UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

Débora de Sá Ribeiro Aymoré

Progresso valorativo da ciência e a biotecnologia: sobre a participação
dos valores sociais na avaliação do progresso científico

São Paulo
2015

Débora de Sá Ribeiro Aymoré

Progresso valorativo da ciência: sobre a participação dos valores
sociais na avaliação do progresso científico

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Filosofia do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Filosofia sob a orientação do Prof. Dr. Pablo Rubén Mariconda.

São Paulo
2015

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

A982p Aymoré, Débora de Sá Ribeiro
 Progresso valorativo da ciência e a
 biotecnologia: sobre a participação dos valores
 sociais na avaliação do progresso científico / Débora
 de Sá Ribeiro Aymoré ; orientador Pablo Rubén
 Mariconda. - São Paulo, 2015.
 204 f.

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

 1. Filosofia. 2. Valores. 3. Ciência. 4.
 Tecnologia. I. Mariconda, Pablo Rubén, orient. II.
 Título.

Agradecimentos

Aos que influenciaram sempre positivamente nos momentos cruciais de tomada de decisão na minha vida e que me auxiliaram, através dos seus conselhos e exemplos, a permanecer no caminho do autoaperfeiçoamento e da autonomia.

Ao Departamento de Filosofia da Universidade de São Paulo, em especial ao Prof. Dr. Pablo Rubén Mariconda, ao Prof. Dr. Maurício de Carvalho Ramos e ao Prof. Dr. Caetano Ernesto Plastino, por me aceitarem no programa de pós-graduação em Filosofia e pelo crescimento intelectual que me proporcionaram.

Ao Prof. Dr. Hugh Lacey por seus anos de dedicação ao estudo da interação entre a ciência, a tecnologia e os valores, que grandemente influenciaram nossa tese.

A CAPES pela bolsa que me concedeu para a realização desse doutorado, o que incluiu um ano de estudos nos Estados Unidos, na University of Miami, com o subsídio da bolsa de doutorado Sanduíche.

Ao Departamento de Filosofia da University of Miami, em especial ao Prof. Dr. Otávio Bueno e a Profa. Dra. Susan Haack pela recepção e pela interação acadêmica frutífera durante a realização do meu estágio doutoral no exterior.

Aos meus pais Alonso e Maria João, aos meus irmãos Denise e Alonso e aos demais familiares, pelo constante apoio e por não deixarem que nossa distância física prejudique nossos laços.

Aos amigos de longa data, Alessandra, André, Daniela e Fernanda e aos mais recentes, Adriana, Alessio, Daniel, Elias, Isabella, Gabriela, Helena, Hugo, Juliana, Karina, Kunimasa, Letícia, Leonardo, Mariana, Pedro, Rafael, Rita, Ronei, Sabrina e Yukinori, e tantos outros, por me ajudarem a manter o bom humor mesmo diante das adversidades e por todo aprendizado que o convívio com vocês me proporcionou.

RESUMO

AYMORE, D. Progresso valorativo da ciência: sobre a participação dos valores sociais na avaliação do progresso científico. 2015. 204 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

A partir da análise do modelo de desenvolvimento da ciência proposto por Kuhn em *The structure of scientific revolutions* (1962) é possível considerar a ciência enquanto prática realizada no interior comunidades científicas. Ainda que tratando de dois tipos de progresso científico: aquele que ocorre por meio da atividade paradigmática e o que acontece por meio das revoluções científicas, Kuhn permanece como modelo de progresso científico centrado especialmente no aspecto cognitivo interno da atividade científica. Porém, ao listar os valores como um dos elementos do paradigma, Kuhn trouxe para a filosofia da ciência a possibilidade do tratamento também dos fatores externos, que estão relacionados ao contexto social no qual a ciência está inserida. Levando adiante essa proposta de interação entre a ciência e os valores, Lacey vincula o conceito de paradigma a sua concepção de estratégia de pesquisa. Orientando-nos pela guinada valorativa empreendida por Lacey, formulamos três características que compõem o progresso valorativo da ciência, que são a consideração da prática científica, a identificação da interação da ciência com os valores e o reconhecimento da estrutura entre meios e fins que subjaz à relação da escolha das estratégias de pesquisa (M_1) com os demais momentos logicamente distintos da prática da ciência, incluindo a relação entre a ciência e a tecnologia que é realizada no momento da aplicação científica (M_5). Nossa consideração está baseada em grande medida no modelo da interação entre a ciência e os valores, que permite elucidar além da distinção entre os valores pessoais e os sociais, e da distinção entre valores cognitivos e não cognitivos, a articulação dos valores através do discurso, como forma de explicitá-los, permitindo a sua crítica por perspectivas de valor divergentes. Além disso, para exemplificar o enraizamento dos valores nos contextos sociais e institucionais da ciência, analisamos três estudos de casos, da inovação no Brasil, da proibição de uso de animais para o teste de cosméticos no Estado de São Paulo e da aplicação do aconselhamento genético no Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco, dos quais extraímos que a interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade requer o reconhecimento de que os valores orientam as práticas científicas e tecnológicas, bem como a possibilidade de que demandas sociais de legitimidade alterem a relação entre meio (ciência e tecnologia) e finalidades (controle da natureza e inovação) a serem atingidas.

Palavras-chave: Progresso científico, Valores, Prática Científica, Ciência, Tecnologia, Legitimidade.

ABSTRACT

AYMORE, D. Evaluative progress of science: on the participation of scientific values in the evaluation of scientific progress. 2015. 204 f. Thesis (PhD) – Faculty of Philosophy, Languages and Literature, and Human Sciences. Department of Philosophy, University of São Paulo, São Paulo, 2015.

Beginning from the analysis of Thomas Kuhn's model of development of science, proposed in *The structure of scientific revolutions* (1962), it is possible to consider science as a practice held within scientific communities. Although dealing with two different types of scientific progress, i.e., progress by means of paradigmatic activity, and progress by means of scientific revolutions, Kuhn remains within a model of scientific progress centered mainly in the internal cognitive aspect of scientific practice. But, enrolling values among the elements of paradigm, Kuhn brings to the philosophy of science the possibility of treating also the external factors which are related to the social context in which science is inserted. Bringing ahead this proposal of interaction between science and values, Lacey links the concept of paradigms to his conception of research strategy. Guided by Lacey's evaluative turn, we formulate three features that compose the evaluative progress of science. These features are to take into account the scientific practice, to identify the interaction between science and values, and to recognize the structure of means and ends that underlies the relation between the choice of the research strategy (M_1) and the other logically distinct moments of scientific practice, specially the relation between science and technology which occurs in the stage of scientific application. Our consideration is based mainly on the model of the interaction between science and values. This allows the clarification not only of the distinctions between personal values and social values, and the distinction between cognitive values and non-cognitive values, but also the articulation of values through discourse as a mean of making them explicit, admitting their criticism from divergent evaluative perspectives. Furthermore to exemplify the rooting of values in the social and institutional contexts of science, we analyze three study-cases: that of innovation in Brazil, that of prohibiting the use of animals for the test of cosmetics in the State of São Paulo, and that of genetic advice in the Human Genome and Stem Cells Research Center. From these study-cases we extract that the interaction between science, technology and society requires the recognition that values guide scientific and technological practices, as well as the possibility that social demands of legitimacy change the relation between the means (science and technology) and the ends (control of nature and innovation) to be achieved.

Key-words: Scientific progress, Values, Scientific practice, Science, Technology, Legitimacy.

SUMÁRIO

Introdução	9
Capítulo 1: Thomas Kuhn e o afastamento do modelo (exclusivamente) cognitivo.....	19
1.1 A estrutura do desenvolvimento da ciência	20
1.2 Do paradigma ao valor.....	33
1.3 O interno e o externo à ciência.....	46
Capítulo 2: A transição para o modelo valorativo.....	63
2.1 A ciência enquanto prática.....	64
2.2 A crítica à tese de ciência livre de valor e as estratégias de pesquisa.....	73
2.2.1 Ciência livre de valor.....	74
2.2.2 Neutralidade, imparcialidade e autonomia	80
2.2.3 A tipologia dos valores	88
2.2.3.1 Valores pessoais e valores sociais.....	89
2.2.3.2 Valores cognitivos e não cognitivos	94
2.3 As estratégias e os momentos da prática científica.....	102
Capítulo 3: Progresso valorativo da ciência.....	118
3.1 Os três sentidos de progresso científico	122
3.1.1 Existe progresso após uma revolução científica?	122
3.1.2 O nível axiológico e o progresso valorativo da ciência	132
3.2 A relação entre meios e fins na prática científica	141
3.2.1 A rejeição da finalidade teleológico-determinista	142
3.2.2 A relação da ciência com o valor do capital e do mercado	145
3.2.3 O progresso valorativo da ciência	155
3.3 Análises de caso	162
3.3.1 A inovação no Brasil	162
3.3.2 O uso de animais no teste de cosméticos	171
3.3.3 O aconselhamento genético	177
Conclusão.....	188

Referências bibliográficas.....	197
--	------------

Introdução

Apresentamos nessa tese uma reflexão sobre o impacto da guinada valorativa na filosofia da ciência para a concepção de progresso científico. Consideraremos as contribuições da obra *The structure of scientific revolutions* (a seguir, *Structure*) de Thomas Kuhn para essa guinada, que encontrou seu desenvolvimento pleno nos trabalhos de Hugh Lacey. Assim, a caracterização do progresso científico valorativamente orientado depende, primeiro do reconhecimento da ciência enquanto prática realizada por cientistas que são, por sua vez, sujeitos intencionais, ou seja, cujas ações dirigem-se para a realização de determinados fins. Consequentemente, do ponto de vista do desenvolvimento da ciência, a melhor caracterização da ciência requer o reconhecimento dos valores que orientam, como finalidades, as práticas científicas.

