfácio à *Estrutura*.

## 2.4 Critérios científicos, subjetividade e objetividade

Como discutimos nas seções precedentes ao olhar para a historiografia da ciência, Kuhn encontrou algumas dificuldades como: Quais foram as causas estritamente racionais que levaram à escolha de determinadas teorias? Como sustentar a “acientificidade” das teorias que foram deixadas de lado?

Ao observar diversos exemplos na história das ciências, Kuhn notou seguidos episódios de reformulação dos critérios de cientificidade e diferentes definições dos méritos levados em conta pelos próprios pesquisadores. Em outras palavras, ao olhar para a ciência da forma como a escolha entre teorias se deu em seu contexto próprio, não conseguimos identificar critérios racionais atemporais definitivos. O suposto progresso linear da ciência rumo a teorias mais completas neutras e objetivas é colocado em cheque. Como discutido anteriormente, em diversos casos notou-se a influência de fatores subjetivos e do contexto na prática científica e na escolha entre teorias. Teorias que foram abandonadas não eram menos científicas que as eleitas, em muitos casos apenas apresentavam virtudes<sup>40</sup> teóricas e práticas diversas.

Kuhn chegou à constatação que não há um determinado ponto no qual o cientista torna-se irracional ao defender um paradigma em vias de ser abandonado<sup>41</sup>. E por conta da estrutura comunitária da ciência precisamos levar em conta elementos como a propaganda e a persuasão para que compreendamos um processo de mudança de paradigma.

Mesmo após a publicação do posfácio à *Estrutura*, datado de 1969, as críticas contra Kuhn ainda carregavam um tom de acusação de irracionalismo e subjetivismo<sup>42</sup>. Em 1973 Kuhn realizou uma palestra na universidade de Furman sobre essas problemáticas. Essa

---

<sup>40</sup> Como vimos em exemplos anteriores muitas teorias apresentavam eficácia em determinadas aplicações que foram diversas daquelas valorizadas no contexto de escolha por uma teoria concorrente.

<sup>41</sup> (KUHN, 2009, p. 339).

<sup>42</sup> “Passo agora a tecer considerações sobre um derradeiro conjunto de temas que merecem considerações, mencionados pelos meus críticos [...] e resultam em acusações agrupadas em torno de termos como ‘irracionalidade’, ‘regra das multidões’ e ‘relativismo’. Nessa seção pretendo eliminar os mal-entendidos pelos quais meu próprio passado retórico é, sem dúvida, parcialmente responsável” (KUHN, 1979, p. 320). No mesmo artigo: “não entendo agora o que meus críticos querem dizer quando empregam termos como ‘irracional’ e ‘irracionalidade’ para caracterizar meus pontos de vista. Esses rótulos me parecem meras relíquias, barreiras que impedem uma atividade conjunta [...] o argumento como a defesa da irracionalidade na ciência me parece não só absurdo, mas também obsceno” (KUHN, 1979, p. 325).

palestra foi publicada posteriormente como artigo sob o título de *Objetividade, juízo de valor e escolha teórica*.<sup>43</sup>

Uma problemática que perpassa todo o artigo é: Como explicar a contínua melhoria da ciência na resolução de problemas na ausência de critérios objetivos de cientificidade?

A maioria de seus críticos explica os resultados da ciência como sendo fruto de boa aplicação dos ditames claramente racionais e objetivos de cientificidade. Ao pontuar o papel dos fatores subjetivos e da persuasão na comunidade científica, Kuhn acabou por minar as bases do critério de cientificidade presente em muitos teóricos.

Nessa palestra, posteriormente editada em forma de artigo, Kuhn preocupa-se em demonstrar que sua proposta de historiografia científica não retira os méritos de racionalidade da ciência, mas propõe que eles sejam lidos de outra maneira.

Ele se preocupa em enumerar o que considera serem as características de uma boa teoria científica. Cada uma dessas características, afirma o autor, não esgota as possibilidades de critérios científicos, mas em conjunto são suficientes para mostrar o que está em questão.

Primeiro, uma teoria deve se conformar com **precisão** à experiência: em seu domínio, as consequências dedutíveis de uma teoria devem estar em clara concordância com os resultados da experimentação e da observação existentes. Segundo, uma teoria deve ser **consistente**, não apenas internamente ou autoconsistente, mas também com as outras teorias correntes aplicáveis a aspectos da natureza que lhe são afins. Terceiro, ela deve ter uma extensa **abrangência**; em particular, as consequências da teoria devem ir muito além das observações, leis, ou subteorias particulares cuja explicação motivou sua formulação. Quarto, e fortemente relacionado, ela deve ser **simples**, levando ordem a fenômenos que, em sua ausência, permaneceriam individualmente isolados e coletivamente confusos. Quinto – um item pouco incomum, mas de importância crucial para as decisões científicas efetivas –, uma teoria deve ser **fértil** em novos achados de pesquisa, deve abrir portas para novos fenômenos ou a relações antes ignoradas entre fenômenos já conhecidos. (KUHN, 2009, p. 341, grifo nosso)

São assim as características de uma boa teoria: precisão, consistência, abrangência, simplicidade e fecundidade. Porém, duas dificuldades fundamentais emergem ao tratarmos desses critérios quando olhamos para a história da ciência, particularmente em episódios onde

---

<sup>43</sup> Utilizamos aqui a recente tradução brasileira. A original data de 1977.

houve o embate entre teorias concorrentes. Individualmente os critérios podem demonstrar-se imprecisos, e aplicados em conjunto eles podem ser conflituosos entre si.

Kuhn demonstra essas dificuldades utilizando, primeiramente, o critério de precisão como exemplo. O autor recorre novamente à história das ciências. Indica que o sistema copernicano não apresentava maior precisão que o ptolomaico até ser revisado por Kepler mais de sessenta anos após a morte de Copérnico. Se não fossem encontradas outras razões para que o sistema copernicano fosse adotado o critério de precisão poderia não advogar suficientemente a seu favor. Apenas após a escolha teórica feita por Kepler, as revisões necessárias à precisão foram efetuadas nessa teoria. Kuhn utiliza esse exemplo para enfatizar que mesmo um critério de alta importância como a precisão pode não ser decisivo em um contexto de escolha entre teorias.

O critério de precisão pode ser também ambíguo quanto a sua aplicação. Kuhn recorre a outro exemplo para acentuar seu argumento, a rivalidade teórica entre a teoria flogística e a do oxigênio. A teoria do oxigênio era reconhecida por dar conta de explicar a relação de pesos nas reações químicas, algo que a teoria flogística não se arriscara a fazer. A teoria flogística, por outro lado, dava melhor conta de explicar a semelhança entre os metais, por conta de possuírem flogisto em medidas semelhantes. Dessa maneira cada teoria apresentava a virtude de precisão (como conformidade ao observado) em aplicações diferentes. Não bastaria assim que o pesquisador ao escolher uma teoria decidisse pela mais precisa, ele teria que definir em que área a precisão seria mais importante. A discordância entre os pesquisadores seria completamente legítima, caberia a aplicação de outros critérios para a resolução do impasse.

O critério de consistência, por exemplo, poderia ser utilizado para auxiliar na escolha das teorias. Kuhn aponta que se esse critério tivesse sido aplicado na disputa entre o modelo geocêntrico e o heliocêntrico, ele advogaria em prol do primeiro. No contexto da disputa entre essas teorias haviam diversas explicações sobre fenômenos correntes que dependiam da perspectiva geocêntrica. O funcionamento de bombas d'água, o movimento das nuvens e o porquê de as pedras caírem eram fenômenos explicados por meio de uma Terra parada. A consistência com essas explicações amplamente aceitas dá sustentação à teoria ptolomaica. Entretanto, a teoria heliocêntrica ganhou notoriedade por outros meios.

O critério de simplicidade acabou sendo o fator relevante para a adesão à explicação heliocêntrica. Ambas as teorias requeriam um trabalho semelhante de cálculo por parte dos astrônomos ao fazer a previsão de posições planetárias. Essa era uma característica

importante, pois esse era o trabalho cotidiano dos astrônomos. Entretanto, a simplicidade apontava para a teoria heliocêntrica em outro aspecto. No que toca ao entendimento de características secundárias dos planetas (elongação limitada, movimento retrógrado e afins) a teoria de Copérnico exigia apenas uma circunferência por planeta enquanto a de Ptolomeu exigia duas. Nas escolhas tanto de Kepler como de Galileu esse fator foi relevante. Assim, haja vista que o critério de simplicidade foi árbitro em um sentido bem pontual na comparação entre as teorias. Kuhn reforça que se o trabalho dos astrônomos exigisse apenas resultados em relação à posição planetária, essa diferença entre as teorias teria sido menos relevante.

Com esses exemplos, Kuhn frisa os elementos do contexto que tornam variável a aplicação dos critérios para a escolha das boas teorias. A aplicação individual dos critérios é variável e, também, se aplicados em conjunto, diferentes critérios advogam em direções divergentes em uma mesma situação de escolha. Dessa forma, nenhuma lista de critérios é suficiente para gerar decisão em diferentes contextos de escolha. Apesar desses apontamentos, ao afirmar a variação com que os critérios foram utilizados na ciência, Kuhn não apresenta apenas a intenção de narrar o que aconteceu em determinados episódios. O autor almeja uma melhor compreensão de como a ciência efetivamente acontece:

Podemos explicar, como é típico do historiador, por que pessoas particulares fizeram escolhas particulares em momentos particulares. Mas, para isso, devemos passar da lista de critérios compartilhados para as características dos indivíduos que fizeram a escolha. Quer dizer, devemos levar em conta características que variam de cientista a cientista, sem comprometer com isso sua adesão aos cânones que tornam a ciência científica. (KUHN, 2009, p. 344)

Os cânones, sem a compreensão do contexto, não são suficientes para explicar porque determinadas escolhas foram feitas e como eles variam em sua aplicação de cientista para cientista. Entretanto, é o conjunto dos cânones que torna a ciência o que ela é. É necessária uma compreensão de como esses critérios variam em seus contextos e de indivíduo para indivíduo.

Alguns apontamentos que Kuhn oferece tornam enfática a apresentação dos fatores do contexto e da biografia individual do cientista como:

A opção inicial de Kepler pelo copernicanismo deveu-se, em parte, à sua imersão nos movimentos neoplatônicos e herméticos da época. O romantismo alemão predisps os que estavam sob sua influência tanto ao reconhecimento quanto à aceitação da conservação de energia. O pensamento social britânico do século XIX teve uma influência semelhante em relação à viabilidade e à aceitabilidade do conceito darwiniano de luta pela existência. Outras diferenças significativas dependem da personalidade. Alguns cientistas valorizam mais do que outros a originalidade, e por isso são mais propensos a assumir riscos. Alguns cientistas preferem teorias mais abrangentes e unificadas a soluções exatas e detalhadas de problemas, mas de abrangência aparentemente menor. [...] Meu argumento, portanto, é que toda escolha individual entre teorias rivais depende de uma mescla de fatores objetivos e subjetivos, ou de critérios compartilhados e individuais. Uma vez que os últimos não figuravam de costume na Filosofia da Ciência, a ênfase que dei a eles dificultou que meus críticos percebessem minha crença nos primeiros (KUHN, 2009, pp. 344-345).

A ressalva ao final é muito importante para a boa compreensão da proposta de Kuhn. Suas intenções não são apenas de escrever história dos episódios da ciência e tampouco descartar o papel fundamental dos cânones científicos. A crítica de Kuhn reside, em suma, sobre o papel que os fatores individuais e de contexto desempenharam até então no desenvolvimento das ciências. Esses fatores, apesar de sempre participantes da ciência, foram normalmente encarados como mero fruto de imperfeição humana. Como se a ciência ideal fosse livre da interferência desses elementos. A leitura que Kuhn oferece aponta para falhas nessa perspectiva que entende a ciência como algo virtualmente isolado do contexto de práticas individuais e coletivas.

Houve na historiografia tradicional da ciência uma certa crença de que seria possível o desenvolvimento de uma fórmula exata em relação à aplicação dos critérios de escolha de boas teorias. A fórmula seria, assim, isenta de quaisquer elementos de ordem subjetiva ou do contexto do entorno da prática científica, em outras palavras a fórmula seria neutra e objetiva. Neutralidade e objetividade assegurariam que o progresso científico está sendo realizado da maneira correta através da troca de teorias antigas por teorias mais desenvolvidas, mais eficazes e mais próximas de uma forma de conhecimento puro. Essa fórmula poderia garantir a exatidão individual dos critérios de escolha e poderia fornecer a solução em relação a como o peso dos critérios deve ser aplicado em situação de conflito. O autor afirma que há um consenso entre os filósofos da ciência que essa fórmula, da forma como aqui exposta é “um ideal não de todo atingível” (KUHN, 2009, p. 345).

## 2.5 Contexto de descoberta, contexto de justificação e a ciência de manuais

O previamente exposto é suficiente para compreendermos como que na visão de Kuhn é inviável a adoção de uma fórmula que determine a aplicação de critérios em relação à escolha de teorias sem levar em conta a mescla de fatores subjetivos e objetivos ou de critérios compartilhados e individuais. O autor percebe a história das ciências como dotada de seguidas mudanças de prioridades por conta de sua estrutura comunitária. Ao olhar para os fatores que influenciam a escolha entre diferentes teorias, Kuhn nota que a aplicação de diferentes critérios não obedece a uma hierarquia nem mesmo a uma uniformidade de aplicação em diferentes situações.

Ainda no artigo *Objetividade, juízo de valor e escolha teórica* (KUHN, 2009, pp. 339-359), Kuhn faz referência a um modo equivocado de se separar os elementos subjetivos e objetivos que influenciam a ciência. O autor aponta que seus críticos o acusam de não levar em conta que os elementos de ordem individual podem apenas exercer uma função no momento de *descoberta* ou *invenção* de uma teoria. De acordo com essa visão a Filosofia da Ciência deve ocupar-se não desse primeiro momento, no qual diversos fatores são participantes, mas sim do segundo momento, o da *justificação*. No momento da justificação da teoria apenas os ditames claramente racionais e objetivos teriam, assim, papel legítimo como árbitros da escolha de teorias mais eficazes. Essa separação solucionaria as dificuldades apresentadas anteriormente, pois os elementos de ordem do contexto e do indivíduo exerceriam suas influências de maneira desordenada no momento da descoberta e o “filtro” dos critérios objetivos seria aplicado no momento em que a proposta fosse julgada e qualificada cientificamente. Nessa explicação salva-se o caráter plural e criativo do primeiro momento e a virtude criteriosa no segundo. Não obstante, Kuhn afirma que essa separação lógica não se realiza na prática concreta da ciência.