O primeiro capítulo apresenta com detalhe a concepção de ciência de Kuhn, explorando, através da explicitação dos diversos sentidos de paradigma utilizados na obra *The structure of scientific revolutions* (1962) e no *Postscript* (1969), suas considerações sobre a relação dos valores com a comunidade científica. Embora ainda relacionado principalmente aos valores cognitivos e sem levar em consideração a interação entre a ciência e a tecnologia, Kuhn proporcionou uma mudança no modo como tradicionalmente se pensou a ciência, na medida em que a ideia de valor sugere a avaliação das teorias científicas e dos dados empíricos em termos de sua maior ou menor aproximação, por exemplo, com relação à abrangência, às coerências interna e externa, à precisão, etc. O que mostra que a própria consideração do progresso requer a avaliação dos resultados da prática científica; porém, não mais em termos de critérios, mas sim em termos do alcance de determinadas finalidades (fins, objetivos) que, por sua vez, são tomados como valores.

Em sua concepção desenvolvimentista de ciência, ou seja, conforme sua concepção de ciência histórica e socialmente contextualizada, Kuhn antecipou a ideia de que a ciência se constitui através de etapas, sendo que na primeira tem-se o debate sobre o conjunto de atividades (período pré-paradigmático), cujo auge das discussões sobre seus fundamentos leva à consideração de um paradigma como orientador da pesquisa científica que será produzida em seguida (período paradigmático). Assim, definido o primeiro paradigma, desenvolve-se a ciência normal, especialmente através da articulação do paradigma pela resolução de quebra-cabeças que, embora sem visar a produção de novas teorias e a descoberta de novos fatos, tais

novidades surgem e exigem uma rearticulação do paradigma para que essa nova área de pesquisa venha a integrar-se ao todo.

O paradigma, então, constitui o elemento de estabilidade na mudança, sendo, dessa forma, central para a compreensão da estrutura do desenvolvimento da ciência proposta por Kuhn. Permite, por exemplo, compreender que a ciência normal seguiria seu curso de investigação indefinidamente, não fosse por determinadas circunstâncias em que a hegemonia do paradigma é ameaçada. Tais ameaças ocorrem quando, no curso normal da pesquisa científica, surgem problemas (as chamadas anomalias) que, por sua vez, não apresentam solução paradigmática. Assim, os cientistas são obrigados a redimensionar sua abordagem de pesquisa, buscando solução para a anomalia a partir de diferentes perspectivas paradigmáticas. Caso o resultado desse procedimento seja a substituição do paradigma hegemônico por outro, Kuhn considera que ocorreu uma revolução científica. O paradigma resultante da revolução científica, por sua vez, reorienta a pesquisa normal. É possível notar, então, que estrutura de desenvolvimento da ciência proposta por Kuhn apresenta episódios de continuidade e de descontinuidade na realização da ciência, sendo que em qualquer dos casos o paradigma permanece no centro das mudanças.

Além disso, sua contextualização histórica e social da ciência vai ainda mais longe, ao propor uma historiografia da ciência que leve em conta tanto os fatores internos quanto os externos à ciência. Isso significa que encontramos também em sua obra uma determinação, mesmo que sujeita a alterações, de fronteiras entre o que deve ou não ser considerado científico que é em grande medida orientada por sua concepção de paradigma. Já que, para Kuhn, os paradigmas determinam as restrições em relação aos objetos, suas interações, os problemas que surgem a partir deles e as técnicas legítimas de solução. A ciência visa em sua atividade normal a solução de quebra-cabeças, sejam eles “(...) instrumentais, conceituais ou matemáticos” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 36), que seriam práticas internas à ciência.

Porém, a concepção de paradigma de Kuhn avança também no reconhecimento da relação entre o paradigma e as comunidades científicas o que implica, além da imbricação histórica implícita em sua concepção desenvolvimentista de ciência, um aporte social pois, para Kuhn, “(...) a comunidade científica compartilha e, reciprocamente, a comunidade científica é formada por homens que compartilham um paradigma” (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 176). Há, portanto, certa tensão no modo como Kuhn concebe os paradigmas que, por um lado, é semelhante à teoria científica bem sucedida e à aproximação entre a teoria e os fatos

científicos e, por outro, designa uma série de atividades mantidas habitualmente pela comunidade científica. Interessa-nos ressaltar esse segundo sentido, uma vez que ele se aproxima mais do que consideramos como prática científica, que, por sua vez, envolve não apenas as atividades internas da ciência, quanto a sua interação com o contexto social mais amplo.

Assim, é na consideração da prática científica que surgem as questões valorativas. Porém, antes de abordarmos esse ponto, é necessário afirmar que Kuhn apresenta os valores como relacionados às atividades científicas no *Postscript à Structure*. Primeiramente, Kuhn procura elucidar o termo “paradigma” introduzindo a expressão “matriz disciplinar”, que significa uma posse comum dos praticantes de certa disciplina e composta de elementos coordenados de vários tipos (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 182). A seguir, ele explicita quatro elementos que compõem o paradigma, que são as generalizações simbólicas, os paradigmas metafísicos, os valores e os exemplares.

Sendo que desses elementos do paradigma tratamos com mais destaque os valores que, são considerados por Kuhn como partilhados por várias comunidades científicas e que as reúne sob a classificação, por exemplo, de ciências naturais. Kuhn afirma também que os valores são especialmente necessários nos momentos de crise e na escolha de distintos modos de realizar a prática científica e que, além disso, eles podem ser classificados como valores relacionados às predições (por exemplo, a precisão), ao julgamento das teorias (por exemplo, a consistência) e outros valores, por exemplo, a utilidade social da ciência (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 184-5) e que não se encaixam em nenhuma das categorias anteriores.

Assim, os valores indicam práticas compartilhadas pela comunidade científica. No entanto, esse sentido de paradigma como valor pode ser complementado pelo de exemplar, uma vez que este último é relacionado por Kuhn tanto com as soluções concretas aplicadas e aprendidas pelos estudantes na sua formação científica quanto com as técnicas de solução de problemas especializados (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 187). Portanto, o valor orienta a prática científica, através da estruturação das pesquisas realizadas, enquanto o exemplar representa o exercício de aproximação entre a teoria e os fatos, o que faz com que ele espelhe de modo mais claro a concepção de ciência que se desenvolve com vistas às aplicações tecnológicas.

Note-se, no entanto, que Kuhn trata especialmente dos valores relacionados às teorias e às predições, inclusive por sua posição de que a ciência pode ser (ou não) relevante socialmente, a depender de se ela estabelece entre seus objetivos de investigação problemas

cuja solução sejam importantes para a sociedade, tal como por ele exemplificado com a cura do câncer (cf. Kuhn, 1970a [1962], 36-7). Assim, embora centrado nos valores cognitivos, Kuhn consegue visualizar possíveis interações da ciência com o contexto social, na medida em que, por mais que ele não a chame dessa forma, a utilidade social da ciência é um valor social.

A consideração entre o que é interno ou externo à ciência varia ao longo da história produzindo, assim, distintas imagens da ciência, que apresentam diferentes concepções sobre a atividade científica, sobre como ocorrem as mudanças na ciência e, finalmente, sobre os seus agentes reunidos em comunidades científicas. Desse modo, enquanto o interno à ciência pode englobar, por exemplo, o desenvolvimento do paradigma, o externo à ciência pode englobar tanto as demais comunidades culturais, quanto a sociedade, por exemplo, em seu aspecto econômico, político e valorativo. Dentre os elementos externos que Kuhn torna relevantes estão os avanços tecnológicos e das condições sociais externas (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. x). Kuhn argumenta, então, em defesa da história interna e externa, por considerar como fontes de nossa imagem de ciência os manuais científicos, as revistas de divulgação e a filosofia da ciência (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 136-7).

O segundo capítulo inicia com a apresentação da concepção de prática científica. Joseph Rouse afirma que a representação da filosofia da ciência de Kuhn como centrada nos ciclos de passagem da ciência normal, ao período de crise, à revolução científica e ao retorno à ciência normal por meio da adoção de outro paradigma (cf. Rouse, 2003, p. 103). Ao contrário, Rouse propõe a consideração revolucionária da *Structure* o que implica focalizar a análise na ciência como atividade. Refere-se, assim, ao paradigma como um conjunto de habilidades adquiridas pelos cientistas (cf. Rouse, 2003, p. 107).

No entanto, mesmo centrado nas práticas científicas, Rouse as restringe às atividades internas da ciência, não expondo as relações externas – e que mais nos interessam –, que são as desenvolvidas entre as práticas científicas e a sociedade. Nesse particular, a proposta de Helen Longino parte de uma concepção valorativa, que visa representar o impacto, mesmo que indireto, dos valores nos resultados da ciência (cf. Longino, 1983, p. 7). Porém, parece-nos que a caracterização da prática científica tal como proposta por Longino apresenta o problema de não reconhecer a produção de conhecimento interna à ciência como diferenciada do contexto social.

Isso porque Longino parte de uma concepção de que todo conhecimento é parcial, plural e provisório. Parcial por estar enraizado no contexto de investigação; plural, por supor a existência de diferentes conjuntos de prática; e provisório, devido ao fato de que todo conhecimento é relativo aos padrões e está relacionado aos seus contextos específicos (cf. Longino, 2002, p. 207). No entanto, discordamos de sua abordagem, na medida em que consideramos que determinados aspectos (por exemplo, do paradigma) podem permanecer os mesmos em diferentes comunidades científicas consideradas, tal como o que Hugh Lacey denomina de conhecimento das EPILs (ou seja, das estruturas, dos processos, das interações e das leis subjacentes) e mesmo o valor do controle da natureza que, segundo Lacey, orienta hegemonicamente a ciência contemporânea. Assim, a perspectiva valorativa de Lacey parece-nos menos sujeita aos excessos do construtivismo social da ciência.

Hugh Lacey pressupõe em sua análise da ciência prática, que a ciência mantém relação de reforço mútuo com o seu contexto histórico-social, embora mantendo-se diferenciada. E, além disso, considera que na interação entre a ciência e a sociedade transparecem valores que são endossados por pessoas e por instituições (cf. Lacey, 2010b [2006], p. 57). Portanto, Lacey critica a tese da ciência livre de valor. Sua primeira consideração crítica a esse respeito afirma que a ciência moderna pautou-se por sua interação com o valor social do controle da natureza (cf. Lacey, 2010e, p. 41). O fundamento sociológico que procura justificar o endosso desse valor é a contribuição que a ciência oferece para o desenvolvimento da tecnologia (cf. Lacey, 2008e, p. 37). Enquanto o fundamento epistemológico está relacionado à compreensão do sucesso da ciência devido à representação que ela permite dos componentes, das estruturas, dos processos e das leis do mundo (cf. Lacey, 2008e, p. 38). Assim, a tecnologia é considerada como “(...) replicação concreta das experiências que fornecem comprovação para uma teoria” (Lacey, 2008e, p. 40).

Lacey introduz sua concepção de estratégia científica que expressa, através de suas restrições teóricas e seleções de fatos relevantes à ciência, diferentes perspectivas de valor. Nesse particular, são as estratégias descontextualizadoras que mantêm a hegemonia na ciência contemporânea, devido a sua demonstrada fertilidade. Isso porque elas restringem as teorias científicas à representação de “(...) fenômenos e [por] encapsular as suas possibilidades por referência à sua ordem causal subjacente (a sua EPILs), isto é, por referência à *estrutura subjacente* dos fenômenos, aos *processos* e *interações* de seus componentes e às *leis* que os governam” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 186).

Assim, a estratégia descontextualizadora abstrai os fenômenos do contexto social e das interações humanas. Porém, elas não são adequadas para a investigação de objetos cujo entendimento está intrinsecamente vinculado ao contexto (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 187), tais como as pesquisas em agroecologia (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189), que, por sua vez, só poderiam ser analisados por estratégias sensíveis ao contexto. Dado o ideal da abrangência, ou seja, o fato de que a pesquisa científica busca ampliar o entendimento científico de qualquer objeto ou fenômeno do mundo (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183), não se pode sustentar a exclusividade da adoção da estratégia descontextualizada.

Assim, a segunda parte a crítica à tese da ciência livre de valor está ligada à análise dos ideais de neutralidade, de imparcialidade e de autonomia. A neutralidade é uma tese sobre as teorias científicas (cf. Lacey, 2008e, p. 20), que idealmente não estariam vinculadas a nenhuma perspectiva de valor. Portanto, tais teorias poderiam ser aplicadas a qualquer estrutura de valor (cf. Lacey, 2008f, p. 105). Assim, a improcedência do argumento da neutralidade deve-se, justamente, à presença do valor do controle da natureza.

Lacey e Mariconda distinguem entre a neutralidade cognitiva e a neutralidade na aplicação. Quanto à cognitiva, ela é uma tese lógica que decorre da aplicação da imparcialidade, informando que o conhecimento científico faz parte do patrimônio compartilhado (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 650). Porém, a neutralidade cognitiva não implica a neutralidade na aplicação. Essa última informa que as aplicações devem servir o mais equitativamente possível às distintas perspectivas de valor (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651).

Quanto à imparcialidade, Lacey a considera vinculada à aceitação das teorias científicas, que deve relacionar adequadamente os dados empíricos e as demais teorias (cf. Lacey, 2008e, p. 20-1). Lacey apoia o ideal da imparcialidade e, além disso, em seu texto escrito em coautoria, exprime que certos mecanismos sociais podem incentivá-la, tal como o afastamento dos valores éticos e sociais do momento de aceitação das teorias, pois nela apenas os valores cognitivos possuem papel legítimo.

Quanto à autonomia, ela é uma tese sobre a condução da prática científica (cf. Lacey, 2008h, p. 246) e sua realização implica que as teorias manifestem a imparcialidade e a neutralidade (cf. Lacey, 2008c [1999], p. 180). Assim, Lacey e Mariconda consideram que sua plena realização implica que as práticas científicas sejam “(...) livres de interferência externa e de influência desproporcional de qualquer {V} [ou seja, de qualquer perspectiva de

valor] (de preferências pessoais)” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651). Assim, como a neutralidade, a imparcialidade e a autonomia funcionam como ideais reguladores para a ciência, seu funcionamento equivale ao dos valores, na medida em que podem ser atendidos em maior ou menor medida pela prática científica. E, nesse sentido, funcionam como fins, mesmo que a ciência atual não corresponda ainda plenamente a tais ideais.

A seguir tratamos da tipologia dos valores, centrando nossa atenção especialmente nos valores pessoais (ou individuais), sociais, cognitivos e não cognitivos, que estão, por sua vez, relacionados às práticas científicas tal como realizadas em instituições (cf. Lacey, 2008g, p. 192). E, para compreendê-los é necessário articulá-los, pois essa atividade é “(...) parte essencial de “(...) sua formação, manutenção, transformação, aprofundamento, classificação, reconhecimento e definição” (Lacey, 2008d [1997], p. 56). A articulação é capaz, assim, de mostrar as lacunas existentes entre os valores manifestos e os valores articulados, determinando o compromisso necessário com a diminuição dessa lacuna (cf. Lacey, 2008d [1997], p. 54). Porém, deve-se levar em conta que o exercício dos ideais de vida plena dos indivíduos depende de sua sujeição “(...) apenas à restrição de que as ações escolhidas não prejudiquem os outros, e o prejuízo inclui aí o impedimento de que os outros ajam em conformidade com seus valores pessoais” (Lacey, 2008d [1997], p. 50); o que, em grande medida depende das instituições para sua manifestação (cf. Lacey, 2008d [1997], p. 59).

Relacionados mais diretamente à avaliação das teorias científicas, os valores cognitivos são exemplificados pela adequação empírica, pela consistência, pela simplicidade, pela fertilidade, pelo poder explicativo e pela verdade (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 84-6, nota 3), que podem ser expressos em maior ou menor medida pelas teorias científicas. Embora a lista não restrinja que outros valores cognitivos sejam considerados relevantes para a pesquisa científica, ela expressa bem os valores que usualmente são utilizados na avaliação e na seleção de teorias científicas. Assim, a distinção entre os valores cognitivos e não cognitivos (por exemplo, éticos, políticos e sociais), depende em parte da consideração das instituições e, especificamente no caso da ciência, sua melhor compreensão depende da identificação de seu funcionamento em momentos logicamente distintos da prática científica.

Aqui encontramos as duas versões desenvolvidas pelo modelo da interação entre os valores e a atividade científica para caracterizar a estrutura da atividade científica. A primeira versão representa a prática científica como composta de três etapas, respectivamente, os momentos de escolha das estratégias, da avaliação e de seleção das teorias científicas e,

finalmente, de aplicação. Porém, a partir de 2014 essa versão foi aprofundada e chegou-se a uma versão na qual se considera que existem cinco etapas (momentos) logicamente distinguíveis da prática científica.

M₁ é o momento de adoção da estratégia, que proporciona à ciência a “(...) escolha entre teorias provisoriamente consideradas que se ajustam às restrições da estratégia adotada” (Lacey, 2010b [2006], p. 67). E, embora contemporaneamente a estratégia descontextualizadora seja hegemônica, Lacey propõe que o pluralismo estratégico é essencial tanto para a efetiva realização do ideal da neutralidade (cf. Lacey 2010d, p. 30) quanto para a realização do ideal da abrangência (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183).

M₂ é o momento do desenvolvimento da pesquisa. Nele os valores éticos e sociais representam três papéis legítimos vinculados à seleção do objeto de investigação, à definição de limites para a pesquisa experimental e ao interesse de que as teorias sejam selecionadas de acordo com a imparcialidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183).

M₃ é o momento de análise das teorias científicas com base na imparcialidade, sendo que os valores cognitivos orientam a seleção e a rejeição das teorias (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 181). Assim, a “(...) solidez do entendimento é avaliado à luz dos dados empíricos disponíveis, levando-se em conta se os dados são suficientes para embasar juízos cognitivos confiáveis, tais como a adequação empírica e o poder explicativo” (Lacey, 2010c [2003], p. 108) e, além disso, a obtenção de conhecimento é independente dos juízos de valor morais ou sociais.

M₄ é o momento de difusão e disseminação dos resultados científicos pela sociedade imparcialidade. A divulgação ocorre tanto por meios especializados, como as revistas científicas, quanto pela difusão para o público leigo, por exemplo, através dos jornais e das revistas de divulgação (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 184). Nesse particular, várias questões éticas emergem, desde as relacionadas ao regime de segredo de certos resultados científicos, até a compreensão de que o conhecimento científico deve permitir em máxima medida seu acesso, por ser um patrimônio da humanidade. Assim, nessa etapa também os valores sociais representam papéis legítimos.

Finalmente, M₅ é o momento da aplicação do conhecimento científico. Apesar de desconsiderada por autores como Kuhn, Lacey considera que o reconhecimento da interação entre a ciência e a tecnologia é imprescindível. Isso porque, mesmo que a ciência não promova diretamente a tecnologia “(...) é provável que o *foco* (embora não os resultados

concretos), da pesquisa esteja determinado por amplos interesses práticos, de tal modo que raramente se consegue aproximar da idealização da autonomia da ciência” (Lacey, 2008g, p. 202). Assim, por sua ampla inserção na sociedade, a tecnologia provoca a adaptação das instituições e da própria sociedade, relacionando o progresso tecnológico ao controle da natureza (cf. Lacey, 2008b [1990], p. 239).