Kuhn aponta que seus críticos podem ter sido conduzidos a essa separação falaciosa por conta da pedagogia científica, ou ciência de manuais (*textbook science*). Ele propõe que a separação entre contexto de descoberta e contexto de justificação é análogo à separação entre a pedagogia científica e a prática da ciência.

No ensino da ciência, as teorias são apresentadas em conjunto com as aplicações exemplares, e essas aplicações podem ser vistas como evidências. Mas essa não é sua função pedagógica principal (os estudantes de ciência sempre se mostram dispostos a aceitar a palavra dos professores e dos textos). Sem dúvida, algumas delas faziam parte da evidência no momento em que as decisões efetivas foram tomadas, mas representam apenas uma fração das considerações relevantes para o processo de decisão (KUHN, 2009, p. 346).

As aplicações exemplares podem ser encontradas fartamente nos manuais científicos. Os manuais expõem esses exemplares como demonstrações de que o paradigma em questão é o mais apropriado para sua área de pesquisa dos fenômenos. Alguns experimentos cruciais famosos são exemplos do que Kuhn expõe: o pêndulo de Foucault, que demonstra o movimento da Terra; a demonstração de Cavendish sobre a atração gravitacional; as medições de Fizeau sobre a velocidade relativa do som na água e no ar. Entretanto, o autor afirma que essas aplicações exemplares não são apresentadas apenas como sucessos dos respectivos paradigmas, mas são “veículos de transmissão dos critérios de escolha” (KUHN, 2009, p. 347). De maneira abreviada, esses exemplos são exhibições das virtudes de teorias que ganharam confiança da comunidade científica. A utilização desses exemplares transmite para a próxima geração de pesquisadores a forma como determinadas virtudes de um paradigma são relevantes. Ao efetivar a transmissão desses valores, o paradigma estaria preservando a relevância dos critérios específicos que lhe legaram a preferência pela comunidade científica.

O ponto crucial da crítica de Kuhn quanto ao uso desses exemplares incide sobre a disparidade entre a forma como ele é apresentado para os novos pesquisadores e o papel desempenhado pelo experimento no contexto original de desenvolvimento do paradigma. Uma característica é marcante a todos esses exemplos, quando esses experimentos foram realizados nenhum cientista precisava mais ser convencido da eficácia do paradigma<sup>44</sup>. Encontramos aqui um problema, resultados pontuais de eficácia do paradigma são usados como argumentos de eficácia geral do paradigma.

Suponhamos que determinada aplicação exemplar demonstre as virtudes de precisão de um paradigma. Essa aplicação exemplar, entretanto, não transpassa uma possível falta de abrangência ou de fecundidade do mesmo paradigma. De qualquer maneira a aplicação exemplar exhibe, para os iniciantes, o “sucesso” do paradigma em questão.

---

<sup>44</sup> O autor é especialmente assertivo nesse aspecto em (KUHN, 2009, p. 347).

A escolha pelo paradigma do qual resultou a aplicação exemplar foi anterior, em um momento de maior incerteza em relação aos rumos daquela pesquisa. Apenas haveria uma relevância especial para as aplicações exemplares se delas resultasse algo completamente inesperado. O emprego das aplicações exemplares tem a virtude de ser uma maneira econômica para a pedagogia científica, mas muito pouco diz sobre como efetivamente se chegou a tal resultado. E mais uma vez apontando para a historiografia, Kuhn denuncia que as aplicações exemplares exibem as virtudes das teorias que “venceram” a disputa. Assim, nada é tratado sobre as virtudes científicas das teorias que, por uma série de motivos<sup>45</sup>, foram abandonadas.

Essas características dos exemplares na pedagogia científica também perpassam a separação entre contexto de descoberta e contexto de justificação. Dois pontos problemáticos devem ser frisados nessa separação. Primeiramente, os sujeitos envolvidos na descoberta são os mesmos sujeitos envolvidos na justificação.

Os cientistas que partilham as preocupações e sensibilidades do indivíduo que descobre uma nova teoria tendem, *ipso facto*, a aparecer, em uma frequência desproporcional, entre os primeiros adeptos dessa teoria (KUHN, 2009, p. 347).

Assim, não é possível isolar os interesses de quem desenvolve uma teoria e de quem a “testa”. Os mesmos comprometimentos dos pesquisadores perpassariam o momento de descoberta e o momento de justificação. Todo o desenvolvimento dos estudos em uma comunidade de pesquisa lida com consensos, divergências e, como já foi apontado, propaganda e persuasão.

Outro fator a ser levado em conta é que em uma situação de disputa entre teorias sempre há boas razões para a adesão a ambas as candidatas. Deparamo-nos mais uma vez com o argumento de Kuhn de que não é possível estabelecermos um momento no qual a defesa de um paradigma se torna irracional. Os partidários de determinada teoria encontrarão, sempre que necessário, argumentos que justifiquem essa teoria. Ao valermo-nos do olhar historiográfico de Kuhn a separação entre contexto de descoberta e contexto de justificação mostra-se, na melhor das hipóteses, fraca.

---

<sup>45</sup> Motivos esses que como já vimos podem ser meramente circunstanciais.

No desenvolvimento de uma comunidade de pesquisa o aparecimento das aplicações exemplares não está no início das considerações dos pesquisadores. Não há uma etapa inicial na qual os pesquisadores comparam diferentes aplicações exemplares de teorias rivais e decidem-se pela mais virtuosa. A apresentação de aplicações exemplares pode angariar novos membros para a pesquisa e facilitar a instrução desses iniciantes, mas o papel desses exemplares é posterior à consolidação da pesquisa. A adesão e comprometimento dos pesquisadores com a matriz disciplinar já acontecera por diversas razões do contexto e de ordem individual. Isso não implica que não houve um processo racional e criterioso de decisões que levou determinados pesquisadores a afiliarem-se ao campo de pesquisa, apenas implica que descoberta e justificação não são nitidamente separáveis no processo de maturação de um campo de estudos.

Podemos interpretar, assim, que em Kuhn o escopo de preocupações da Filosofia da Ciência não está restrito às justificações e à normatividade. Cabe aos estudos que se comprometem a compreender a racionalidade da ciência levar em conta os processos dos quais ela participa e que por ela são influenciados.

## **2.6 Consenso e objetividade**

Seguindo ainda a mesma linha argumentativa, Kuhn encontra outra grande fonte de divergência entre suas propostas e a posição mais tradicional de seus críticos. A visão predominante em Filosofia da Ciência é que a consecutiva escolha de melhores teorias para a explicação de fenômenos, para que seja bem sucedida, deve também procurar a eliminação dos fatores subjetivos. Assim, a evolução da ciência como um todo conduzirá a teorias com maior poder de explanação e predição que serão cada vez mais neutras e objetivas, ou seja, desprovidas de interferências de fatores da individualidade dos pesquisadores.

Na perspectiva tradicional, um grupo de pesquisadores trabalha com um determinado conjunto de teorias. Existem entre os pesquisadores, muitas vezes, divergências por conta da interferência de elementos subjetivos na aplicação das teorias. Entretanto, conforme novas evidências vão sendo colhidas os pesquisadores seguem aferindo seus juízos em relação à teoria e aos experimentos. O resultado subsequente é que os pesquisadores vão deixando os

elementos subjetivos de lado conforme a aplicação da teoria torna-se mais objetiva. O resultado final é a objetividade enquanto adequação da aplicação da teoria seguindo critérios estritamente racionais, sem interferências exteriores.

Há nessa perspectiva tradicional a crença de que existe uma objetividade “O”, que é a meta da ciência. Em um grau inicial da pesquisa os diferentes pesquisadores possuem os critérios que os guiarão em direção à objetividade, mas eles estão ainda contaminados por fatores subjetivos que os desviam da objetividade pura. Os pesquisadores nesse primeiro estágio são possuidores de “O<sub>1</sub>”, “O<sub>2</sub>”, “O<sub>-1</sub>”, “O<sub>-2</sub>”, carregando consigo critérios que estão contaminados em maior ou menor grau por elementos que os afastam de “O”. Conforme o trabalho de pesquisa segue, seus critérios são racionalmente ajustados de maneira a eliminar os elementos danosos para que todos os pesquisadores sejam dotados de “O”.

A leitura de Kuhn, mais uma vez, problematiza a perspectiva tradicional. Ele afirma que nada faz crer que os elementos subjetivos, que são participantes da ciência em um momento de maior divergência, desapareçam em momento subsequente. Cada pesquisador trabalha e realiza a escolha de teorias utilizando uma formulação de critérios (algoritmos) que é uma mescla de critérios individuais e compartilhados. Chamemos essa formulação de critérios de “F”. Os pesquisadores de uma comunidade iniciam seus trabalhos apresentando, por exemplo, “F<sub>x</sub>”, “F<sub>y</sub>”, “F<sub>z</sub>” e “F<sub>w</sub>”. Essas formulações apresentam elementos que divergem, mas são dotadas de elementos predominantemente em comum, de forma que o trabalho do grupo é possível. O autor afirma que:

É presumível que, com o tempo, esses algoritmos se tornem mais parecidos, mas a unanimidade com que a escolha de teorias é concluída não leva à evidência de que seja assim. Se os fatores subjetivos são necessários para explicar as decisões que a princípio dividem a profissão, também podem estar presentes quando ela está de acordo. (KUHN, 2009, p. 349)

Kuhn sustenta que ao longo da apresentação de novas evidências e da execução do trabalho em conjunto, os pesquisadores podem, e geralmente o fazem, entrar cada vez mais em acordo. Isso não resulta na depuração dos juízos dos pesquisadores em prol de uma objetividade “O” livre de fatores subjetivos, mas sim à adesão em larga escala de uma formulação, por exemplo, “F<sub>x</sub>”, que ainda é uma mescla de elementos individuais e compartilhados.

Encontramos nessa problemática mais uma vez a ênfase comunitária e instrumentalista da ciência. Mesmo que os pesquisadores passem a guiar suas decisões de uma maneira mais unânime, isso não significa que estão encontrando uma forma mais objetiva da resolução dos problemas. O consenso é reflexo de uma maior adesão por parte dos pesquisadores a critérios instrumentalmente úteis do paradigma. A forma com que os pesquisadores passam a resolver os problemas não está necessariamente vinculada à descoberta de critérios cientificamente objetivos. Os pesquisadores guiam seu trabalho por vias que se demonstraram úteis ao longo da pesquisa. Essas vias em todos os seus momentos estão carregadas de elementos da individualidade dos pesquisadores e do contexto da prática da ciência.

## 2.7 Critérios e valores compartilhados

Quando apontamos as críticas que Kuhn faz ao tradicionalismo na Filosofia da Ciência nos deparamos por diversas vezes com as dificuldades geradas pela dicotomia entre critérios racionais (objetivos) e elementos da individualidade do cientista (interferência subjetiva). Como visto, a separação entre contexto de descoberta e contexto de justificação almeja resolver algumas dessas dificuldades, mas Kuhn aponta que essa é uma leitura infiel de como a racionalidade científica opera. Ao insistir na mescla entre elementos individuais e compartilhados, o autor também coloca em cheque a separação entre a objetividade e o consenso na comunidade científica. Apesar de todas as dificuldades apontadas pelo autor, também existe em Kuhn uma proposta de leitura da ciência que daria melhor conta de explicar o fazer científico.

Anteriormente pontuamos que Kuhn elenca cinco características legítimas da teoria científica, são elas: precisão, consistência, simplicidade, abrangência e fecundidade. O autor aponta que esses critérios são relativamente vagos e, por vezes, conflituosos. Da mesma maneira, em outros aspectos da vida humana lidamos com elementos norteadores que são também vagos e abertos a uma grande gama de aplicações. A esses elementos Kuhn chama de normas, máximas ou valores<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> O autor cita, como exemplos, máximas que são individualmente significativas, mas conflituosas em conjunto: “*He who hesitates is lost*”, “*Look before you leap*”, “*Many hands make light work*”, “*Too many cooks spoils the*

Sozinhas as máximas ditam escolhas diferentes; juntas, não ditam escolha nenhuma. Ainda assim, ninguém sugere que seja irrelevante para a educação das crianças ensinar a elas máximas contraditórias como essas. Máximas opostas alteram a estrutura da decisão que deve ser tomada, realçando questões essenciais e salientando aspectos da decisão da qual cada indivíduo deve assumir sozinho a responsabilidade. Uma vez invocadas, máximas como essas alteram a natureza do processo de decisão e podem alterar assim seu resultado (KUHN, 2009, pp. 349-350).

A proposta de Kuhn é que entendamos os elementos norteadores da ciência não como critérios, mas sim como valores. Pois, eles não determinam objetivamente o processo de escolhas entre teorias nem a prática dos pesquisadores, mas exercem influência fundamental. “Duas pessoas profundamente compromissadas com os mesmos valores podem ainda assim, em situações particulares, fazer escolhas diferentes, como de fato o fazem” (KUHN, 2009, p. 350).

Ao considerarmos os elementos direcionadores da ciência (precisão, consistência, simplicidade, abrangência e fecundidade) como valores compartilhados, podemos superar algumas dificuldades interpretativas. Pois, dois pesquisadores podem diferir legitimamente sobre a aplicação de precisão ou de abrangência, por exemplo. Os valores podem ser conflituosos tanto individualmente como em conjunto. E ao considerarmos esses elementos como valores, podemos, também legitimamente, considerar a participação de elementos como, por exemplo, “utilidade social” aos valores guia da ciência.

Assumir os critérios da ciência como valores compartilhados é uma grande estratégia interpretativa, pois através dessa abordagem é possível que compreendamos o funcionamento de uma ciência ainda em seu estágio inicial e também episódios que a historiografia científica tradicional considera anômalos. Alguns episódios já conhecidos da história da ciência podem, através dessa abordagem, ser também melhor compreendidos. Como aponta Kuhn:

Copérnico obedeceu a eles [valores compartilhados] nos anos necessários para converter a astronomia heliocêntrica em uma maquinaria matemática capaz de prever as posições planetárias. Essas previsões eram o que os astrônomos valorizavam, em sua ausência, Copérnico nem teria sido ouvido, o que já havia acontecido antes com a ideia de uma Terra móvel. [...] Embora idiossincrasias tenham de ser invocadas a fim de explicar por que Kepler e Galileu se converteram muito cedo ao sistema de Copérnico, as

---

*broth*”. (KUHN, 1977, p. 110). Em tradução livre podemos verter essas máximas para “Quem hesita está perdido”, “Olhe antes de saltar/arriscar”, “Várias mãos deixam o trabalho leve”, “Muitos cozinheiros estragam a receita” (tradução nossa). Note-se que Kuhn apresenta exemplos que aplicados em conjunto entram em conflito.

lacunas preenchidas por seus esforços para aperfeiçoá-lo foram especificadas apenas pelos valores compartilhados (KUHN, 2009, p. 351).