O capítulo três retorna com considerações sobre a filosofia da ciência de Kuhn, agora sobre sua concepção de progresso científico. Segundo André Mendonça e Antônio Videira, Kuhn teria abordado dois sentidos de progresso: o paradigmático e o revolucionário. Porém, os dois sentidos estão associados à relação que a atividade científica estabelece entre as teorias científicas e os dados empíricos. Assim, o progresso paradigmático seria aquele que tem como resultado a maior especialização do conhecimento científico, enquanto o progresso revolucionário repercute no aumento do domínio da ciência (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 170). Tais concepções estão de acordo, respectivamente, com o valor do controle e com o valor da abrangência que, por sua vez, estabelecem relações de reforço mútuo com a estratégia descontextualizadora. Porém, a crítica de Lacey é incisiva ao acusar Kuhn de não ter elaborado na *Structure* a relação entre o progresso da ciência e a aplicação tecnológica a ele associado. Assim, Lacey apresenta uma concepção que associa a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Será também no capítulo três que apresentamos exemplos, que visam justamente a exposição dessa relação. O primeiro exemplo aborda a inovação como projeto político-econômico no Brasil, o segundo exemplo trata da proibição do uso de animais no teste de cosméticos e o terceiro exemplo trata das consequências da aplicação do conhecimento biotecnológico no aconselhamento genético realizado no Centro de Pesquisas sobre o Genoma Humano e Células-Tronco (USP/SP). Assim, os exemplos tratam respectivamente de três casos em que a ciência pode sofrer influência dos valores sociais, respectivamente, nos momentos M_1 , pois a inovação pode pressionar os cientistas a escolherem determinadas estratégias que estejam mais de acordo com essa perspectiva de valor, por exemplo, a estratégia descontextualizada, M_2 , pois a adoção da estratégia afeta o tipo de pesquisa científica realizada e, M_5 , devido à interação que o caso de aconselhamento genético mantém com a aplicação tecnológica de conhecimentos científicos. E, embora não tratando diretamente de M_4 , isto é, do momento de difusão do conhecimento científico, ficará patente pelas fontes que utilizamos, ou seja, as normas que definem o atual contexto brasileiro de

investimento em ciência e tecnologia, pelos artigos de divulgação científica, que em si mesmos, refletem essa imagem da ciência relacionada à inovação e, finalmente, por obras de divulgação científica, no caso do exemplo do aconselhamento genético. Assim, nos três casos a difusão do conhecimento científico mantém relações de reforço mútuo em relação ao tipo de prática científica realizada no contexto brasileiro, gerando uma “ideologia inovacionista”.

Como principal consequência do uso que fazemos dos estudos de caso, temos o reconhecimento de que em pelo menos três etapas das cinco em que Lacey e Mariconda consideram que a prática científica pode ser logicamente dividida, a influência dos valores leva à necessidade de compreensão do progresso científico não apenas em relação aos avanços em termos de teorias científicas mais empiricamente adequadas, abrangentes ou consistentes, mas também em termos de o quanto as instituições e práticas científicas estão contribuindo para a realização de outros valores que não apenas o controle da natureza ou o valor do capital e do mercado. Pois a ciência neutra deve operar para a consecução desses e também de outros valores sociais, tais como o bem-estar humano e o equilíbrio ecológico.

Capítulo 1

Thomas Kuhn e o afastamento do modelo (exclusivamente) cognitivo

Thomas Kuhn em sua obra *The structure of scientific revolutions* (1970 [1962]) apresenta um modelo da ciência que amplia a concepção de atividade científica, pois em sua caracterização Kuhn busca abarcar não apenas os aspectos cognitivos, mas também e principalmente os aspectos históricos e sociais relacionados ao desenvolvimento da ciência. Nessa concepção de atividade científica, o conceito de “paradigma” introduzido por Kuhn representa o elemento de continuidade na mudança, tal como ocorre na aceitação do paradigma nos momentos em que a atividade científica se desenrola normalmente (ciência normal), bem como nas dificuldades e divergências com relação a partes essenciais do paradigma, apresentadas em épocas de crise (ciência extraordinária) e mesmo na adoção de um novo paradigma nas revoluções científicas. A descrição kuhniana do desenvolvimento da ciência é então uma descrição de episódios cíclicos de continuidade e de descontinuidade a que estão sujeitas as práticas científicas que se articulam em torno do paradigma e que são assim constituídas comunitariamente. Nesse sentido e diferentemente da concepção positivista e popperiana, Kuhn se aproxima das próprias práticas científicas e das comunidades que as sustentam.

A proposta de Kuhn amplia a análise da ciência para além do aspecto exclusivamente cognitivo, permitindo a abordagem dos aspectos históricos e sociais,¹ tendo em vista o seu interesse em analisar a ciência enquanto prática/atividade (passada ou presente). Assim, a análise kuhniana da aplicação dos critérios cognitivos nas pesquisas científicas permite apreciar as diferenças entre “valor” e “regra”, pressupondo que os cientistas são agentes intencionais (sujeitos que agem buscando a realização de fins, ou que podem justificar um determinado curso de ação escolhido, ou seja, justificar o meio empregado), cujas práticas são inculcadas às novas gerações através da educação.

Então, os cientistas agem levando em consideração não apenas suas preferências pessoais, como também, e talvez especialmente, determinadas normas (explícitas ou tácitas) estabelecidas no seio de comunidades científicas e incorporadas durante o processo de educação e treinamento científicos. Finalmente, Kuhn amplia a análise da ciência em direção à complementaridade entre a abordagem interna (que se limite aos aspectos cognitivos) e a

¹ Na verdade, o próprio Kuhn admite o potencial do modelo de desenvolvimento da ciência por ele apresentado para as pesquisas históricas e sociológicas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. ix).

externa (que fica circunscrita aos aspectos sociais) da atividade científica. O que, a seu turno, abre o campo dos estudos sobre a ciência para um amplo conjunto de perspectivas: sociológica e antropológica, além das histórias e epistemológicas.²

Apresentaremos a seguir sistematicamente as contribuições de Kuhn para a percepção da ciência em seu desenvolvimento histórico (que sempre se desenrola em contextos sociais determinados e historicamente dados), iniciando pela estrutura do desenvolvimento da ciência, seguindo para o conceito de paradigma e sua centralidade e, finalmente, apresentando o caráter eminentemente historiográfico de sua análise em seu debate com Imre Lakatos. Após essa apresentação será possível evidenciar como Kuhn, ao introduzir a concepção de valor em sua análise da atividade científica se afasta das ideias elaboradas pelos autores ditos racionalistas, tais como Popper e Lakatos. A exposição da concepção filosófico-histórica da ciência, tal como articulada por Kuhn, permitirá mostrar que o progresso científico é, de certo modo, uma decorrência do desenvolvimento, ou seja, da variação (cíclica) ao longo do tempo e dos contextos sociais considerados, nos quais a ciência é praticada. Isso permitirá também mostrar a presença e importância das perspectivas de valor, do conjunto de valores compartilhados no interior do paradigma, para a análise da própria ciência.

1.1 A estrutura do desenvolvimento da ciência

Em *The structure of scientific revolutions* (doravante, *Structure*), Kuhn analisa a atividade científica segundo elas ocorrem em dois estágios diferentes do desenvolvimento da ciência, um estágio anterior à formação do paradigma (período pré-paradigmático) e outro, posterior à adoção do primeiro paradigma pela comunidade científica (período paradigmático no qual se desenrola a ciência normal). Embora sua ênfase esteja prioritariamente no desenvolvimento científico após a adoção do paradigma pela comunidade científica, Kuhn caracteriza o estágio pré-paradigmático como uma “(...) competição contínua entre certo número de visões distintas sobre a natureza, cada uma derivada e grosseiramente compatível com os ditames da observação e da metodologia científica” (Kuhn, 1970a [1962], p. 4). Para esse autor o que diferencia, então, tais escolas pré-paradigmáticas são seus modos distintos de

² Steve Fuller considera que a *Structure* teria estimulado análises da ciência focadas naquilo que os cientistas efetivamente realizam em seus ambientes de trabalho, o que teria auxiliado no desenvolvimento de metodologias históricas e mesmo etnográficas sobre a ciência (cf. Fuller, 2000, p. 3).

ver o mundo e de nele praticar a ciência.³ A pesquisa científica é iniciada de modo efetivo quando os cientistas consideram ter respostas para algumas questões.

Quais são as entidades fundamentais de que o universo é composto? [questão ontológica] Como elas interagem entre si e com os sentidos? [questão funcional/interacional] Quais questões podem legitimamente ser perguntadas sobre tais entidades e quais as técnicas que podem ser empregadas na busca de sua solução? [questão metodológicas/ instrumentais] (Kuhn, 1970a [1962], p. 4-5).

Assim, dentre o conjunto de questões que os cientistas precisam responder para transitar do período pré-paradigmático para o paradigmático estão às relacionadas ao seu objeto de estudo, representado pela questão ontológica, às relacionadas à inter-relação entre as entidades que compõem seu objeto de estudo, que estão identificadas na passagem citada com questões funcionais ou interacionais, e, além disso, às questões relacionadas aos problemas considerados científicos e às técnicas de solução dos mesmos, referidas na passagem acima como questões metodológicas e instrumentais.

A atividade admitida por Kuhn como científica requer, então, a restrição da gama de crenças admissíveis quanto às entidades que serão objeto da pesquisa científica, suas interações, problemas e técnicas legítimas de solução. Isso permite uma caracterização da ciência em seu próprio tempo (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 4) sem, no entanto, rotular como não científicas as teorias descartadas, pois Kuhn considera que a ciência, quando analisada de uma perspectiva histórica, inclui as práticas científicas atuais e as obsoletas que, por sua vez, apresentam conjuntos de crenças incompatíveis com os que possuímos atualmente (cf. 1970a [1962], p. 2).

³ Diferentemente do critério lógico-metodológico apresentado por Popper para distinguir as atividades científicas das não científicas, Kuhn apresenta uma imagem “desenvolvimentista”, ou seja, considera que o estatuto científico é conquistado por determinado campo, na medida em que ele progressivamente adquire o paradigma que passa a direcionar sua atividade de pesquisa. Popper, por outro lado, afirma em “Science: conjectures and refutations” que, inicialmente, a resposta empirista, que corresponde de certo modo ao senso comum, para distinguir a ciência da pseudociência ou metafísica é o uso do método empírico que supostamente estaria baseado na lógica indutiva (cf. Popper, 1974c [1957], p. 33). Considera, no entanto, que a indução não pode ser logicamente justificada e discorda em relação à explicação psicológica para a nossa crença em leis, ou seja, para a explicação que a indução seria fruto do hábito ou do costume (cf. Popper, 1974c [1957], p. 42). Sendo assim, Popper considera que Hume utiliza de modo não crítico a ideia de que a repetição própria da indução ocorre com base na similaridade, já que a repetição e a similaridade o são “para nós”. Popper afirma, então, que (a) as repetições são avaliadas sempre de um ponto de vista particular e que, do ponto de vista lógico, (b) deve-se pressupor determinado ponto de vista, ou seja, um sistema de expectativas, antecipações, pressuposições ou interesses, anterior a toda e qualquer repetição (cf. Popper, 1974c [1957], p. 44-5). Daí que Popper substitua a ideia de que a repetição se impõe de modo passivo para formação de nossa crença nas regularidades pela ideia de uma imposição ativa de regularidades ao mundo (cf. Popper, 1974c [1957], p. 46).

Daí que a atividade científica não deve ser concebida como tendo por fim uma busca da explicação total de fenômenos, correspondente ao mundo ou à natureza,⁴ visto que a pesquisa científica se desenvolve no interior do paradigma que, em grande medida, determina os objetivos de pesquisa e os interesses dos cientistas, concentrando a atenção naquelas observações e experiências que podem vir a tornarem-se soluções aos problemas propostos.

Note-se a partir dessa noção de ciência –, que pretende dar conta tanto dos primórdios do desenvolvimento de um campo,⁵ quanto seu funcionamento contemporâneo – a presença da tese do desenvolvimento científico, já que, demonstra uma variação no conjunto de atividades realizadas por determinada comunidade científica. Do ponto de vista histórico, não se deve pressupor que comunidades científicas do passado realizam suas atividades conforme o mesmo tipo de restrição paradigmática e, nem mesmo, projetar uma necessária continuidade do mesmo paradigma admitido no passado para as atividades científicas realizadas posteriormente. Essa variabilidade das atividades científicas ao longo do tempo, que pode ocorrer, por exemplo, em mudanças produzidas pelas revoluções científicas nos tipos de problemas suscitados e em suas respectivas soluções, é inerente ao modo como Kuhn representa o desenvolvimento da ciência e explicita a sua intenção de apresentar imagens da ciência que não se restrinjam apenas a descrição do seu estado presente.

⁴ Segundo Hoyningen-Huene na *Structure*, Kuhn parte da ideia de que o conhecimento científico tem como objeto o mundo ou a natureza, e identifica naquela obra um duplo significado para tal objeto: o primeiro, considerando-os como sinônimos, sendo o objeto da ciência independente dos cientistas (sujeito de conhecimento); e, o segundo, aponta o paradigma como constitutivo do mundo e da natureza. Assim, a perspectiva epistemológica de Kuhn, até certo ponto, se aproxima à de Kant, na medida em que os sujeitos de conhecimento são (co-) constituintes do mundo, apesar de que o “mundo em si mesmo” permanece intocado e não influenciado pela mudança revolucionária da ciência (cf. Hoyningen-Huene, 1993[1989], p. 29-33). Obviamente, aqui o autor está se referindo tão somente a questões de natureza teórica, bem como da relação entre o sujeito de conhecimento e seu objeto de investigação, e não a possibilidade de interferência material na natureza ou no mundo que, na tecnociência contemporânea, está representada pelo ideal de controle da natureza (Lacey, 2008f, p. 105).

⁵ Em várias passagens da *Structure* Kuhn utiliza o termo “campo” [*field*] para designar determinada comunidade que se dedica à investigação (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 17). Os campos, por sua vez, designam pesquisas desenvolvidas por áreas claramente consideradas científicas, como no caso da maior parte das áreas da física a partir do século XIX (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 20), ou casos mais complexos como o da medicina, da tecnologia e do direito (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 19), ou casos em possível transição para o status científico, como em algumas áreas das ciências sociais (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 21). O que nos parece claro a partir das referências de Kuhn, é que o termo “campo” está relacionado ao estabelecimento de fronteiras entre ciência e não ciência de uma perspectiva desenvolvimentista, ou seja, adotando a estrutura do desenvolvimento da ciência suposto por Kuhn, segundo o qual áreas anteriormente em debate quanto aos seus fundamentos (período pré-paradigmático) se reúnem em torno da realização de um paradigma (período paradigmático), iniciando a ciência normal e a atividade de articulação entre a teoria e os fatos. Ressaltamos apenas que não temos a pretensão de comparar o uso que Kuhn faz do termo e o de Pierre Bourdieu.

Não se trata, portanto, de caracterizar a ciência em termos de um critério único e irrevogável de cientificidade, mas antes de estabelecer certos limites (mesmo que historicamente variáveis) daquilo que é admitido como científico o que, por sua vez, significa reconhecer o conjunto das entidades, dos problemas e das soluções legítimas admitidas por determinada comunidade científica. Nesse particular, o elemento que estabelece os limites das atividades científicas são os paradigmas, inicialmente definidos por Kuhn como representando as “(...) conquistas científicas universalmente reconhecidas que, por algum tempo, provê o modelo de problemas e soluções para a comunidade de praticantes” (Kuhn, 1970a [1962], p. viii).⁶ Vemos aqui também a primeira menção de Kuhn à relação intrínseca entre o paradigma e a comunidade científica, que permanecerá mesmo nas reformulações que a *Structure* passará no *Postscript* (1969), no qual Kuhn reconhece a importância dessa relação recíproca na medida em que o paradigma é o que “(...) a comunidade científica compartilha e, reciprocamente, a comunidade científica é formada por homens que compartilham um paradigma” (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 176).

A passagem do período pré-paradigmático ao paradigmático ocorre simultaneamente com a adoção do primeiro paradigma que, segundo Kuhn, “(...) produz uma síntese capaz de atrair a maioria dos praticantes da próxima geração” (Kuhn, 1970a [1962], p. 18). Antes disso, porém, em períodos pré-paradigmáticos a ciência é caracterizada pela disputa dos seus fundamentos, como no caso do estudo do movimento antes de Aristóteles, da estática antes de Arquimedes, do estudo do calor antes de Black, da química antes de Boyle e Boerhaave e a geologia histórica antes de Hutton (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 15). Note-se, no entanto, a dificuldade de aplicar o conceito de paradigma, por exemplo, à Física de Aristóteles, pois, nesse caso, não se tem propriamente uma análise das atividades realizadas pela comunidade científica, mas antes a afirmação de que a física aristotélica representou um avanço teórico relevante, tendo em vista a afirmação de Kuhn de que antes de sua obra não havia uma análise sistemática sobre o movimento, mesmo levando em consideração que, em Aristóteles, o movimento é concebido diferentemente do modo como a tradição newtoniana posteriormente o concebeu. Desse modo, nos exemplos acima elencados por Kuhn, está mais evidente o sentido de paradigma como teoria.

⁶ Deve-se considerar essa caracterização de paradigma apenas como uma primeira aproximação, já que dedicaremos o item 1.2 do presente capítulo a esse conceito que é fundamental na obra de Kuhn.

Existe, portanto, uma primeira tensão no modo como Kuhn concebe os paradigmas, que diz respeito ao duplo sentido de paradigma como teoria bem sucedida (que durante algum tempo organiza a atividade científica) e como uma série de hábitos compartilhados pela comunidade científica que, como veremos a seguir, relaciona-se com a distinção que Kuhn faz entre “regra” e “valor”.⁷ Isso porque Kuhn considera que a atividade científica dirige-se para a realização do paradigma, mas ele afirma que essa realização não implica, necessariamente, a explicitação das regras segundo as quais a prática científica é conduzida. Assim, Kuhn considera que as regras da pesquisa podem, inclusive, permanecer tácitas.

Ainda que observemos essa tensão entre o sentido de paradigma conectado às teorias científicas e outro relacionado aos hábitos cultivados pela comunidade científica, Kuhn considera que existem determinadas vantagens que a ciência paradigmática possui em relação à pré-paradigmática. Dentre elas está a possibilidade de realizar o tipo de pesquisa ao mesmo tempo mais restrito e mais profundo sobre determinados fenômenos. Segundo Kuhn, na medida em que o

(...) cientista individual pode assumir o paradigma como dado, ele não precisa mais nos seus trabalhos principais construir novamente seu campo, iniciando dos primeiros princípios e justificando o uso de cada conceito introduzido (Kuhn, 1970a [1962], p. 19-20).