Um valor compartilhado pela comunidade de astrônomos no contexto de Galileu era o de precisão no que se refere às posições planetárias, esse valor compartilhado guiou o trabalho de Galileu. Para compreendermos a influência do valor compartilhado sobre a pesquisa efetiva, devemos observar como isso se deu em seu contexto histórico próprio.

A interpretação por meio dos valores também possibilita a compreensão dos episódios nos quais surgem novas propostas teóricas em conflito com as vigentes. Geralmente é necessário muito trabalho teórico e experimental para que uma nova teoria possa mostrar-se digna de confiança por parte da comunidade científica. Durante algum tempo a teoria alternativa é testada por um grupo enquanto outro continua a lidar com a teoria vigente. Esse tipo de desenvolvimento tem de permitir que grupos equivalentemente racionais discordem de forma legítima entre si. Se houvesse apenas uma formulação racional de critérios (algoritmo) não haveria uma disputa legítima, haveria apenas um grupo seguindo corretamente a formulação enquanto o outro não. Se os critérios de aceitação fossem muito permissivos, as teorias vigentes seriam muito facilmente trocadas por teorias novas, se os critérios fossem muito exigentes, dificilmente uma teoria nova conquistaria espaço.

Aquilo que de um ponto de vista pode parecer vagueza e imperfeição dos critérios de escolha concebidos como regras pode, quando os mesmos critérios são vistos como valores, parecer um meio indispensável de distribuir o risco que está sempre envolvido na introdução de uma novidade, ou sua manutenção (KUHN, 2009, p. 352).

Existe um movimento de pluralização no todo da comunidade científica durante um contexto de disputa entre teorias. Quando um grupo defende a teoria vigente e outro sustenta a introdução de uma teoria incompatível, emerge um cenário no qual não há uma racionalidade fixa que seja um juiz externo à disputa. As partes disputantes sustentam teorias que são incomensuráveis, como já foi aqui explicitado na seção sobre a natureza e necessidade das revoluções. A sugestão de Kuhn é que analisemos ambos os grupos nesse contexto como sendo, além de incompatíveis teoricamente, partidários de propostas divergentes em relação ao peso de diferentes valores compartilhados que devem nortear a pesquisa.

Embora a experiência do cientista não forneça uma justificação filosófica para os valores que emprega (justificação que resolveria o problema da indução), esses valores são aprendidos em parte por intermédio dessas experiências e evoluem com elas (KUHN, 2009, p. 354).

O próprio desenvolvimento da pesquisa modifica a aplicação dos valores compartilhados. Entretanto, mesmo sem indicar a origem (e nem o *telos*) desses valores, Kuhn afirma que eles são, *grosso modo*, fixos, são atributos permanentes da ciência. Sua formulação inicial demonstra uma certa vagueza e imprecisão quanto aos valores de simplicidade e consistência. Entretanto, ao menos os valores de precisão, abrangência e fecundidade ele afirma como facilmente verificáveis em diversos momentos da ciência. Esses três valores principais sofreram algumas variações quanto à aplicação:

A precisão, como valor, com o tempo passou a denotar conformidade quantitativa ou numérica, às vezes à custa da qualitativa. Entretanto, antes do início da era moderna, a precisão, nesse sentido, era critério apenas na astronomia, a ciência da região celeste; em qualquer outra área, não era nem esperada, nem buscada. No século XVII, porém, o critério de conformidade numérica foi estendido à mecânica, ao longo do século XVIII e no início do século XIX, à química e a outros objetos de estudo, como a eletricidade e o calor, e, no século XX, a várias partes da biologia. Ou podemos pensar na utilidade, um valor ausente em minha lista inicial. Ela também foi significativa no desenvolvimento científico, mas de forma muito mais constante e incisiva na química do que, digamos, na matemática ou na física. Ou então considerar a abrangência. Ela ainda é um valor científico importante, mas muitos avanços científicos foram repetidamente realizados em seu detrimento e o peso atribuído a ele no momento da escolha diminuiu na mesma proporção (KUHN, 2009, p. 355).

Ao analisar a história das ciências, Kuhn observa que a mudança na aplicação dos valores é concomitante à mudança de teorias, mas ocorre de uma maneira muito mais implícita e com uma magnitude menor. De qualquer maneira, a relativa estabilidade desses valores compartilhados mostra-se para o autor como uma base suficiente para apontá-los como sendo permanentes na prática científica.

Kuhn assume que sua proposta não é radicalmente diferente de uma abordagem que explicaria as mesmas decisões da comunidade científica por meio de regras e critérios.

Entretanto, o que está em questão nessa mudança de enfoque não é apenas a definição por meio de critérios ou valores, mas também os limites entre subjetivo e objetivo.

A abordagem tradicional, ao enfatizar a separação entre critérios racionais objetivos (aos quais a comunidade tende a se ajustar) e as influências de elementos biográficos e do grupo (desvios da racionalidade), está partindo da dicotomia juízo de fato/ juízo de valor. Os juízos de fato seriam aqueles legitimamente formulados pela boa aplicação dos critérios racionais objetivos. Os juízos de valor seriam algo alheio aos objetivos da ciência, sendo frutos da subjetividade dos envolvidos e das mais diferentes influências que esses sujeitos podem estar recebendo do contexto. A abordagem do fazer científico por meio dos valores compartilhados mostra-se uma leitura mais coerente do desenvolvimento da ciência.

Como resultado dessa abordagem, podemos ler todo o processo científico como sendo perpassado pelos valores compartilhados. Quando deslocamos os limites entre o objetivo e o subjetivo e não mais isolamos descoberta e justificativa também cai por terra a separação entre juízo de fato e juízo de valor. Kuhn torna essa mescla de fatores individuais e coletivos parte integrante das preocupações da Filosofia da Ciência.

Os fatos da ciência são, nessa leitura, produtos da interação legítima entre a racionalidade do sujeito e os comprometimentos do grupo. Essa característica é proveniente da estrutura comunitária da ciência e de como os pesquisadores atuam dentro de suas matrizes disciplinares. A interação entre os fatores individuais e coletivos não torna menos objetiva a racionalidade da ciência nem torna mais fracas as diretrizes que a guiam (os valores compartilhados). A proposta em Kuhn é que leiamos tanto a racionalidade como a objetividade científica de maneira diversa de como havia sendo feito até então.

### **III HUGH LACEY E O PAPEL DOS VALORES NA CIÊNCIA E NA TECNOLOGIA**

### 3.1 A ciência livre de valores e seus críticos

Hugh Lacey no primeiro texto da coletânea de artigos *Valores e Atividade Científica* (LACEY, 1998) aponta que existe uma tensão no que toca à relação entre ciência e valores<sup>47</sup>. O autor localiza esse conflito a partir da afirmação de que a ciência seria “livre de valores”.

Interessante apontar que, nesse texto, o autor faz referência a sua participação na 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência ocorrida em 1996, evento cujo tema foi “Ciência para o Progresso da Sociedade Brasileira”. O autor abre o texto ensaiando uma reflexão sobre a utilização valorativa que foi feita dos termos no tema da reunião em questão. O termo “Progresso”, como ele aponta, já é impregnado de valoração, e o fato de designar-se o progresso científico para a sociedade implica diretamente que o avanço científico é livre de valores particulares e contempla o bem comum da sociedade. O uso que o autor faz dessa referência a esse evento já denuncia não apenas sua relação próxima com o contexto brasileiro, mas também suas preocupações em relação às implicações sociais da ciência. Essa reflexão foca diretamente o problema da ciência “livre de valores”. De acordo com Lacey existem duas teses em relação esse problema:

Discutirei aqui a tese da neutralidade e um outro componente da mesma ideia, que vou chamar de imparcialidade. A *neutralidade* é uma tese sobre as consequências das teoria científicas. Numa primeira aproximação, e segundo uma de suas possíveis interpretações [...], a neutralidade afirma que uma teoria poderia ser aplicada, *em princípio*, a práticas pertinentes a quaisquer perspectivas de valor e não serve em especial a nenhuma perspectiva de valor em particular. A *imparcialidade* é uma tese sobre as razões epistêmicas e cognitivas para aceitar ou rejeitar uma teoria. (LACEY, 1998, p. 13)

Lacey aponta que nos últimos anos a tese de que a ciência é livre de valores tem encontrado críticos das mais variadas procedências, religiosos, ecologistas, feministas e militantes de movimentos sociais. O autor aponta que alguns desses grupos associam a prática científica a um conjunto de valores de uma determinada ideologia. As teorias científicas nessas críticas seriam “construções sociais”<sup>48</sup> e como tais estariam sujeitas a explicações

---

<sup>47</sup> Discutiremos a diante o que o autor entende por valores e por valores na ciência propriamente.

<sup>48</sup> Aspas do próprio autor (LACEY, 1998, p. 15)

sociológicas e não epistemológicas. As teorias científicas nesse prisma são construções tipicamente ocidentais, patriarcais, capitalistas, racistas e imperialistas.

Lacey aponta que esse tipo de crítica é comumente chamada de crítica pós-moderna<sup>49</sup> e aqueles que defendem a ciência como livre de valores consideram tais críticas uma abertura para a irracionalidade. Fica implícito nesse comentário do autor uma separação entre a análise sociológica e a análise epistemológica da ciência. Estando ele mais próximo dos que advogam o segundo tipo de análise<sup>50</sup>.

O autor conduz então a questão para uma dicotomia “Irracionalidade ou ideologia: são realmente essas as opções?” (LACEY, 1998, p.15). A questão é apresentada dessa maneira para que o autor possa colocar sua posição como uma forma de transcender esse impasse. Para a compreensão de sua proposta se faz necessária a formulação de como ele compreende o que chama de *entendimento científico*.

### 3.2 O entendimento científico

Cada objeto possível de preocupações científicas pode ser trabalhado e compreendido de maneiras muito diversas e essas maneiras atendem a diversos interesses e perspectivas de valores. Na ciência moderna existe a proeminência de um determinado modo de se operar em relação aos objetos de estudo, esse modo de acordo com Lacey é nomeado de *estratégias de restrição e seleção descontextualizadas*<sup>51</sup>. Essas estratégias:

[...] restringem as teorias de tal modo que representem os fenômenos em termos de sua concordância com as leis da natureza, bem como em termos

---

<sup>49</sup> Apesar de que o próprio autor aponta para o fato de nem todo filósofo que se considera pós-moderno subscreve essas críticas (LACEY, 1998, p. 15). Algumas das críticas que são consideradas pelo autor como pós-modernas serão tratadas mais adiante.

<sup>50</sup> Na introdução da coletânea em questão o autor declara sua formação teórica quando afirma que “O livro pretende ser uma contribuição para a filosofia analítica da ciência [...]” e que a obra “[...] apenas de passagem interage com outras perspectivas filosóficas que discutiram a interação dos valores com a atividade científica: a teoria crítica, a fenomenologia, o pós-estruturalismo e os estudos sociais da ciência.” (LACEY, 1998, pp. 10-11)

<sup>51</sup> Na coletânea de referência em sua primeira edição de 1998 o termo utilizado é *estratégia materialista de restrição e seleção*. Entretanto, a utilização do termo *materialista* deu azo a uma ampla gama de interpretações e críticas não condizentes com as intenções do autor, de maneira que na edição de 2008 a terminologia adotada é a que aqui empregamos.

de sua geração por intermédio das estruturas, dos processos e das leis que lhes são subjacentes (LACEY, 1998, p. 17).

As teorias da ciência moderna não trabalham com quaisquer tipos de fenômenos, mas sim com aqueles identificáveis em termos de leis, processos, estruturas e em relações quantitativas. O fazer ciência moderna pressupõe olhar para o mundo nesses termos. Fenômenos que não possam ser enquadrados nessas categorias comumente são descartados, deixam de ser considerados matéria própria de investigação científica. Os fenômenos são selecionados de maneira que são abstraídos de qualquer participação na experiência ou vivência humana. Por essa razão Lacey afirma que esses fenômenos passam por um processo de restrição e seleção descontextualizadas.

Nos termos da ciência moderna, aceitar uma teoria significa afirmar que essa teoria é virtualmente adequada para qualquer finalidade prática, ou seja, é *neutra* em relação aos seus fins. Aceitar uma teoria de forma *imparcial* significa afirmar que essa teoria cumpre mais adequadamente com os ditames dos cânones científicos<sup>52</sup> do que outras teorias disponíveis. Entretanto, Lacey propõe as seguintes questões: Seriam neutras as teorias conduzidas por essas estratégias descontextualizadas? Essas teorias podem ser aplicadas independentemente de considerações acerca da perspectiva de valor adotada? A abstração do contexto de valores seria um indício de neutralidade ou um artifício para mascarar interesses?

### 3.2.1 A neutralidade e filosofia do materialismo científico

Uma possível resposta em prol da neutralidade dessas estratégias viria do que Lacey chama de *filosofia do materialismo científico*. De acordo com essa posição o objetivo da teoria científica é representar o mundo tal como ele é, independentemente da percepção ou valores particulares de grupos e comunidades específicas. O mundo seria, nessa perspectiva, uma totalidade espaço-temporal de objetos independentes de observadores. Esses objetos estariam em relação uns com os outros de acordo com leis e regularidades que podem ser representadas de forma quantificável e matematizável. Essa perspectiva está na base de um

---

<sup>52</sup> Discutiremos adiante como Lacey trata esses ditames como sendo valores cognitivos.

número grande de especulações da ciência atual, Lacey aponta dentre elas a mecânica quântica, a relatividade e a evolução. Na perspectiva do materialismo científico apenas as estratégias descontextualizadas podem gerar teorias capazes de descrever adequadamente o mundo e, portanto, fazê-lo de forma objetiva e neutra. “Dessa perspectiva, a neutralidade deriva-se da afirmação de que a teoria representa o mundo tal como ele é” (LACEY, 1998, p.19).