Dessa forma, Kuhn admite como exemplos de ciências paradigmáticas a matemática, a astronomia e a bioquímica (cf. 1970a [1962], p. 15), sendo que no caso da matemática e da astronomia sua transição para a maturidade data da antiguidade, momento em que seus manuscritos deixaram de ser compreensíveis para parte significativa das pessoas letradas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 20). Porém, como indicado na citação acima, Kuhn afirma como paradigmas aquelas atividades científicas constituídas a partir das teorias de Aristóteles, Arquimedes, Black, Boyle e Boerhaave, Hutton, Newton e Franklin, embora ele mesmo reconheça que o uso apenas dos nomes dos responsáveis por tais teorias envolva uma “(...) desafortunada simplificação que rotula um episódio histórico estendido com um nome particular escolhido de modo [até certo ponto] arbitrário” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 15). Aqui, portanto, uma passagem que mostra que mesmo utilizando a aproximação entre os

⁷ A explicitação do sentido de paradigma centrado, por um lado, nas teorias científicas e, por outro, nas práticas científicas, será abordado mais amplamente no capítulo 2, item 2.2.

sentidos de paradigma e de teoria, Kuhn demonstra certa insatisfação com as simplificações produzidas pela referência ao desenvolvimento histórico da ciência e que utilizam, portanto, apenas os grandes nomes de cada campo para referir-se a um complexo processo de desenvolvimento comunitário.

Porém, ele também considera que a ciência não pode ser realizada sem a limitação e, portanto, sem a definição do campo de investigações proporcionado pelo paradigma. Na ausência de conjunto de atividades e práticas admitidas por uma comunidade científica, ou permitidas e legitimadas pelo paradigma por ela endossado, Kuhn considera que os fenômenos serão considerados e interpretados de modos diferentes. Assim, a ciência realizada no período paradigmático requer o paradigma e, a partir de então, a atividade científica consiste, em grande medida, na tentativa de eliminação das divergências presentes, inicialmente, no período que precede a obtenção de um primeiro paradigma pela comunidade científica. Já que, segundo Kuhn,

(...) nos estágios iniciais do desenvolvimento de qualquer ciência homens diferentes são confrontados com o mesmo conjunto de fenômenos (...) descrevendo-os e interpretando-os de modos distintos. O que é surpreendente, e talvez também único nos campos a que chamamos ciência, é que essas divergências iniciais devem sempre amplamente desaparecer (Kuhn, 1970a [1962], p. 17).

Essa característica de eliminação das divergências reaparece na descrição que Kuhn faz da transição entre a ciência normal e a ciência extraordinária, pois a atividade científica sugere sempre uma padronização das teorias e dos procedimentos científicos, reunidos no paradigma. Até aqui tratamos do paradigma em sua estreita relação com a passagem da ciência do período pré-paradigmático ao paradigmático, enfatizando a tensão existente na obra de Kuhn entre um sentido de paradigma mais relacionado às teorias científicas, e outro mais relacionado às práticas científicas. Porém, é preciso ressaltar que mesmo a ciência realizada sob a orientação paradigmática pode chegar a divergências oriundas quer dos fatos, quer das teorias, divergências essas que, em alguns casos, tornam-se insuperáveis à luz do paradigma aceito pela comunidade científica. Essas divergências originam-se no curso da atividade científica normal de solução de problemas do tipo quebra-cabeças e, quando os problemas oferecem dificuldades extremas para serem resolvidos pelo paradigma aceito, eles se transformam em anomalias (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 67), sendo reconhecidos como tal pela comunidade científica.

Assim, no caso da ciência normal que é realizada no interior do paradigma, a atividade principal a que os cientistas se dedicam é a de solução de problemas, para a qual Kuhn é explícito em considerar que ela não tem por objetivo alcançar novidades. Aquilo a que os cientistas visam é o aumento do “(...) escopo e precisão com o que o paradigma pode ser aplicado” (1970a [1962], p. 35). Para atingir o antecipado de modo novo é necessário resolver complexos quebra-cabeças [*puzzles*] “(...) instrumentais, conceituais e matemáticos” (1970a [1962], p. 36). Tais quebra-cabeças possuem, além disso, algumas características, uma negativa e outra positiva: primeiro, eles não precisam ser nem interessantes nem importantes (cf. 1970a [1962], p. 36);⁸ segundo, sua solução obedece a certas regras, que limitam as soluções aceitáveis e os passos para alcançá-la (cf. 1970a [1962], p. 38). Essas regras são válidas tanto para problemas fatuais quanto teóricos. Pois, em conformidade com o exemplo utilizado por Kuhn, o cientista que

(...) constrói um instrumento para determinar o comprimento de ondas ópticas não deve estar satisfeito com um instrumento que meramente atribui números particulares a linhas espectrais particulares. Ao contrário, ele deve mostrar, pela análise do seu aparato nos termos do corpo aceito da teoria óptica, que os números que seu instrumento produz são os que encaixam na teoria como comprimentos de onda. Se houver alguma vagueza na teoria ou algum componente não analisado do aparato que impeça uma demonstração cabal, seus colegas podem concluir que não houve medição alguma (Kuhn, 1970a [1962], p. 39).

Embora no trecho acima Kuhn deixe de ressaltar a importância do cientista responsável pela aplicação do paradigma, pelo *design* do aparato de medição e pela interpretação dos resultados da medição a partir dos compromissos teóricos assumidos pela comunidade científica, no exemplo por ele descrito da medição do comprimento de ondas

⁸ A questão aqui pode levar à discussão sobre se devemos ou não associar uma função social à ciência. E, embora a perspectiva de Kuhn deixe em aberto a resposta para essa questão, na medida em que admite que a ciência pode (ou não) estar relacionada aos anseios e às necessidades sociais, a abordagem valorativa da ciência implica, senão oferecer uma resposta a tal questão, ao menos articular por meio do discurso os valores sociais correntemente associados à atividade científica. Tal abordagem valorativa é explorada por autores tais como Dupas, quando ele afirma que a ciência contemporânea está associada ao valor do capital e do mercado, já que seu desenvolvimento está relacionado à ascensão do capitalismo (cf. Dupas 2012 [2006], p. 149), e também por Lacey e Mariconda, que sugerem, inclusive, a necessidade de revisão dessa perspectiva de valor que associa a ciência e a economia por perspectiva alternativa, que corresponda aos valores da justiça social, da participação democrática e da sustentabilidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 198).

ópticas fica clara a relação intrínseca entre os fatos e a teoria, e a tarefa principal da atividade científica em aproximar essas duas dimensões.⁹

A ciência normal desenvolve-se, então, com vistas à articulação do paradigma, o que requer a aproximação contínua entre o fato e a teoria. Nessa articulação, os cientistas buscam “(...) forçar a natureza na caixa provida pelo paradigma pré-formado e relativamente inflexível” (Kuhn, 1970a [1962], p. 24). E, por mais que eles não busquem a descoberta de novos fatos ou a invenção de novas teorias, a articulação volta-se para aqueles fenômenos antecipadamente conhecidos pelo paradigma, de forma a aumentar a precisão e escopo com que são tratados (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 25). Além disso, a relação entre o fato e a teoria também está presente em outra caracterização do paradigma oferecida por Kuhn na *Structure*, quando ele afirma em tal relação, fatos e teorias não podem ser separados de modo categórico (cf. 1970a [1962], p. 66), exceto se considerarmos apenas uma tradição de ciência normal e esse é

(...) o porquê de a descoberta inesperada não ser simplesmente fatual em sua importância e o porquê de o mundo dos cientistas ser qualitativamente transformado tanto quanto quantitativamente enriquecido pelas novidades fundamentais do fato ou da teoria (Kuhn, 1970a [1962], p. 7).

Pode-se afirmar, então, que o grau de dificuldade gerado por um quebra-cabeça interfere na identificação dos diferentes modos de desenvolvimento que a ciência no período paradigmático pode apresentar. Nesse período a ciência pode ser encontrada no estado de ciência normal, de ciência extraordinária ou ainda em transição de um paradigma para o outro, ou seja, em um estado revolucionário. Relativamente à ciência normal Kuhn afirma que ela é

(...) a atividade na qual a maioria dos cientistas inevitavelmente passa praticamente todo seu tempo, caracterizada pela pressuposição de que a comunidade científica sabe

⁹ Em certo sentido a proposta de Kuhn não é nova. Se considerarmos, por exemplo, que a relação entre fato e teoria é necessariamente mediada pela linguagem científica, podemos direcionar a discussão para o uso que a ciência faz de termos teóricos (termos-T) e termos observacionais (termos-O), como proposto por Newton-Smith em *The rationality of science* (1981). Newton-Smith parte de uma discussão sobre a racionalidade científica cuja base está na crítica da distinção entre termos-T e termos-O, que o faz propor uma distinção de grau – e não de tipo –, já que toda e qualquer generalização vai além da evidência disponível, quer a teoria esteja, quer não, composta de termos exclusivamente teóricos ou observacionais (cf. Newton-Smith, 1981, p. 19-21). Cabe ressaltar que a discussão no âmbito linguístico foi abordada por Kuhn em especial quando ele trata do problema da incomensurabilidade (vide capítulo 3, item 3.1.1), embora não tratemos com destaque do tema, já que para a questão dos valores, a contribuição mais relevante de Kuhn foi a inclusão da análise histórica e sociológica na ciência.

como o mundo é. Boa parte do sucesso do empreendimento deriva da prontidão em defender essa pressuposição, mesmo que a custo considerável. A ciência normal, por exemplo, frequentemente suprime as novidades fundamentais porque elas são necessariamente subversivas dos seus compromissos básicos (Kuhn, 1970a [1962], p. 5).

O desenvolvimento da ciência normal está, portanto, intimamente relacionado ao paradigma admitido pela comunidade científica e aos problemas que os cientistas nela se dedicam, que, em grande parte, centram-se na articulação do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 24). A formação de tal tradição de pesquisa é indicativa da maturidade da ciência em questão (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 11), cujos fundamentos serão revistos apenas no caso de emergência e acúmulo de anomalias na aplicação do paradigma. Daí porque, mesmo resistindo às novidades, a ciência normal inevitavelmente se depara com novas descobertas e invenções em sua própria prática de investigação. Kuhn, por sua vez, admite duas fontes de novidades científicas; de um lado, estão os fatos, que geram novas descobertas, e, de outro, as teorias, que resultam em novas invenções. E, embora haja dificuldade em distinguir entre descobertas e invenções, Kuhn afirma para fins de análise que

(...) as descobertas começam com a consciência da anomalia, isto é, com o reconhecimento de que a natureza de algum modo violou as expectativas induzidas pelo paradigma que governa a ciência. Continua então com uma extensa exploração da área anômala. E termina somente quando a teoria paradigmática foi ajustada de modo que o anômalo se tornou esperado. Assimilando um novo tipo de fato demanda mais do que um ajuste aditivo da teoria, e até que o ajuste esteja completo – até que o cientista tenha aprendido a ver a natureza de modo diferente – o novo fato não é ainda um fato científico (Kuhn, 1970a [1962], p. 52-3).