O materialismo científico exerce fascinação sobre e recebe devoção de cientistas por motivos teóricos e práticos que exploraremos mais adiante. Entretanto, uma dificuldade que emerge com sua própria definição não pode ser ignorada. “Como podemos saber que o mundo é tal como o materialismo científico afirma que ele é?” (LACEY, 1998, p. 14). As teorias científicas são representações da ordem subjacente do mundo. A dificuldade principal é que não podemos observar a relação entre essa representação e o mundo.

A representação não é um termo das teorias e nem mesmo configura na ordem subjacente do mundo. Essas representações são simbólicas e/ou linguísticas, são produtos da interação homem-mundo. Se as representações são frutos da produção histórica humana o que se pode afirmar sobre elas? De acordo com o autor:

Para representar precisamos estabelecer contato com o mundo e nos engajar nele. Nossa experiência nunca é simplesmente “do mundo”, mas do mundo em interação conosco. Assim, sabemos que as teorias representam o mundo do modo como ele aparece na perspectiva das práticas científicas (LACEY, 1998, p. 20).

Na perspectiva acima apresentada fica suspensa a afirmação de que as teorias descrevem o mundo tal como é. Tendo em vista que não podemos comparar a teoria diretamente com a realidade, resta assumir que as teorias representam os objetos do mundo conforme são apreendidos pela prática científica.

A prática científica aceita ou rejeita teorias tendo em vista critérios consagrados pela história das ciências. As teorias que exibem em maior grau de coerência com esses critérios são aceitas como as melhores teorias científicas. Por consequência, os objetos de investigação da ciência são aqueles tal como representados por teorias que exibem alto grau de concordância com os critérios consagrados pela história das ciências.

Podemos perceber que, ainda assim, falta uma justificação para afirmar que os objetos da ciência tais quais representados pelas teorias (que exibem um alto grau de concordância com os cânones da ciência) correspondem aos objetos do mundo. Temos, na melhor das hipóteses, objetos em concordância com parâmetros consagrados pelos cânones científicos. Até aqui nada pode-se afirmar sobre *o mundo como ele é*.

### 3.2.2 A imparcialidade e as críticas pós-modernas

Como apresentamos anteriormente, a tese da *neutralidade* da ciência pressupõe a possibilidade de que a ciência descreva o mundo de forma independente dos observadores ou da perspectiva de valores sociais adotada. Porém, como afirmou Lacey, essa possibilidade carece de base epistemológica. As teorias científicas não podem ser comparadas com “o mundo”, elas se apresentam como representações do mundo. Essas representações são fruto de uma determinada forma de *engajamento* com o mundo.

A *neutralidade* não é defensável por meio de bases epistemológicas, assim Lacey nos aponta como direção a procura pela fundamentação da *imparcialidade*. Mesmo o ideal de imparcialidade é fortemente contestado por diversas críticas que Lacey nomeia de “pós-modernas”. Dentre essas críticas estão as *sociológicas* e as *epistemológicas*.

As críticas sociológicas, como já anteriormente apontado, indicam que a ciência é a realização concreta dos valores sociais de um dado grupo dominante na sociedade e a prática científica é baseada nesse conjunto enviesado de valores (machismo, ocidentalismo, patriarcalismo, capitalismo e etc.).

Discutiremos sumariamente aqui as críticas pertencentes ao segundo grupo (críticas epistemológicas). Essas críticas apontam para a realização de valores enviesados através da prática científica, mas também apontam para as causas epistemológicas da possibilidade dessa realização, apontamentos esses que inviabilizariam também o ideal de *imparcialidade*. O problema da decidibilidade entre teorias, segundo essas críticas, estaria à mercê de influências e interesses exteriores aos cânones científicos.

Dentre as críticas epistemológicas encontram-se: A subdeterminação teórica (I), A invulnerabilidade teórica (II) e A incomensurabilidade teórica (III).

A subdeterminação teórica (I) é uma tese baseada na primazia da adequação empírica. De acordo com essa tese a teoria  $T$  é um conjunto organizado de generalizações e hipóteses do qual são construídas previsões em relação aos dados empíricos  $E$ . Dessa maneira, em todas as ocasiões que for verificado  $E$ , a confiança na dada teoria  $T$  é reforçada. Entretanto, sempre estará aberta a possibilidade de que  $E$  não se verifique, nesse caso a teoria  $T$  será falseada<sup>53</sup>. Essa tese supõe que a decisão entre duas teorias é relativamente simples. Se um mesmo dado empírico  $EI$  não for contemplado por  $T$ , mas for contemplado por  $T1$ , a segunda teoria será mais completa que a teoria anterior, assim a primeira será descartada em prol da adoção da segunda. Dessa maneira, apenas o que pode ser afirmado é que  $T1$  foi mais resistente a testes que  $T$ , também não advém daí que  $T1$  é uma descrição fiel do *mundo como ele é*.

Uma das bases do argumento da subdeterminação teórica é que sempre haverá a possibilidade de que sejam encontrados dados  $Ex$  que sejam com igual sucesso previstos por uma teoria  $Tx$  e também por uma teoria  $Ty$  ainda não formulada. Dessa maneira os dados disponíveis não seriam critério suficiente para a decisão entre as teorias. Mais uma vez fica assim em suspenso a confiança de que encontraremos teorias plenamente confiáveis que descrevam o mundo.

O argumento pós-moderno da subdeterminação teórica afirma a possibilidade de existência de teorias com plena adequação empírica de modo que essa virtude não reflita necessariamente qualquer tipo de imparcialidade. Pois, fica em aberto a possibilidade de que uma teoria com plena adequação empírica tenha sido formulada, por exemplo, com base em valores machistas, ocidentais e capitalistas. Como existe a possibilidade de que diversas teorias deem conta de explicar o mesmo conjunto de dados empíricos nada impede que estejam sendo utilizadas as teorias que atendem apenas valores socialmente dominantes<sup>54</sup>. A tese da subdeterminação teórica seria ao mesmo tempo uma afirmação da inviabilidade dos ideais de neutralidade e de imparcialidade.

Lacey afirma que a subdeterminação teórica seria apenas um lado da moeda. O outro lado seria o fato de que as diferentes teorias, quando bem desenvolvidas ocasionalmente

<sup>53</sup> Temos aqui claramente uma referência ao falseacionismo hipotético-dedutivo popperiano. (POPPER, 1959).

<sup>54</sup> Lacey (1998, p. 23) cita a pesquisa em epistemologia feminista (LONGINO, 1990; NELSON & NELSON, 1995) que explora casos oriundos da biologia e psicologia nos quais verificou-se a participação de preconceitos sexistas e racistas na elaboração de teorias e pesquisas.

tornar-se-ão conflituosas, mesmo em relação aos dados empíricos. Por exemplo, teorias sexistas e teorias não sexistas em relação aos mesmos fenômenos. De acordo com o autor, as diferentes teorias ao serem desenvolvidas e colocadas em contraste com teorias diferentes em relação aos mesmos fenômenos eventualmente entrarão em conflito e poderão ser avaliadas por meio dos demais cânones científicos que não apenas a adequação empírica<sup>55</sup>.

Essa é uma maneira de suavizar o problema apresentado pela subdeterminação teórica. Outra maneira de suavizar esse problema é proveniente da segunda crítica epistemológica pós-moderna.

A tese da invulnerabilidade teórica (II) aponta exatamente para a direção oposta e oferece subsídios para a amenização dos problemas apresentados pela tese da subdeterminação teórica. De acordo com a tese da invulnerabilidade teórica sempre é possível o recurso a hipóteses auxiliares  $A$ <sup>56</sup> para a resolução de conflitos entre  $T$  e  $E$ . De acordo com o autor:

As hipóteses – teóricas e auxiliares – atuam conjuntamente na formulação de predições. Então, uma predição (derivada de  $T$  e  $A$ ) refutada no curso das observações mostra que ou  $T$  ou  $A$  é falsa. Se se considera que  $A$  é falsa, então poder-se-ia substituí-la por outro conjunto de hipóteses auxiliares ( $A^2$ ). Em geral, qualquer teoria poderia ser protegida por esse procedimento (LACEY, 1998, p. 25).

Essa tese aponta para a possibilidade de que qualquer teoria pode tornar-se invulnerável, se for considerada a legitimidade de uma dada hipótese auxiliar que resolva os conflitos entre teoria e observação. Se existe a possibilidade de que a teoria seja invulnerável aos dados empíricos, essa tese demonstra a fragilidade da tese da subdeterminação.

Tanto a tese da subdeterminação como a tese da invulnerabilidade teórica apontam para uma mesma crítica. A relação entre os dados empíricos e a teoria não é por si mesma árbitro suficiente para garantir a imparcialidade das teorias científicas. Ainda desconsiderando a análise hipotético-dedutiva temos outra tese que também põe em causa a possibilidade da imparcialidade das teorias científicas.

---

<sup>55</sup> Será desenvolvido mais adiante o enfoque dado por Lacey aos *valores cognitivos* como guias de escolha entre teorias. Esses valores contam com outros, além da adequação empírica.

<sup>56</sup> Hipóteses *ad hoc*.

A tese da incomensurabilidade teórica (III) é bastante explorada por autores que, como Thomas Kuhn, são críticos da abordagem hipotético-dedutiva. A abordagem de Kuhn tem como foco a consideração de que as teorias são elaboradas e testadas em um contexto bastante particular que seria seu *paradigma*<sup>57</sup>. Os paradigmas kuhnianos de acordo com Lacey:

São essencialmente históricos e definem as estratégias de restrição e seleção da pesquisa, até mesmo o léxico das categorias que podem ser empregadas nas representações teóricas e nas descrições empíricas. Então, nossas representações do mundo exibem essencialmente a marca da história. Aceitamos e rejeitamos teorias que estão formuladas em termos dos recursos categoriais do paradigma, no contexto de dados descritos, em parte, com categorias exclusivas do seu léxico (LACEY, 1998, p. 25).

Lacey enfatiza que, na abordagem de Kuhn, teorias formuladas dentro de paradigmas diferentes não são inconsistentes, mas incomensuráveis (LACEY, 1998, p. 25). Pois, trabalham com léxicos diferentes, mesmo no nível mais elementar dos dados empíricos. As diferentes teorias não apenas apresentam diferentes termos em relação aos objetos do mundo, mas também divergem sobre que elementos povoam o mundo<sup>58</sup>. Os paradigmas mesmo que sucessivos são também incomensuráveis, pois trabalham com diferentes estratégias de restrição e seleção. A incomensurabilidade é fruto de práticas incompatíveis entre as diferentes teorias.

Se as teorias de diferentes paradigmas são incomensuráveis a escolha imparcial das teorias torna-se ainda mais difícil. Como as diferentes teorias apresentam distintas estratégias de restrição e seleção, a escolha por essas estratégias também está envolvida no processo de escolha entre teorias.

Kuhn aponta que um fator relevante na escolha entre teorias é seu valor de fecundidade. As teorias que apresentam maior capacidade de desdobramentos de investigação são preferenciais às que não apresentam essa virtude. Essa característica é fundamental, mas não suficiente para a escolha de uma dada estratégia para a pesquisa. Ocorre aqui uma sensível diferença entre a posição de Kuhn e a de Lacey, de acordo com esse último:

---

<sup>57</sup> Kuhn identifica em outros momentos esse uso mais amplo do termo *paradigma* como *matriz disciplinar* (KUHN, 2000).

<sup>58</sup> Exemplo: quando utilizam o termo *matéria* teorias físicas de diferentes paradigmas estão tratando de objetos de investigação distintos com o mesmo termo.

Para Kuhn, as estratégias fecundas sempre têm precedência sobre os valores morais ou sociais que sustentam um velho paradigma. Mas que suas estratégias sejam fecundas é somente uma condição necessária (e não suficiente) para a adoção de um paradigma. Kuhn omite a discussão desse aspecto porque não considera que dois paradigmas conflitantes possam estar em vigor ao mesmo tempo – mesmo em diferentes instituições. Mas não identifico razão alguma por que dois paradigmas incompatíveis e igualmente fecundos não possam existir simultaneamente – sem dúvida alguma, em tensão – em diferentes cenários institucionais (considero que isso ocorre na psicologia experimental) [...] (LACEY, 1998, p. 26).

Lacey aponta ainda que no cenário das ciências naturais não é comum que dois paradigmas dotados de estratégias igualmente fecundas coexistam. Ele sugere que apenas as estratégias que se demonstram mais aptas a oferecerem produtos socialmente valorizados acabam por alçar as condições materiais necessárias para o bom desenvolvimento da pesquisa<sup>59</sup>.

As três teses aqui expostas: a subdeterminação teórica (I), a invulnerabilidade teórica (II) e a incomensurabilidade teórica (III) oferecem base para toda uma gama de críticas em relação à ciência moderna e contemporânea. Apesar dessas teses serem passíveis de críticas elas alcançam em abrangência uma base suficiente para que se desconfie da possibilidade de uma ciência imparcial. Pois, no caso das três teses é argumentável que há suficiente abertura para a participação de valores morais e sociais na escolha de teorias. Participação essa que inviabiliza epistemologicamente a manutenção do ideal de imparcialidade.

### 3.2.3 O problema do sucesso da ciência

O entendimento científico contemporâneo, como demonstrado por Lacey, é baseado em estratégias de restrição e seleção descontextualizadas. Essa abordagem científica apresenta como pano de fundo a filosofia materialista, que por sua vez afirma a existência objetiva de processos e estruturas que subjazem à realidade (LACEY, 1998, p. 17). Nessa perspectiva, o ideal de neutralidade aponta para teorias científicas que descrevem adequadamente o mundo de maneira que essa descrição não favoreça a qualquer contexto de valores sociais em

---

<sup>59</sup> Entra em questão aqui um aspecto que será desenvolvido mais adiante. A relevância do valor de controle sobre a natureza na escolha de determinadas estratégias de restrição e seleção.

particular. Como foi anteriormente apontado, o problema aqui reside na justificação de que uma dada teoria corresponde ao *mundo como é*. As teorias são fruto do engajamento homem-mundo, as teorias são representações, ou seja, construções históricas. Assim, são avaliáveis a partir de um dado contexto histórico e em relação a determinados cânones científicos. Não há um critério exterior ao contexto que possa afirmar uma dada teoria científica como uma descrição fiel *do mundo como é*.

Uma vez abandonado o ideal de neutralidade, ativemo-nos ao ideal de imparcialidade. Imparcialidade implica que é possível que uma determinada teoria científica seja adotada apenas por conta de suas virtudes epistemológicas. Esse ideal exige a possibilidade lógica da separação entre os critérios próprios das teorias científicas e as influências de valores sociais e/ou de contexto da pesquisa como, por exemplo, interesses econômicos, particularidades culturais e preconceitos sexistas e étnicos. Ao investigarmos o ideal de imparcialidade levamos em conta o que Lacey chamou de críticas pós-modernas sociológicas e epistemológicas. As críticas sociológicas tratam da prática científica como realização concreta de valores de grupos socialmente dominantes, de modo que a ciência não é neutra, nem mesmo imparcial. Ao investigarmos as críticas epistemológicas, de acordo com Lacey, encontramos três teses: a subdeterminação teórica, a invulnerabilidade teórica e a incomensurabilidade teórica. Cada uma dessas teses demonstra de uma maneira a abertura para participação de valores sociais e/ou de contexto na escolha entre teorias. Levada a cabo qualquer uma dessas teses o ideal de imparcialidade torna-se tão inatingível quanto o de neutralidade. A representação do mundo proporcionada pela ciência seria, desse modo, uma imagem na qual é marcante “nossa presença e nossos valores” (LACEY, 1998, p.27). Presença que relativizaria qualquer justificativa em relação ao problema da decidibilidade entre teorias.

Hugh Lacey, apesar de todas as dificuldades apontadas na seção anterior, propõe-se a seguir na contramão das críticas pós-modernas. Ele apresenta sua posição apontando para o que considera uma falha fundamental desses críticos.

Nas análises sociológicas pós-modernas, o conhecimento científico parece não se diferenciar da opinião, da ideologia, do dogma e do juízo de valor. “Parece”, pois a argumentação pós-moderna não leva em consideração um fenômeno muito significativo: o sucesso da ciência moderna (LACEY, 1998, p.27).

Lacey, dessa maneira, nega que a ciência cumpra apenas com um papel ideológico. A ação e a prática fundamentadas na ciência têm tido grande sucesso e essa é a razão que confere tamanho destaque para esse tipo de conhecimento.

A tecnologia funciona; logo, conforme se infere frequentemente, o conhecimento pelo qual foi produzida deve ser genuinamente imparcial e absolutamente distinto de algo que se aceita em virtude de suas relações com determinados valores sociais<sup>60</sup> (LACEY, 1998, p. 27).

O sucesso da prática científica parece, assim, sugerir que ele é embasado em uma descrição correta do *mundo como é*. Através do sucesso prático da tecnologia é possível reabilitar a filosofia do materialismo científico. Encontramos aqui a tensão fundamental sobre a qual Lacey se propõe a trabalhar. De um lado as críticas pós-modernas que por diferentes caminhos parecem inviabilizar os ideais de neutralidade e imparcialidade e por outro lado o sucesso material da relação entre ciência e tecnologia.

O materialismo científico indica que a tecnologia é bem sucedida por ser baseada em teorias que descrevem o mundo corretamente. Entretanto, de acordo com Lacey, essa é apenas uma possibilidade de justificação. De acordo com o autor o sucesso prático da tecnologia nos permite afirmar com segurança que nossa ciência possibilita a compreensão de objetos do mundo enquanto: 1 objetos de interação na prática tecnológica, 2 objetos controlados com sucesso e 3 objetos potenciais de controle.

A ciência que produz tecnologia é a prática de um tipo de engajamento homem-mundo. Nessa relação o que está em foco é o valor social de controle tecnológico da natureza, e por consequência a imagem que se obtém do mundo é a descrita em 1, 2 e 3 acima. Aceitando-se que essas representações do mundo são dependentes de uma determinada forma de engajamento, o ideal de neutralidade é abandonado. As estratégias descontextualizadas que são aplicadas pela nossa ciência-tecnologia não descrevem o mundo *como ele é*.

Para manter o ideal de imparcialidade Lacey aponta para uma distinção:

---

<sup>60</sup> Com argumentação semelhante Ernan McMullin (1993) afirma uma forma realista de abordagem da ciência por meio de valores cognitivos. Esse autor sugere que os sucessos práticos da ciência podem sustentar que a ciência caminha em direção a uma descrição mais bem acabada do *mundo como é*.

Se desejamos investigar as possibilidades de controle, então é racional investigá-las segundo as estratégias materialistas (*estratégias descontextualizadas*). Mas quais devem ser as possibilidades de controle, isso é representado em teorias que manifestam os valores cognitivos num grau elevado. Nossos desejos e valores não desempenham nenhum papel legítimo na aceitação de teorias (LACEY, 1998, p. 30).

Apresenta-se assim a distinção em dois níveis. O primeiro nível é o da restrição e seleção dos fenômenos, nesse momento existe uma interferência direta dos valores sociais e do contexto do engajamento homem-mundo. No caso da aplicação tecnológica o valor fundamental do engajamento é de controle da natureza. No segundo nível entram em causa os ditames efetivamente científicos, é o momento da escolha entre teorias. Deve ser aplicada a teoria que manifeste em maior grau os valores cognitivos, as virtudes próprias das teorias científicas. Por exemplo, é preferível uma teoria com maior precisão do que uma menos precisa.

Essa distinção em momentos lógicos é fundamental para a proposta de Lacey. Pois, ao mesmo tempo em que admite a inviabilidade do ideal de neutralidade sustenta uma meta de imparcialidade. Imparcial é uma teoria justificada apenas por suas virtudes cognitivas, próprias dos cânones científicos.<sup>61</sup>

### 3.3 O papel dos valores

Uma melhor compreensão da perspectiva de Hugh Lacey sobre a ciência, que opera por meio das estratégias descontextualizadas, deve, necessariamente, passar pela leitura que o autor oferece sobre os valores. O termo *valor* é problemático e apresenta diferentes aplicações em diferentes esferas da vida humana. Nos interessa discutir a utilização do mesmo para além de sua acepção subjetiva, como no plano do engajamento sujeito-grupo, sujeito-instituição, visando, é claro, a instituição da atividade científica.

No texto “Para uma análise dos valores” também presente na coletânea *Valores e Atividade Científica* (LACEY, 1998, p. 35) o autor propõe algumas interpretações da seguinte

---

<sup>61</sup> Uma das dicotomias criticadas por Thomas Kuhn é a separação entre contexto de descoberta e contexto de justificação teórica na historiografia científica. Não é esse o caso em Lacey, pois a separação entre momentos lógicos é uma proposta normativa e não descritiva. Para esse autor, o epistemólogo deve cumprir tanto com os encargos descritivos como normativos da atividade científica.

definição de *valor*: “Uma qualidade (ou uma prática) que proporciona valia, excelência, dignidade, significado ou um caráter de realização à vida que a pessoa está levando, ou aspirando a levar” (LACEY, 1998, p. 35). Essa definição, uma das muitas possíveis no senso comum, é mais problemática do que aparenta à primeira vista. Lacey aponta as seguintes interpretações:

a) uma qualidade que alguém considera como provedora de dignidade à sua *própria* vida ou aspirações, b) uma qualidade que alguém considera como provedora de valia a *qualquer* vida humana; c) uma qualidade *efetivamente* provedora de valia a qualquer vida humana (LACEY, 1998, p. 36).

Essas diferentes interpretações indicariam a) uma postura subjetiva acerca de um fenômeno subjetivo, b) a postura subjetiva em relação ao fenômeno objetivo e c) uma afirmação objetiva de um fenômeno objetivo. Comumente a definição geral de valor é restrita à postura “a”, alternativa essa que é econômica, pois isola toda discussão em relação aos valores na esfera subjetiva. Como indica o senso comum, baseado nos princípios de tolerância, as divergências subjetivas estão no domínio das diferenças e gostos, portanto, não são discutíveis. Não é esse o caso quando nos propomos a compreender valores como participantes do engajamento sujeito-grupo ou sujeito-instituição. A própria afirmação de que os valores são pertencentes exclusivos do domínio privado vai contra a suposição de que deve haver a tolerância (que é em si mesma um valor) entre os diferentes conjuntos de valores de diferentes grupos. Qualquer razoabilidade da expressão *valor* carrega implicitamente o caráter público ou de pretensa universalidade e aplicabilidade externa ao sujeito. Logo, a interpretação “a” não serve aos propósitos da nossa reflexão.

Na perspectiva do engajamento sujeito-grupo e sujeito-instituição, Lacey aponta para o seguinte papel dos valores:

Eles podem ser julgados pelas pessoas que os sustentam, e pelos outros, relativamente à possibilidade de sua realização e à valia na própria vida de uma pessoa ou na vida humana em geral. Em particular, quando os desejos podem ser apresentados como metas, os agentes almejam, como um ideal, que os desejos que desempenham um papel causal em seu comportamento estejam incluídos entre aqueles positivamente avaliados, aqueles que estão em consonância com seus valores (LACEY, 1998, p. 39).

Os valores, nessa perspectiva, operam como formulações de metas. Os desejos individuais são participantes e estimuladores dessa formulação. Essa perspectiva oferecida por Lacey pode suscitar uma leitura circular: os valores e desejos dos indivíduos (esfera subjetiva) propõe metas de ação (esfera objetiva) e essas metas reafirmam os valores e desejos (esfera subjetiva). Porém, verificaremos como uma visão de engajamento sujeito-grupo torna essa leitura menos problemática.

Lacey torna a asseverar que uma análise por meio dos valores transpassa a esfera subjetiva:

A explicação de ações em termos das crenças e desejos de um agente sempre pressupõe um amplo contexto no qual a ação em questão está relacionada com outras ações (incluindo atos de avaliação) através do desenvolvimento de redes de crenças e desejos, as quais eventualmente fazem contato com os objetivos e desejos fundamentais do agente, ou seja, os valores do agente. (LACEY, 1998, p. 39)

Apontando valores enquanto formulações tanto de metas como de desejos individuais estamos apontando para ações que incluem atos de avaliação e legitimação. Em um contexto de engajamento sujeito-grupo ou sujeito-instituição as formulações de valores ocorrem nessa “rede de crenças e desejos”, passando assim por uma legitimação de grupo. A relação entre desejos (esfera subjetiva) e metas (esfera objetiva) em um contexto como o da instituição da atividade científica é legitimada pelos valores admitidos em conjunto pelo grupo. Não ocorre, assim, a suspeita circularidade.

### **3.3.1 Os valores nas instituições sociais**

Como o apontado anteriormente a concepção de valores sobre a qual nos debruçamos é aquela que visa os valores como formulações resultantes do engajamento do sujeito com um grupo ou com uma instituição. Lacey aponta que os valores pessoais estão entrelaçados com instituições e também com a sociedade como um todo.

Uma instituição incorpora um valor em alto grau quando seu funcionamento normal oferece papéis nos quais o valor está entrelaçado, encorajando o

comportamento que o manifesta e práticas que o expressam, reforçando sua articulação e proporcionando as condições para que seja mais entrelaçado nas vidas de seus membros (LACEY, 1998, p. 43).

Alguns exemplos comentados pelo autor são como os de universidades de elite que incorporam fortemente o valor do cultivo intelectual e não cultivam o valor de solidariedade com os pobres. As instituições tipicamente capitalistas, por exemplo, incorporam valores predominantemente competitivos e egoístas e não valores de compartilhamento e cooperação. “Uma ordem social inteira incorpora um valor em alto grau se proporciona condições favoráveis a instituições que incorporam o valor, e especialmente se sua manutenção e funcionamento normais dependem de tais instituições” (LACEY, 1998, p. 43).

O papel dos valores incorporados pelas instituições apresenta uma influência sobre a articulação possível de valores pelos próprios indivíduos. A articulação e expressão de valores por um indivíduo têm como fundamento a linguagem disponível na sociedade e nas instituições nas quais ela está engajada.

Por exemplo, em uma sociedade que incorpora em alto grau valores egoístas, na qual as pessoas são respeitadas e reconhecidas em virtude de suas posses, a linguagem não é prontamente disponível para uma pessoa articular a experiência (se a tiver) de que a manifestação de tais valores não produz um sentimento de bem-estar. E então o impulso é o de que a pessoa submeta sua experiência às caracterizações dominantes de bem-estar, ainda que motivada pelo anseio de reconhecimento e respeito (LACEY, 1998, p. 43).

Os valores pessoais são, dessa maneira, parcialmente constituídos pelos discursos de valor disponíveis. É na interação com grupos e instituições que os sujeitos formulam seus valores e adquirem a linguagem que os torna acessíveis e comunicáveis em seus diferentes contextos.

O funcionamento de instituições e indiretamente de toda a sociedade é permeado e mantido por valores. Essa é uma das razões fundamentais que leva os indivíduos a assumirem esses valores institucionalizados como um dado da vida social. Não surpreende que muitas vezes os valores sejam justificados como algo quase natural, como por exemplo, afirmar que é natural que em nossa sociedade se preze pelo individualismo e a competição. Os valores

sociais são justificados de tal maneira que os indivíduos são impelidos a incorporarem-nos ou a estarem à margem de determinadas instituições.

As relações interpessoais são estruturadas e mediadas por instituições sociais sejam elas família, escola, instituições políticas e econômicas. Geralmente as pessoas manifestam valores na medida em que esses são atrelados e permitidos pelos discursos de valor presentes e legitimados por essas instituições.

Sobre a manifestação dos valores nas esferas individual e coletiva/institucional, Lacey ainda aponta:

Eles [os valores] podem ser compartilhados, em virtude de serem expressos em práticas, articulados, e incorporados em instituições – e em grau considerável isto deve ser assim. Ao mesmo tempo, em virtude de sua manifestação na ação, e de seu entrelaçamento em vidas individuais, suas características retêm um elemento pessoal (LACEY, 1998, p. 45).

Os valores são manifestações do engajamento pessoal do indivíduo com instituições sociais. Não obstante, a articulação e formulação desses valores são também pertencentes a um discurso e a um código linguístico da instituição na qual são reconhecidos. As instituições são mantidas e funcionam apenas por meio dos valores que estão entrelaçados em sua prática normal.

De acordo com Lacey, os valores em uma dada ordem social operam de três maneiras: eles *são manifestados* nos programas, leis e políticas sociais; *são expressos* nas práticas cujas condições proporcionam e reforçam; e *são articulados* nas explicações e justificações socialmente admitidas.

Lacey aponta que por consequência do espectro político social existe uma brecha entre a *manifestação* e a *articulação* dos valores. Pois, existe uma contestação dos valores sociais entre indivíduos e grupos em uma sociedade. “Por exemplo, a liberdade, o primado dos direitos de propriedade e, em um grau muito menor, a igualdade, são valores sociais altamente entrelaçados à sociedade norte-americana” (LACEY, 1998, p. 45). Assim, a forma como dados valores sociais efetivamente operam (manifestam-se) pode divergir da maneira como esses valores são justificados ou enunciados (articulados), pois essa enunciação dependerá do tipo de discurso de valores mantido pelo indivíduo ou grupo que o faz. Boa parte do debate político e do conflito de interesses sociais demonstra-se dessa maneira.