Fica claro nessa passagem que a transição de um problema científico da ciência normal para as anomalias que caracterizam a ciência extraordinária não faz parte dos propósitos da atividade, no sentido de que as novidades não são buscadas pelos cientistas. E, como afirmamos anteriormente, a permanência do paradigma compartilhado pela comunidade científica, depende do ajuste do paradigma, de forma a tornar a anomalia parte dele. Kuhn considera, então, que as divergências precisam ser acomodadas no paradigma, sendo este justamente o caso das novidades no fato ou na teoria científica.

O tipo de pesquisa científica realizada a partir do surgimento da anomalia até sua integração com o paradigma é chamada por Kuhn de ciência extraordinária (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 82), ou pesquisa extraordinária (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 89). Sua principal diferença em relação à ciência normal está no reconhecimento da anomalia e no direcionamento dos esforços dos cientistas para sua solução. É necessário, porém, afirmar que a comunidade científica reconhece a anomalia como problema dentro do escopo do paradigma compartilhado e, portanto, a pesquisa que se desenvolve a partir dela pressupõe que a mesma possui uma solução paradigmática.

Assim, em aparente contradição com a resistência que a comunidade científica oferece para a aceitação de novidades em suas práticas de pesquisa, Kuhn afirma que o padrão de desenvolvimento da ciência madura ocorre por meio das revoluções científicas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 12). A revolução científica, caracterizada especialmente pela substituição de um paradigma por outro, considerado pela comunidade científica como resposta mais apropriada para as anomalias, é precedida pela ciência extraordinária.

É preciso, então, esclarecer os três resultados que podem advir a partir da realização da ciência extraordinária: o primeiro resultado é o efetivo alcance de solução paradigmática; o segundo é a persistência do problema que, por não chegar a uma solução paradigmática, recebe o rótulo de problema insolúvel, tornando-se um desafio para as gerações futuras; e, o terceiro é a emergência de um novo candidato a paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 84). Kuhn, por sua vez, interessa-se especialmente por esta última situação, ou seja, quando a pesquisa extraordinária à formação de uma nova tradição de pesquisa, reorientada por outro paradigma. Segundo Kuhn, nesses casos de revolução científica, ao

(...) invés da reconstrução do campo a partir dos seus fundamentos, a reconstrução muda algumas das generalizações teóricas elementares do campo bem como muitos dos métodos e aplicações do seu paradigma (Kuhn, 1970a [1962], p. 85).

Diante da anomalia, nos momentos de crise do paradigma, seus fundamentos são revisitados na busca de uma solução, o que exige da comunidade científica mais do que a aplicação dos métodos de solução legítimos da perspectiva do paradigma compartilhado. Ao contrário, no intuito de encontrar a solução para a anomalia cabe até mesmo a busca de paradigmas alternativos. Assim, na busca de soluções para os problemas científicos próprios da ciência normal é que são inesperadamente geradas as novidades que, no limite, podem até

mesmo preparar o caminho para a substituição do paradigma aceito por outro, por meio de uma revolução científica. Tal substituição é em parte fruto dos diferentes cursos de ação tomados pelos membros da comunidade científica na circunstância da ciência extraordinária, pois, segundo Kuhn, quando confrontados com

(...) a anomalia ou a crise, os cientistas assumem atitudes diferentes em relação ao paradigma existente, e a natureza de suas pesquisas muda de acordo com isso. A proliferação de articulações competidoras, a prontidão em tentar qualquer coisa, a expressão explícita de descontentamento, o recurso à filosofia e o debate sobre os fundamentos, todos são sintomas da transição da pesquisa normal para a extraordinária (Kuhn, 1970a [1962], p. 90-1).

Apesar de gerarem o debate acerca dos fundamentos da pesquisa científica e a própria redefinição das entidades, dos problemas e das soluções legítimas e, portanto, de trazerem trabalho adicional aos cientistas, Kuhn considera que as revoluções científicas são parte essencial do desenvolvimento da ciência. Por sua vez, as revoluções científicas apresentam duas características, sendo elas, do ponto de vista científico, a substituição de um paradigma por outro¹⁰ e, do ponto de vista historiográfico, a revelação de um episódio “não cumulativo” (Kuhn, 1970a [1962], p. 92). Isso porque o debate entre diferentes propostas paradigmáticas leva a “(...) modos incompatíveis de vida comunitária” (Kuhn, 1970a [1962], p. 94). As razões que levam à escolha de um novo paradigma não podem ser baseadas exclusivamente no paradigma cujos fundamentos estão sob avaliação e, em decorrência disso, cada subgrupo em que a comunidade científica foi dividida na busca da solução para a anomalia “(...) usa seu próprio paradigma para argumentar em favor da defesa de seu paradigma” (Kuhn, 1970a [1962], p. 94).

Como cada grupo utiliza seu próprio paradigma na fundamentação de sua proposta de solução da anomalia, não existem razões intrínsecas que levem à rejeição de um paradigma e, mais importante, tais razões não derivam da “estrutura lógica do conhecimento científico” (Kuhn, 1970a [1962], p. 95). Aqui vemos indiretamente refletida a rejeição de Kuhn em relação aos critérios exclusivamente internos à ciência como capazes de solucionar as situações de crise e que foi um dos motivos que lhe renderam acusações de defesa do

¹⁰ Recordemos que, para Kuhn, depois que o campo passa ao desenvolvimento do período paradigmático com a aquisição do primeiro paradigma, já não há que se falar de pesquisa científica sem um paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 79).

irracionalismo. Entretanto, a revolução científica não pode ser caracterizada como irracional. Pois, embora no caso da transição entre paradigmas os fundamentos do paradigma compartilhado estejam sob julgamento, é possível (e mesmo necessário) o uso da argumentação.¹¹ É por isso que, segundo Kuhn, o cientista

(...) que pressupõe um paradigma quando argumenta em sua defesa pode não obstante prover uma exposição clara de como a prática científica será para aqueles que adotem aquela nova visão sobre a natureza. Tal exposição pode ser em grande parte persuasiva, geralmente de modo compulsório. [O argumento] não pode ser compulsório lógica ou mesmo probabilisticamente para aqueles que se recusem a entrar o círculo (Kuhn, 1970a [1962], p. 94).

O círculo a que Kuhn se refere nessa passagem é aquele formado no argumento em favor do paradigma, que pressupõe o próprio paradigma que se quer defender como base. Portanto, para aceitar o argumento, passa a ser necessário também aceitar o paradigma, considerando-o como uma melhor solução à anomalia. Assim, o argumento que defende um paradigma pode ser considerado circular. Além disso, devemos considerar que o candidato a paradigma não precisa necessariamente oferecer solução para todos os problemas científicos. Ao contrário, para “(...) ser aceita como um paradigma, a teoria precisa parecer melhor que suas competidoras, mas ela não precisa, e de fato nunca o faz, explicar todos os fatos com que ela pode ser confrontada” (Kuhn, 1970a [1962], p. 17-8). É preciso deixar em aberto uma série de problemas que, por sua vez, orientarão a nova tradição de pesquisa formada após a revolução científica.

Assim, é necessário considerar, na imagem do desenvolvimento científico proposta por Kuhn, que estão em ação tanto o desenvolvimento cumulativo, quanto o não cumulativo, sem que isso engendre contradição. Desse modo, a ciência normal corresponde ao desenvolvimento cumulativo, no qual os cientistas esforçam-se por contribuir para o

¹¹ Nesse ponto parece-nos que o modelo da interação entre as atividades científicas e os valores colabora para o esclarecimento da análise de Kuhn, uma vez que, para Lacey, um aspecto importante do reconhecimento dos valores está no discurso, considerando que é através dele que se promove a articulação dos valores. Essa articulação permite, em relação aos valores, formá-los, mantê-los, transformá-los, aprofundá-los, clarificá-los, reconhecê-los, bem como defini-los (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 56). Dessa forma, se na situação de crise do paradigma os argumentos adotados pelos cientistas variam, será justamente por meio do discurso que as diferentes perspectivas sobre a prática científica se tornarão mais claras, bem como permite a elucidação dos fins visados por um paradigma proposto. O que, a seu turno, pode gradativamente (ou mesmo de modo abrupto) justificar a transição de um paradigma para outro. A revolução científica, assim, depende até certo ponto do debate entre as distintas perspectivas de como deve se desenvolver a prática científica.

conhecimento cumulativo representado pelo paradigma compartilhado. Enquanto as revoluções científicas correspondem aos episódios não cumulativos do desenvolvimento da ciência, uma vez que o paradigma não é apenas alterado cumulativamente (conforme aumento de sua precisão e de seu escopo), mas também por ruptura, uma vez que a substituição de um paradigma por outro leva a reorganização da base da pesquisa, que são os compromissos em relação às entidades, problemas e métodos de solução compartilhados pela comunidade científica.