Há uma relação estreita entre os valores entrelaçados numa sociedade e os valores pessoais que a sociedade incorpora, e também entre os valores que são articulados pelas instituições dominantes de uma sociedade (ideologia) e os valores pessoais que se tornam articulados através da sociedade. Esta ligação não precisa ser formal, e pode tornar-se aparente apenas quando a ordem social desenvolve-se concretamente no decorrer do tempo (LACEY, 1998, p. 45).

O autor ainda aponta que em casos nos quais a sociedade é unívoca quanto à forma na qual as instituições incorporam os valores, esses tendem a parecer o funcionamento natural das coisas. Pois, a manifestação e a articulação de valores apenas aparece como tal quando há dissenso em relação à sua legitimidade. Em outras palavras, os valores tornam-se reconhecíveis como tais quando existem nítidas tensões em relação a eles, do contrário, são apenas uma expressão da “natureza” daquelas instituições sociais<sup>62</sup>.

### 3.3.2 Os valores cognitivos

Como foi discutido anteriormente, na perspectiva de Lacey, os valores institucionalizados em uma sociedade refletem diferentes maneiras do engajamento homem-mundo. Alguns desses valores são consagrados por uma tradição institucional. Um exemplo

---

<sup>62</sup> Na visão de Lacey também existem diferentes perspectivas que os indivíduos adotam em relação aos valores que são manifestados e articulados em uma dada ordem social. Essas posições são: 1- *O ajustamento*, postura na qual, apesar de incongruências entre os valores individuais e os institucionais o sujeito procura se adequar ao conjunto de valores dominantes, o ajustamento reforça as estruturas sociais. E por conta dessa posição e participação afinada como as instituições, o indivíduo é recompensado socialmente. 2 – *A resignação*, posição na qual a pessoa foca apenas em sua sobrevivência e em formas de fuga da sua situação, seja por meio da religião, drogas ou afins. Em sociedades autoritárias e com pouca defesa das minorias a resignação é fortemente presente. A resignação é a contrapartida social do ajustamento. Grupos dominantes e grupos dominados, a posição de resignação é uma perspectiva de não crença em mudanças sociais imediatas ou possíveis. 3- *A marginalidade criativa*, é a posição de se ampliar as margens da sociedade no que diz respeito à possibilidade da manifestação de valores que não são afins com os dominantes. Nessa perspectiva incluem-se as atividades de criatividade individual através das artes e da ciência, o serviço comunitário e a preservação de tradições alternativas. 4- *A procura por poder*, é o caminho tanto por via militar como eleitoral no qual o indivíduo almeja alcançar posição na qual possa ajustar estruturas sociais a uma maneira condizente com os valores que persegue. 5- *A transformação a partir de baixo*, é a procura por estratégias que tragam para uma situação de diálogo grupos marginalizados. De forma tal que mais cedo ou mais tarde a pluralidade de conjuntos e de valores possam ser articulados para uma eventual mudança nas estruturas institucionais. “[...] ao fazer isso, formar instituições nas quais valores tais como cooperação, participação e abertura à diferença possam ser incorporados” (LACEY, 1998, p. 55). Importa indicarmos aqui, ainda que brevemente, que a posição 5 reflete o horizonte de mudança social desejável presente na filosofia de Lacey.

nítido desse tipo de engajamento é encontrado nos valores mantidos pelas instituições científicas.

Os valores próprios dessa prática são um ponto fundamental para que possamos compreender a posição de Lacey em relação às críticas pós-modernas anteriormente tratadas. Vimos que as críticas pós-modernas de cunho epistemológico apontam para a possibilidade de interferência de interesses escusos na prática científica. A possibilidade dessa interferência é deletéria à justificação na questão da decidibilidade entre teorias. Discutiremos a forma como Lacey compreende o papel dos valores na prática científica e como ele propõe que seja tratada a relação entre os valores e a meta de imparcialidade na escolha de teorias.

A questão da decidibilidade entre teorias enfrenta um problema recorrente na história da filosofia da ciência. Problema esse sobre a definição de o que seria uma boa teoria científica. Reportando-se a esse problema Lacey afirma que “A explicação dos juízos científicos corretos em termos de regras permaneceu enredada em controvérsias aparentemente insolúveis” (LACEY, 1998, p. 61) e prossegue:

Desejo explorar uma abordagem alternativa à questão do que constitui um juízo científico correto. Essa abordagem analisa a racionalidade em termos de um conjunto de valores (“valores cognitivos”), e não em termos de um conjunto de regras, e propõe que os juízos científicos corretos são feitos por meio do diálogo entre membros da comunidade científica acerca do nível de manifestação de tais valores por uma teoria, ou por teorias rivais, em vez de por meio da aplicação de um algoritmo ideal por cientistas individuais (LACEY, 1998, p. 61).

Lacey aponta que essa abordagem remonta ao artigo de Thomas Kuhn *Objectivity, value judgement and theory choice*, mas que encontra antecipações no Posfácio de *A estrutura da revoluções científicas*<sup>63</sup>.

Os valores cognitivos seriam, nessa abordagem, distintos de outros tipos de valores, como os morais e os sociais em geral. Os valores cognitivos (ou epistêmicos) são aqueles constitutivos da atividade científica, em contraste com aqueles que seriam do contexto institucional da ciência. Esses valores constitutivos da ciência seriam<sup>64</sup>:

---

<sup>63</sup> Referidos aqui em seções anteriores respectivamente nas edições de (KUHN, 2009) e (KUHN, 2000).

<sup>64</sup> Em relação aos itens enumerados segue uma observação do próprio autor: “A seguinte lista (elaborada a partir de uma ampla variedade de fontes) de valores cognitivos que desempenham (ou que, na história da ciência, desempenharam) algum papel na escolha de teorias, apesar de ser mais extensa, ainda assim é incompleta. É

- 1- **Adequação empírica:** A teoria ajusta-se aos dados disponíveis? Mostra ter poder preditivo em relação a eles? É empiricamente testável? É falseável? É altamente vulnerável ao falseamento? A sua relação com outras teorias pode ser articulada em termos de regras indutivas? E isso de tal modo que seus postulados não tenham termos hipotéticos? É rica em conteúdo informacional sobre uma série significativa de fenômenos empíricos?
- 2- **Consistência:** Possui consistência interna? É consistente com outras teorias aceitas sobre a natureza em geral dos objetos de investigação?
- 3- **Simplicidade:** É uma teoria econômica? Possui clareza conceitual? Pode ser formalizada?
- 4- **Fecundidade:** Essa teoria produz novas questões? Desencadeia novos programas de pesquisa? Prediz a descoberta de novos fenômenos?
- 5- **Poder explicativo:** Fornece explicação para uma ampla extensão de fenômenos? Unifica uma classe diversificada de fenômenos? Fornece acesso a leis, processos e estruturas subjacentes aos fenômenos?<sup>65</sup>
- 6- **Certeza:** Essa teoria aponta para verdades conhecidas acerca de princípios fundamentais? Ela apresenta uma relação necessária ou auto evidente?<sup>66</sup>

Essa análise em termos de valores permite que admitamos discordâncias justificáveis em situações concretas. Pois, não há uma hierarquia entre os valores a ser empregados. A divergência em relação ao peso de cada valor em situação de decisão é justificável de diversas maneiras. Fato que não torna o conjunto dos valores menos legítimo de seu papel. Essa abordagem acaba por negar a necessidade de que seja encontrado um algoritmo definitivo de tomada de decisão em relação à escolha entre teorias.

Nessa perspectiva o que se torna relevante é a possibilidade de reconstrução racional da escolha entre teorias baseada nos valores acima indicados. O que caracteriza a razoabilidade da escolha de uma boa teoria é a manifestação em grau elevado dos valores cognitivos. Importante frisar que Lacey não está comprometido apenas com a explicação sobre as razões que levaram à escolha de determinadas teorias em contextos específicos, pois:

---

claro que nem todos eles podem ser adotados ao mesmo tempo; alguns deles não são mais viáveis. E outros estão sob suspeita. Nesse capítulo não faço qualquer questão de definir uma lista definitiva.” (LACEY, 1998, p. 62)

<sup>65</sup> A formulação aqui apresentada indica uma posição realista por parte do autor. É relevante apontar que Lacey identifica sua abordagem como estando “no interior de uma estrutura amplamente identificada com o realismo científico”, mas que suas conclusões podem ser rearticuladas sem prejuízo “a qualquer perspectiva empirista” (LACEY, 1998, p.65).

<sup>66</sup> Para um maior detalhamento dos valores enumerados (LACEY, 1998, pp. 62-64).

Os valores cognitivos devem cumprir tanto com encargos explicativos quanto normativos. Eles funcionam num contexto que não apenas está em contato genuíno com a prática científica, mas em que também se reconhece a susceptibilidade dessa prática à crítica racional e a transformações que constituem resposta a tal crítica (LACEY, 1998, p. 66).

Além da lista de valores cognitivos apontada acima, Lacey destaca outras características da prática científica que não tiveram o mesmo tratamento na abordagem anterior em Kuhn (2009). Existe um grande destaque dado ao valor de adequação empírica. Ênfase que está intimamente relacionada com o papel do experimento. Esse valor cognitivo é admitido em um sentido bastante específico na ciência moderna.

Na ciência moderna, somente constatações observacionais com determinadas características são de algum interesse, e, assim, somente teorias com características afins são submetidas a testes observacionais. Tipicamente as constatações observacionais, em primeiro lugar, descrevem fenômenos (replicáveis) produzidos em práticas experimentais ou práticas afins que envolvem intervenções de instrumentos de medida ou que ampliam a percepção e, em segundo lugar, relatam as propriedades e relações quantitativas (mensuráveis) ou, de um modo geral “materialistas”<sup>67</sup> daqueles fenômenos. Tais constatações são abstraídas de um grande número de descrições diferentes que poderiam ser dadas para os mesmos fenômenos, se eles fossem direta e explicitamente vinculados às práticas humanas, bem como ao seu lugar e suas consequências em sistemas sociais e ecológicos [...]. Assim, as constatações observacionais da ciência moderna incluem tipicamente, embora nem sempre, uma dupla seletividade: são obtidas em práticas experimentais e envolvem descrições materialistas (LACEY, 1998, p. 67).

Com base na manifestação dos valores cognitivos a comunidade científica decide sobre as melhores teorias. Entretanto, deve-se adicionar a essas decisões o fato de que a seletividade dos dados empíricos e a restrição de teorias caminham lado a lado e reforçam-se mutuamente. Essa combinação forma o que Lacey denomina de “estratégias de restrição e seleção”. Segue-se que na ciência moderna a consistência com as estratégias de restrição e seleção descontextualizadas é um critério altamente valorizado na escolha de teorias.

A possibilidade da defesa de uma ciência imparcial exige clareza em relação à distinção entre os valores próprios da ciência (que cumpram com explicação e normatividade)

---

<sup>67</sup> Reiterando que o uso de “materialista” aqui refere-se ao tratamento de fenômenos de uma forma descontextualizada da experiência humana ordinária.

e os valores sociais e de contexto. A questão que se impõe a partir daí é: a aplicação das estratégias descontextualizadas é um valor cognitivo como os listados acima ou é uma decorrência de valores sociais?

### 3.4 Entendimento científico, controle da natureza e valores sociais

O entendimento científico moderno, como apontado anteriormente, trabalha não com qualquer tipo de objeto de investigação, mas sim com aqueles que podem ser traduzidos em concordância com leis, processos e estruturas que subjazem à realidade (ordem subjacente). Os objetos tratados dessa maneira não são referentes à experiência ordinária humana. A ordem subjacente é independente da percepção ou investigação humana. O resultado dessa abordagem é que uma série de possibilidades torna-se acessível a partir do desvelamento dessa ordem subjacente. Entretanto, não são quaisquer possibilidades, Lacey as caracteriza como “possibilidades materiais das coisas”<sup>68</sup> (LACEY, 1998, p.115).

A obtenção do entendimento científico se dá a partir da observação e da intervenção sobre os objetos de investigação da ciência. As teorias são aceitas, rejeitadas ou submetidas a testes adicionais em virtude de sua relação com os dados empíricos e outras exigências próprias do cânone científico (valores cognitivos). Assim, são feitas a *restrição* e a *seleção* dos fenômenos que se enquadram na linguagem de referência da ordem subjacente e que podem ser tratados pela teoria adotada. É de grande relevância para esse processo que os dados se enquadrem em uma linguagem descritiva que contenha apenas termos materialistas, geralmente quantitativos e matemáticos, cujos valores sejam inferidos de medições e intervenções.

Há uma espécie própria de reciprocidade entre os dados assim selecionados e as teorias submetidas a restrições materialistas que habilita os primeiros a exercerem um papel de evidência em relação às últimas, visto que os fenômenos descritos por dados desse tipo podem ser representados como produtos da ordem subjacente (LACEY, 1998, p. 116).

---

<sup>68</sup> Essas possibilidades serão melhor explanadas adiante.

A escolha da teoria se dá por meio da manifestação dos valores cognitivos, valores próprios da tradição da instituição científica. Entretanto, a relação entre os dados e a escolha da teoria faz com que a teoria eleita seja aquela que desvela as possibilidades materiais das coisas.

Esse *modus operandi* do entendimento científico não garante, ou justifica, que estejamos conhecendo o mundo tal como é (como foi discutido em seção anterior), mas sim as possibilidades materiais dos objetos de investigação. Assim sendo, qual é exatamente a justificativa para que, no entendimento científico, sejam adotadas as estratégias descontextualizadas de restrição e seleção? Ou, por que a investigação que revela as possibilidades materiais das coisas é considerada exemplar? Lacey (1998, pp. 118-119) aponta para três possibilidades de justificativa de adoção dessas estratégias.

1- Uma teoria que represente corretamente a ordem subjacente aos fenômenos representará relevantemente sua estrutura causal e será suficiente para sintetizar suas possibilidades. Essa explicação é mais uma vez um recurso à metafísica materialista e aponta que as possibilidades materiais exaurem as possibilidades do domínio científico em questão.

2- O entendimento gerado pelas estratégias descontextualizadas aumenta a capacidade humana de controle da natureza. Outro modo de expressar essa mesma justificativa baconiana seria afirmar que essas estratégias nos oferecem os meios necessários para lidar com os objetos e práticas mais relevantes para a nossa experiência de vida. Justificativa essa que possui a aplicação tecnológica do conhecimento científico como fundamento.

3- As teorias consagradas pelas estratégias descontextualizadas manifestam alto grau dos valores cognitivos com relação a uma grande série de dados experimentais. Essas teorias são suplementadas por dados de aplicações práticas bem sucedidas e alguns fenômenos naturais. Por conta disso, essas teorias que representam a ordem subjacente nos causam grande interesse intelectual. Essa prática gera em nós a expectativa de que nosso estoque de conhecimento continue a crescer. Além do mais, não há uma alternativa plausível para ser explorada. Justificativa essa que daria conta de fundamentar investigações que vão para além de nosso domínio de controle tecnológico como, por exemplo, os fenômenos astronômicos.

Lacey aponta que a segunda justificativa complementada por elementos da terceira seria a melhor forma de dar conta da explicação. Nas palavras do autor:

Visto que não posso “prová-la” aqui, fornecerei os motivos para minha interpretação explorando a relação existente entre guiar-se pelas estratégias materialistas (*estratégias descontextualizadas*) e a postura distintamente moderna com respeito ao controle da natureza. Referir-me-ei a esta como uma relação de “afinidade eletiva”, desejando evocar as conotações do termo usado por Weber (1946) para caracterizar a relação entre capitalismo e protestantismo (LACEY, 1998, p. 118).

De forma a indicar sua interpretação, Lacey aponta para o fato de que a interação entre homem e mundo é marcada pelo controle. O controle não é forma predominante em todas as culturas, mas está presente em algum momento. A interação com o mundo por meio do controle contrasta com outras formas, como, por exemplo, a reciprocidade, a mutualidade e o respeito. Formas nas quais o objeto com o qual se interage possui alguma integridade e não é redutível ao seu valor instrumental.

O interação por meio do controle serve claramente ao entendimento prático do mundo, no nível mais elementar dos efeitos dos objetos sobre os seres humanos e vice-versa. Essa relação com a natureza, nas diferentes culturas, possui em seu horizonte uma ordem social, ecológica ou cósmica, e a uma concepção de florescimento humano<sup>69</sup>.

Então, a forma do entendimento prático adotado refletirá o modo como a interação com a natureza contribui positiva ou negativamente para a ordem desejada e explorará as possibilidades da natureza em relação com aquelas interações que a ordem admite. O entendimento prático será compelido a apreender as coisas como categorias relacionadas à ordem social, ecológica e cósmica, e a servir a uma concepção particular de florescimento humano (LACEY, 1998, p. 119).

As formas de se perceber o florescimento humano é que determinam em uma sociedade como ocorrerá a relação entre homem e natureza. Harmonização, participação, adaptação, unidade dialética homem-natureza são valores sociais aos quais o controle é subordinado. Em última instância, não há qualquer razoabilidade de relação entre homem e mundo que não esteja nos limites dos valores sociais de uma dada concepção de florescimento humano.

---

<sup>69</sup> Encontra-se uma discussão semelhante sobre o florescimento humano em Putnam (1981; 1990).

### 3.4.1 O moderno esquema do valor de controle

Na modernidade desenvolveu-se uma forma específica de percepção do florescimento humano. Essa forma em particular passou a moldar gradativamente a vivência de toda a sociedade que esteve com ela envolvida. A expansão das atividades práticas que estão com ela envolvidas é notável na produção, investimento, distribuição e consumo de coisas. O desenvolvimento dessas atividades é em grande parte mediada pelos avanços tecnológicos. A vivência humana em geral passa a ser ocupada pelos instrumentos e resultados do controle da natureza.

A experiência vivida torna-se dominada pelos produtos do controle da natureza, e suas instituições sociais são transformadas e adaptadas para acomodar as forças, necessidades e os interesses da experiência vivida e da vida prática que resultam desse processo (LACEY, 1998, p. 120).

Por conta de todo esse desenvolvimento, o controle sobre a natureza tornou-se um valor altamente estimado, não estando mais subordinado a qualquer outro valor. Disso não resulta que o valor do controle tecnológico tornou-se um fim em si, mas que ele passou a ser tomado como capaz de servir a todos os outros valores sociais e ideais de florescimento humano viáveis e, a longo prazo, servir à ampliação do bem-estar humano em geral. O desenvolvimento tecnológico do controle da natureza resultou em uma imagem de mundo na qual a dominação do homem sobre o meio natural ocupa os meios físicos e mostra-se desejável também nas mais diferentes prospecções futuras.

O valor do controle tecnológico da natureza demonstrou que a ampliação do bem-estar humano depende de avanços tecnológicos. Propagou-se, por essa razão, a ideia de que a ruptura com antigas formas de relação social em prol de novas (mediadas pela tecnologia) são justificáveis e desejáveis. Por essas características, Lacey afirma que o valor do controle tecnológico da natureza alcançou o ponto máximo da hierarquia do que ele chama de *esquema de valores*.

Valores são sustentados no que chamarei esquemas (ou complexos), agrupamentos de valores nos quais eles podem ser interpretados como algo que possui uma hierarquia e cujas manifestações concretas em atividades e instituições tendem a se reforçar mutuamente [...]. No moderno esquema de valor do controle, a expansão da capacidade humana de controlar a natureza coloca-se no topo da hierarquia (LACEY, 1998, p. 122).

Formas novas de controle são gradativamente ampliadas na forma de instituições e projetos. Outros valores sociais presentes no mesmo contexto, como o da propriedade privada, tendem a manifestar-se nos mesmos tipos de instituições. De forma que diferentes valores reforçam-se mutuamente nas práticas concretas da modernidade.

Os objetivos do moderno esquema do valor de controle da natureza são favorecidos por estratégias que possibilitem que as possibilidades materiais das coisas sejam definidas. Mostrou-se útil abstrair os objetos do conhecimento de quaisquer inserções na experiência humana comum e determinar suas possibilidades em contextos fechados de controle.

Se o controle da natureza legitimou-se como algo desejável a toda humanidade, não se justifica qualquer impedimento (ao menos a princípio) para que o desenvolvimento de ciência e de tecnologia ocorra de maneira abstraída da experiência humana. Aparenta que os limites da expansão do controle do homem sobre a natureza ainda não foram encontrados. Entretanto, permanece aberta a questão de se esse tipo de relação do homem com o mundo é a chave para o florescimento humano.

### **3.4.2 O esquema moderno de controle e as estratégias descontextualizadas, uma afinidade eletiva**

As estratégias descontextualizadas de restrição e seleção são distintas do moderno esquema de valor do controle. Nem toda teoria que é aceita mediante essas estratégias pode resultar em aumento de nossa capacidade de controle sobre a natureza. Muitos fenômenos trabalhados pela ciência não estão em nosso espaço de tecnologia ou de experimentação. Da mesma forma, nem todo avanço tecnológico é resultado de avanço nas teorias científicas. Entretanto, na modernidade é muito difícil separar os dois processos.

[...] conduzir-se pelas estratégias materialistas (*descontextualizadas*) na pesquisa científica também contribui para a manifestação mais profunda do moderno esquema de valor do controle, e adotar esse esquema, mediante o comprometimento com ele implica promover a pesquisa científica sob as

estratégias materialistas<sup>70</sup> – as contribuições vêm de ambos os lados, não em qualquer caso tomado individualmente, mas como um padrão sólido, constante e recorrente, e nem sempre do modo como foram previstas e anteriormente intencionadas (LACEY, 1998, p. 123).

Um fator primordial para a afinidade entre os dois processos é a relação que as estratégias descontextualizadas têm com seus objetos e o papel desempenhado pelos mesmos objetos como potencial de controle tecnológico.

As teorias que são obtidas pelas estratégias descontextualizadas têm grande potencial para a explicação de fenômenos que estão para além da experiência ordinária humana. Métodos tradicionais de investigação pressupunham a observação direta de fenômenos em contextos familiares. Conhecimento era obtido, mas com pouca capacidade de alcance e generalização.

As estratégias descontextualizadas, ao trabalhar com os elementos da ordem subjacente (leis, estruturas e processos) e derivar postulados deles, alcança uma grande possibilidade de diferentes enfoques e de extensão do conhecimento a ser testado. Os postulados bem sucedidos conseguem explicar, em condições específicas, o comportamento de objetos e fenômenos. Assim, em condições específicas, as teorias provenientes de estratégias descontextualizadas conseguem propor uma ligação causal entre a ordem subjacente e os fenômenos ocorrentes em contextos controlados.

Como resultado, ocorre com frequência que objetos de pesquisa das teorias das estratégias descontextualizadas tornam-se passíveis de controle. O espaço onde essa possibilidade de controle ocorre é, por sua vez, o espaço dos instrumentos de alta tecnologia, o laboratório.

Por um lado o desenvolvimento das teorias amplia a capacidade de lidarmos com objetos de investigação como objetos de controle, por outro a disponibilidade do instrumental de alta tecnologia permite os contextos fechados de controle. Nas pesquisas avançadas ocorre, assim, uma dialética entre o desenvolvimento teórico e tecnológico, não necessário, mas frequente.

---

<sup>70</sup> Estratégias materialistas no sentido de estratégias descontextualizadas.

Além disso, às vezes os avanços tecnológicos permitem o acesso a fenômenos até então desconhecidos, inexistentes ou inacessíveis, ou oferecem modelos sem os quais certos fenômenos permaneceriam inacessíveis à investigação e, assim, proporcionam a ocasião para definir novos problemas teóricos (LACEY, 1998, p. 127).

Nas situações como as supracitadas os objetos de tecnologia são parte integrante da pesquisa e não apenas um apoio externo. Em muitas instituições de pesquisa os dois tipos de desenvolvimento ocorrem em paralelo, mas para apoio mútuo. Como em casos em que se desenvolvem novos instrumentos para a confirmação de uma hipótese ainda não testada, ou ainda situações onde o desenvolvimento teórico é estimulado para que se obtenha informações sobre objetos potencialmente acessíveis pela tecnologia avançada.

Existe fundamentalmente, como salientado por Lacey, ainda as requisições materiais para que esse tipo de desenvolvimento ocorra. Apenas em sociedades em que o moderno esquema de controle é incentivado institucionalmente as relações acima podem desenvolver-se.<sup>71</sup>

Outro fator relevante é a aceitação ou não da metafísica materialista. Essa abordagem, se aceita, torna a relação entre estratégias descontextualizadas e controle tecnológico ainda mais profunda. Esse pensamento afirma que todos os objetos do mundo são caracterizáveis de maneira completa pelas suas possibilidades materiais. Assim, uma abordagem através das estratégias descontextualizadas, se bem desenvolvida, pode esgotar as possibilidades de explicação sobre os objetos do mundo.

A aquisição do acesso às possibilidades materiais das coisas amplia nossa capacidade de controle. Se os objetos do mundo forem redutíveis às suas possibilidades materiais, então o entendimento do mundo é identificado à capacidade de controlá-lo. Essa posição indicaria que mesmo nos casos onde o controle tecnológico gera efeitos indesejáveis esses efeitos poderão ser sanados por posteriores desenvolvimentos.

O problema da aceitação dessa metafísica materialista é que ela é “articulada em um idioma intencional e não materialista” (LACEY, 1998, p. 130). Entendemos que a aquisição do conhecimento e sua aplicação ocorre de forma intencional e não materialista. A

---

<sup>71</sup> O autor problematiza o fato de esse tipo de sociedade estar, hoje, profundamente atrelada aos valores do neoliberalismo. O fato de valores como propriedade privada e individualismo estarem entrelaçados com a atual conjuntura do moderno esquema de valor de controle pode tornar a instituição da ciência cada vez mais em um bem de interesse econômico em detrimento de seu caráter público e de interesse comum (LACEY, 1998, pp. 127 a 128).

intencionalidade é um pressuposto da própria atividade científica. Os sujeitos da ciência não são objetos de controle (ao menos não na mesma medida em que os objetos referidos anteriormente). Assim, espera-se que uma concepção geral da natureza extrapole a abordagem materialista e dê conta de representar também a capacidade de agir.

Disse antes que aceitar a metafísica materialista reforça a afinidade eletiva entre as estratégias materialistas e o moderno esquema de valor do controle. No início da tradição científica moderna foram feitas tentativas de estabelecer *a priori* versões da metafísica materialista. A maioria concorda que essas tentativas falharam e que, ao contrário, a metafísica materialista assenta-se dialeticamente numa extrapolação e numa pressuposição do sucesso da ciência moderna (LACEY, 1998, p. 131).

A metafísica materialista não é uma pressuposição necessária para que possamos compreender o sucesso da ciência moderna. De acordo com Lacey<sup>72</sup> precisa-se apenas manter que exista uma ordem subjacente a ser descoberta e que existam muitos espaços, tecnológicos ou não, nos quais os fenômenos possam ser bem representados como produtos dessa ordem. E deve ser aceito o papel intencional do pesquisador ao gerar os resultados dessas experimentações. Não é necessário aceitar que a ação humana possa ser compreendida nos mesmos termos que as possibilidades materiais dos objetos. Basta que aceitemos que esse é uma parte, ou um aspecto do mundo.

O que pode ser extrapolado da ciência? Certamente que muitos fenômenos em diversos espaços estarão ao alcance do entendimento materialista, além de que as leis incorporadas a teorias bastante abrangentes representarão tendências universais da natureza [...]. Podemos também extrapolar a progressiva sintetização das possibilidades materiais das coisas, de tal modo que as coisas deverão se *tornar* progressivamente objetos de controle. Mas não existe nenhuma referência segura de *poder a vir ser* para *já é* ou para *não poder vir a ser de outro modo*. O conteúdo da metafísica materialista pode ser extrapolado da teoria mais corretamente aceita e abrangente, mas um argumento que refere essa metafísica não pode ser assim extrapolado (LACEY, 1998, p. 132).

O fascínio pela metafísica materialista não é injustificado. Ela oferece uma concepção unitária do mundo. Seus resultados geram uma segurança em relação a ser o tipo de conhecimento com mais “clareza e distinção”. Uma grande contribuição para essa segurança é

---

<sup>72</sup> Veja Lacey (1998, p. 132) para um pronunciamento mais claramente de acordo com uma posição realista.

a ininteligibilidade em relação às alternativas. Apesar das dificuldades geradas pela intencionalidade, a ciência com bases na metafísica materialista aparenta ser uma promessa de progresso contínuo no tratamento dessas dificuldades.

O autor aponta que:

Talvez o fascínio decorra da afinidade eletiva entre as estratégias materialistas e o moderno esquema de valor do controle; a tal ponto o modo de entendimento refletido nessa afinidade tem dominado nossa consciência na vida prática, que nenhum outro modo de entendimento parece rivalizar com seu poder nem mesmo parece ser inteligível ou desejável (LACEY, 1998, p. 132).

A explicação é plausível, entretanto não oferece uma justificativa para que se adote a metafísica materialista. Mantém-se a relação dialética entre estratégias descontextualizadas e o valor do moderno esquema de controle. Justificativa essa apenas para embasar um tipo de relação do homem com a natureza.

### **3.5 Considerações sobre os valores na atividade científica em Lacey**

O conhecimento gerado pela relação dialética entre as estratégias descontextualizadas e o controle tecnológico oferece grandes vantagens em termos de extensividade e de desvelamento das possibilidades materiais dos objetos. Entretanto, esse tipo de conhecimento, pela sua própria natureza, não pode almejar ser completo. O mundo natural que almejamos explicar não se exaure em suas possibilidades materiais.

A problematização exposta aponta para o fato de que o mundo investigado pela ciência (independentemente da posição metafísica que se adote) demonstra uma receptividade para as estratégias descontextualizadas. Essa receptividade tem gerado conhecimento de capacidades materiais dos objetos investigados. A razão de mantermos e tentarmos ampliar esse tipo de estratégia é largamente baseada na relação dialética entre as estratégias e o moderno esquema do valor de controle. Essa relação dialética torna inviável o ideal de neutralidade científica. A neutralidade indicaria que a ciência é desenvolvida de modo que seus resultados contemplam qualquer perspectiva de valores sociais. Como foi discutido, não é o caso.

Partindo agora da legitimidade da relação dialética entre as estratégias descontextualizadas e o moderno esquema do valor de controle, com as finalidades a que se propõe, é possível a definição de critérios. Assumindo os objetivos próprios desse tipo de abordagem é possível que seja definido um critério para a seleção de boas teorias. Como discutido anteriormente, as boas teorias são aquelas que exibem em grau mais satisfatório que suas concorrentes os valores cognitivos.

É importante que os conjuntos de valores sejam identificados em momentos lógicos diferentes. Os valores sociais têm uma relação com as estratégias de restrição e seleção, os valores cognitivos desempenham uma função legítima no momento de escolha efetiva da teoria. Apenas os valores cognitivos podem cumprir com os encargos explicativos e normativos, garantindo assim a razoabilidade da escolha teórica.

O tradicionalismo na filosofia da ciência pode ser evitado, as críticas ao método científico único devem ser levadas em conta. Entretanto, é possível não cair no relativismo. Ao se propor a compreender o papel dos valores sociais e cognitivos na ciência, Lacey faz um esforço para superar essa tensão. E por essas razões esse autor aponta o ideal de imparcialidade não apenas como viável, mas também como obrigatório.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A história da ciência moderna é uma narrativa de afirmação de valores intrínsecos a essa atividade. Na primeira modernidade, as ciências naturais tomaram relevância e distanciaram-se do discurso religioso e do discurso moral. Para a realização da independência das ciências naturais foi necessário que se afirmasse sua autonomia epistemológica. A relação entre o discurso científico e o moral/religioso ocorreu de maneira distinta em diferentes contextos históricos. Entretanto, a história das diferentes ciências naturais mostra algo em comum, o discurso científico foi cada vez mais sendo afirmado como independente dos contextos históricos e foi afirmado como sendo obra da boa aplicação da razão dos indivíduos (MARICONDA & LACEY, 2001).

No contexto do século XX houve uma grande defesa do valor de autonomia da ciência por parte do Positivismo Lógico. A crítica apresentada por Putnam fornece-nos uma ênfase em como os pensadores do Círculo de Viena defenderam a autonomia do método das ciências naturais, que deveria ser o modelo para todo o conhecimento humano. O olhar dos positivistas lógicos oferece-nos a descrição de um método científico unívoco e que pode ser perfeitamente aplicado por qualquer sujeito desde que esse esteja comprometido com suas normativas. Segundo os preceitos dessa corrente, a regra basilar para a ciência deve ser a não interferência do observador naquilo que é observado. Quaisquer influências de fatores da ordem do indivíduo ou do seu contexto acarretam distorções na boa prática científica. Pode e deve haver uma clara separação entre a racionalidade científica e tudo o que é exterior a ela, sejam as preferências estéticas do indivíduo ou seus valores pessoais. Assim, a ciência pode ser executada de forma autônoma, neutra e imparcial.

A visão dos positivistas lógicos não está extinta, ainda hoje os mesmos valores em relação à ciência podem ser encontrados em diversas instituições. Autonomia, neutralidade e imparcialidade são valores institucionalizados. Essa forma de se descrever a ciência acarretou também uma forma específica de ser fazer historiografia científica. Essa historiografia, fortemente representada pelo Círculo de Viena, expulsou as discussões sobre valores sociais do domínio da discussão da Filosofia da Ciência.

Nesta dissertação, a historiografia científica que foi chamada de tradicional é aquele tipo de historiografia que aponta o desenvolvimento da ciência como cumulativo e linear. Os sucessos da ciência são mostrados pelos seus experimentos exemplares, essas demonstrações têm como objetivo enfatizar como o método científico foi bem aplicado. Os insucessos da ciência, quando não são descartados dessa historiografia, são mostrados como falhas na boa aplicação do método. Quando os elementos individuais ou do contexto participam dessa

historiografia, geralmente são mostrados como interferências. Assim, nessa visão, a boa ciência desenvolveu-se até hoje apesar das interferências que vão contra sua autonomia, neutralidade e imparcialidade.

Buscamos em nosso texto a fundamentação para a crítica desse modo de se compreender a ciência. Assim como foi procurada também a base para uma concepção alternativa no que toca à relação entre racionalidade científica e valores sociais.

Thomas Kuhn oferece larga base para uma discussão alternativa sobre o problema apontado no que toca ao trabalho da comunidade científica. Logo na introdução da *Estrutura*, o autor já indica uma crítica à historiografia científica. Essa crítica é fruto de uma visão diferente sobre como a ciência realmente se desenvolve. Talvez o ponto principal de sua abordagem seja a assunção de que o pesquisador não parte simplesmente da boa aplicação de método para fazer ciência. O pesquisador está, antes de tudo, envolvido em uma comunidade.

A comunidade científica é a base de formação do indivíduo. Ao ser formado nela, o pesquisador adquire uma série de compromissos aliados a uma determinada visão de seu campo de estudos, assim como a uma cosmovisão. A ciência não é desenvolvida apesar dos valores do contexto do cientista, os valores do contexto são parte integrante do desenvolvimento de ciência.

Ao propor uma nova maneira de se descrever a história das ciências Kuhn está também demonstrando como diferentes modos de se fazer ciência são legitimados dentro da comunidade científica. Quando o autor trata de conflitos entre ciência em crise e ciência revolucionária ele demonstra que não há um método unívoco de se fazer pesquisa científica.

O conceito da matriz disciplinar (paradigma em sentido amplo) pretende explicitar quais são os fatores que guiam os pesquisadores, entre esses fatores estão os exemplos compartilhados (paradigma em sentido estreito) e os valores individuais e compartilhados.

Entra nesse ponto uma concepção que é cara ao nosso problema. De acordo com Kuhn a compreensão da ciência pelo prisma das dicotomias fatos/valores, objetividade/subjetividade, racionalidade/irracionalidade não dá conta de descrever o desenvolvimento de vários episódios da ciência. A crítica efetuada por Putnam em relação ao Positivismo Lógico pode encontrar um apoio a partir de Kuhn. Os casos concretos da ciência não refletem a dicotomia fato/valor, mas apresentam um contínuo no qual fatos e valores

estão enredados. Fatos e valores são identificáveis e discerníveis, mas não se apresentam de forma estanque na prática científica.

Se ao invés de entendermos a ciência como guiada por critérios epistêmicos (unívocos, objetivos) entendermos como guiada por valores (em uma mescla de individuais e compartilhados) é possível uma imagem mais fiel de como a ciência desenvolve-se.

A abordagem de Kuhn é complementada por Lacey para nosso propósito. Enquanto o primeiro autor centraliza suas preocupações na comunidade científica, o segundo discute a problemática em uma relação dialógica com a aplicação social da ciência e da tecnologia.

Hugh Lacey debruça-se sobre a tensão entre as críticas sociais e as teses de que a ciência pode ser neutra e imparcial. Ele propõe-se a superar esse impasse ao mesmo tempo que apresenta uma imagem de ciência que cumpra com encargos descritivos e normativos.

O autor coloca em causa que a ciência moderna é baseada em um tipo de engajamento homem-mundo, mas sublinha que nada indica que esse seja o único tipo de engajamento possível. A ciência moderna é fruto de uma sociedade que tem como base do seu esquema de valores a relação de controle do homem sobre a natureza. A ciência não pode ser neutra, pois, já a princípio, não servirá a qualquer perspectiva de valores, mas sim aos valores próprios de uma sociedade que tenha como fundamento o controle da natureza.

A despeito dessas afirmações o autor defende a prática científica das acusações de ser mera ideologia ou ser a representação de mundo de um grupo social em específico. Lacey concorda com Kuhn que a ciência carrega a marca histórica do paradigma e é guiada pelos valores compartilhados da comunidade científica. Entretanto, Lacey propõe uma diferenciação. Para ele a marca histórica e os fatores do contexto da pesquisa são legítimos condicionantes das estratégias de restrição e seleção dos fenômenos que serão trabalhados. Porém, a escolha efetiva da teoria deve, aqui entra o elemento normativo, ser guiada apenas por valores cognitivos. Valores esses que ele enumera em concordância com Kuhn: precisão, consistência, abrangência, simplicidade e fecundidade.

Desse modo Lacey propõe que apesar da impossibilidade da neutralidade científica, a imparcialidade é um ideal viável e obrigatório. A imparcialidade consiste em que, nos momentos de escolha de teorias, sejam levados em conta apenas os valores cognitivos. Esses que são os valores próprios da atividade científica.

A contribuição principal de Lacey para nossa problemática é oferecer uma leitura das influências mútuas entre comunidade científica e contexto de controle tecnológico da natureza. Assim, como a preocupação em estabelecer como responsabilidade do epistemólogo os encargos normativos que lhe cabem.

Dessa maneira encontramos em Kuhn e Lacey uma abordagem da ciência que reabilita uma discussão sobre valores no domínio da Filosofia da Ciência sem deslegitimar a racionalidade própria à atividade científica. Alicerçar uma discussão sobre ciência com base em valores significa elucidar a presença de valores próprios da tradição científica, os valores cognitivos, assim como valores que são pertencentes ao contexto da ciência, mas variáveis, os valores sociais. Essa relação entre os diferentes tipos de valores não coloca em cheque a possibilidade de que se estabeleça diretrizes para a ciência, mas oferece uma leitura mais coerente com uma perspectiva de ciência que se permita mais plural. Abertura para a pluralidade que se faz necessária em nossos tempos.

## **BIBLIOGRAFIA**

BACON, F. **Nova Atlântida**. Tradução de J. A. R. de Andrade. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Col. Os Pensadores).

BACON, F. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza**. Tradução de J. A. R. de Andrade. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Col. Os Pensadores).

CARNAP, R. **The Logical syntax of the language**. Chicago: Open Court, 1937.

CARNAP, R. **The unity of science**. Londres: Kegan Paul/Trech/Hubner, 1934.

DESCARTES, R. **Discurso do Método**. Tradução de Enrico Corvisieri. São Paulo: Nova Cultural, 1999. (Col. Os Pensadores).

HUME, D. **Tratado da natureza humana**. Tradução D. Danowski. São Paulo: Editora Unesp/Imprensa Oficial, 2000.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

KUHN, T. **O caminho desde a estrutura**. São Paulo: Fundação editora da UNESP, 2003.

KUHN, T. **A tensão essencial**. São Paulo: Fundação editora da UNESP, 2009.

KUHN, T. **The essential tension**. Chicago: University of Chicago Press, 1977.

KUHN, T. **Reflexões sobre os meus críticos.** In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, Alan. A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1979 . pp. 285 a 343.

LACEY, H. **Valores e Atividade Científica.** São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

LACEY, H. **Valores e Atividade Científica 1.** São Paulo: Associação Filosófica *Scientiae Studia/* Editora 34, 2008.

LACEY, H. **Valores e Atividade Científica 2.** São Paulo: Associação Filosófica *Scientiae Studia/* Editora 34, 2010.

LONGINO, H. E. **Science as a Social Knowledge: values and objectivity in scientific inquiry.** Princeton: Princeton University Press, 1990.

MARICONDA, P. R. **O controle da natureza e as origens da dicotomia entre o fato e valor.** *Scientiae Studia*, 4, 3, p. 453-472, 2006.

MARICONDA, P. R. & LACEY, H. **A águia e os estorninhos: Galileu e a autonomia da ciência.** *Tempo Social*, 13, 1, p. 49-65, 2001.

MCMULLIN, E. **Rationality and Paradigm Change in Science.** *World Changes: Thomas Kuhn and the Nature of Science.* Cambridge: MIT Press, 1993.

NELSON, L.H. & NELSON, J. **Feminist values and cognitive virtues.** In: HULL, D., FORBES, M. & BURIAN, R. M. (orgs.) vol. 2. East Lansing: Philosophy of Science Association, 1995.

POPPER, K. **The logic of scientific discovery.** Nova York: Harper, 1959.

PUTNAM, H. **O Colapso da Verdade e outros ensaios**. Aparecida: Ideias & Letras, 2008.

PUTNAM, H. **Reason, Truth and History**. Cambridge: MIT Press, 1981.

PUTNAM, H. **Realism with a human face**. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

SCHLICK, M. **Positivismo e Realismo**. São Paulo: Abril Cultural, 1973 [1932], v. 44, pp. 45-70. (Col. Os Pensadores)

SCHLICK, M. "**O Fundamento do Conhecimento**", in MARICONDA, P. R. (org.) Coletânea de Textos/Moritz Schlick, Rudolf Carnap. São Paulo: Nova Cultural, 1988. 3. ed., pp. 65-81. (Col. Os Pensadores)

TAYLOR, C. **Rationality**. In: HOLLIS, M. & LUKES, S. (orgs.) *Rationality and Relativism*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982, (pp. 191-210).

WEBER, M. **The social psychology of the world religions**. In: GERTH, H.H. & WRIGHT MILLS, C. (orgs.) *From Max Weber: essays in sociology*. Nova York: Oxford University Press, 1990.