Desse modo, se a ciência apresentasse apenas relações de compatibilidade entre, digamos, as teorias, não haveria razões para duvidar do caráter exclusivamente cumulativo da atividade científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 95). Porém, embora a ciência normal se caracterize pela cumulatividade, já que apresenta “(...) problemas que podem ser revolvidos com as técnicas conceituais e instrumentais aproximadas àquelas que já existem” (Kuhn, 1970a [1962], p. 96), após a transição para o período paradigmático a “(...) assimilação de todas as novas teorias e de quase todos os fenômenos de fato exigiram a destruição do paradigma prévio e [geraram] o conseqüente conflito entre as escolas do pensamento científico” (Kuhn, 1970a [1962], p. 96).

Na *Structure*, Kuhn estabelece, então, os fundamentos para essa nova concepção de progresso científico, cujo primeiro fundamento está justamente na sua crítica ao desenvolvimento científico concebido como exclusivamente cumulativo, devido a dificuldades que os próprios historiadores têm na determinação do cientista responsável por fatos descobertos, leis e teorias inventadas, e pela classificação como erro de tudo o que inibiu a rápida acumulação que constitui a ciência moderna (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 2). Portanto, segundo Kuhn, a “(...) pesquisa histórica que apresenta dificuldades em isolar as invenções e descobertas individuais oferece base para dúvidas profundas sobre o processo cumulativo através do qual se pensou a conformação dessas contribuições individuais à ciência” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 3). Haveria, então, progresso científico mesmo nos casos descritos por Kuhn como revoluções científicas? Questão essa que abordaremos especialmente no capítulo 3, item 3.1.1.

Levando em consideração o exposto no presente item, é necessário reconhecer na proposta kuhniana uma tentativa de exibir a atividade científica em termos de uma estrutura que tem como características a abordagem desenvolvimentista, que leve em consideração elementos cognitivos (por exemplo, as teorias) e histórico-sociais (por exemplo, as pesquisas

realizadas pelas comunidades científicas), que tenha como centro a identificação do paradigma, bem como de suas transformações (sejam elas as articulações ou as revoluções científicas). E, embora aqui a ênfase esteja na articulação entre a teoria e os fatos, que é considerada central para a realização da pesquisa paradigmática, já se encontra também insinuada a relevância da identificação das práticas científicas e do discurso como modo de justificação das transições paradigmáticas.

1.2 Do paradigma ao valor

Na *Structure*, a imagem do desenvolvimento científico e a questão da continuidade (ciência normal) e descontinuidade (revoluções científicas) após as mudanças na ciência estão não apenas conectadas ao tema do progresso científico, como também estão intimamente relacionadas ao conceito de “paradigma”. Até o presente momento, expusemos o paradigma em sua relação com a imagem de desenvolvimento da ciência de Kuhn, sem adentrarmos nos pormenores de sua conceituação mais precisa. Porém, esta tarefa torna-se imprescindível, na medida em que Kuhn utiliza o termo em vários sentidos ao longo de sua obra;¹² além disso, o paradigma foi concebido por ele como limite daquilo que pode ser considerado ciência pela filosofia. Dada a importância do paradigma na maior parte das etapas de desenvolvimento da ciência apresentaremos, primeiramente, um resumo das principais referências que já fizemos ao paradigma e, ainda recorrendo de modo especial à *Structure*, centraremos nossa análise no modo como Kuhn concebeu o paradigma a partir dos esclarecimentos que propôs no *Postscript* de 1969.

Com relação à imagem do desenvolvimento da ciência, a primeira aparição textual do termo “paradigma” na *Structure* surge no Prefácio, no qual Kuhn afirma que os paradigmas são as “(...) conquistas científicas universalmente reconhecidas que, por algum tempo fornece problemas e soluções exemplares para a comunidade de praticantes [da ciência]” (cf. Kuhn 1970a [1962], p. 2). Para além desse conceito amplíssimo de paradigma, pois ele apenas nos permite reconhecer que há uma relação entre “modelo”, “solução de problemas” e

¹² Masterman no texto “The nature of a paradigm” identifica cerca de vinte e um usos distintos do termo “paradigma” na *Structure* (cf. Masterman, 1974, p. 65). Seu texto é de grande relevância para as reformulações que Kuhn sugere no *Postscript* à *Structure*, inclusive sendo referido por esse autor em nota (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 174, nota 4).

“comunidade científica”, tratamos também de outros conceitos relativos ao paradigma. Referimo-nos à circularidade entre os conceitos de “paradigma” e de “comunidade científica”, de tal modo que, no *Postscript* de 1969, Kuhn afirma que o paradigma é o que a comunidade científica compartilha e, reciprocamente, a comunidade científica é formada por homens que compartilham um paradigma (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 176). Adiante, quando trata da transição do período pré-paradigmático ao paradigmático, Kuhn considera que o primeiro paradigma de um campo científico é caracterizado por uma síntese capaz de atrair seus pesquisadores, tal como os trabalhos de Franklin e de Newton (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 15).¹³

Além disso, Kuhn afirma que durante o desenvolvimento da ciência normal os pesquisadores dedicam-se prioritariamente à articulação do paradigma, que consiste no aumento de precisão e escopo do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 36), bem como considera que a atividade de solução de problemas em grande parte exige um esforço de aproximação entre os fatos e a teoria. Inclusive, se necessário, forçando a natureza a encaixar-se no paradigma relativamente inflexível (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 24). Mesmo avessos a novidades, os cientistas que praticam a ciência normal defrontam-se com descobertas (novidades relativas aos fatos) e inovações (novidades relativa às teorias), cuja assimilação torna o anômalo uma parte do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 52-3). Porém, quando a assimilação ao paradigma não acontece, um dos desfechos possíveis diante de uma anomalia é a revolução científica, que leva à reconstrução dos compromissos comunitários da ciência, modificando o conjunto formado pelas teorias, métodos e aplicações do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 95).

Finalmente, os paradigmas são importantes mesmo no período de pesquisa extraordinária, pois, enquanto os cientistas buscam soluções para anomalias, eles criam hipóteses ou teorias que competem pela hegemonia na articulação da prática científica. É justamente a esse momento em que se apresentam paradigmas alternativos, que Kuhn atribui grande importância para o argumento em sua defesa. No entanto, como tais argumentos apresentam necessariamente como pressuposto o paradigma que se quer defender, a argumentação em seu favor se torna, segundo Kuhn, circular (cf. 1970a [1962], p. 95). O que,

¹³ Kuhn admite que utilizar apenas a denominação Newton e Franklin para expressar tradições de pesquisa como uma simplificação excessiva e arbitrária (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 79). Em que pese sua arbitrariedade ela se mostra necessária, pois ao longo da *Structure*, Kuhn faz várias referências aos autores das tradições de pesquisa relevantes, como Boyle para a química, Darwin para a biologia e Einstein para a física.

no entanto, não necessariamente impede a exposição clara da prática científica proposta por cada paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 94). Além disso, ele ressalta que o candidato a paradigma não precisa explicar todos os fatos com que é confrontado (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 17-8), aliás, a própria incompletude do paradigma escolhido entre os rivais pela comunidade científica parece permitir a formação da nova tradição de ciência normal, desde que o paradigma apresente fertilidade.

Tais referências, embora ressaltando aspectos relevantes dos paradigmas, não apresentam de modo direto um conceito de “paradigma”. Assim, não temos até este ponto respostas para questões, tais como (1) se devemos considerar o paradigma é essencialmente caracterizado por uma realização teórica particular ou se ele implica outros desdobramentos de tipo experimental ou instrumental; (2) também não está clara a relação entre paradigma e regra, levando em consideração que tanto um quanto o outro podem ser compartilhados e mesmo aplicados por certo conjunto de pesquisadores; e, finalmente, ainda não esclarecemos (3) a relação entre o paradigma e os valores, embora já tenhamos citado a atividade da ciência normal como aumento da precisão e escopo do paradigma. A seguir, analisaremos em sequência esses três pontos.

O primeiro esclarecimento necessário para que possamos aprofundar o sentido do termo “paradigma” na obra de Kuhn é sobre a relação entre paradigma e teoria científica. Quando Kuhn trata da ciência normal, ele afirma que existem especialmente três atividades a que os cientistas nela se dedicam, que são “(...) a determinação do fato significativo, a combinação entre os fatos e a teoria e a articulação da teoria” (Kuhn, 1970a [1962], p. 34). E, apesar de os cientistas lidarem simultaneamente com os fatos e as teorias, na ciência normal não é visada a produção de novidades conceituais ou nos fenômenos (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 35). Assim, o cientista capaz de solucionar problemas da ciência normal é aquele que lida com problemas tanto instrumentais e experimentais, quanto conceituais e matemáticos (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 36).

É possível perceber, então, a multiplicidade de dimensões do paradigma, termo esse capaz de fazer referência a um só tempo a vários aspectos da prática científica, tais como: às questões conceituais e teóricas, às relativas à experimentação e à instrumentação científica utilizada pela investigação tendo em vista o estreitamento da relação entre a teoria e os fatos (por exemplo, equipamentos de medição do comprimento de ondas ópticas), aos conceitos teóricos com os quais os cientistas identificam as entidades objeto da pesquisa (por exemplo,

no uso de termos como “massa”, “planeta” ou “átomo”) e também às fórmulas matemáticas capazes de representar regularidades (por exemplo, a constante de gravitação universal), cuja probabilidade pode ser determinada a partir da ocorrência de determinados fenômenos (por exemplo, através da aplicação da formulação matemática da força gravitacional). Cada paradigma, assim, conforma um conjunto de pressupostos da atividade científica, de modo que tratar de uma de suas partes (no caso, o teórico), requer o reconhecimento das demais (por exemplo, a experimental).

Daí que Kuhn em duas passagens distintas da *Structure*, quando se refere à relação entre o fato e à teoria, considere a dificuldade de distingui-los (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 52, p. 66). A partir daqui torna-se mais clara a perspectiva de Kuhn da imbricação entre fato e teoria no paradigma, pois a “(...) teoria é sempre anunciada juntamente com as aplicações em uma série de fenômenos naturais; sem elas [isto é, sem as aplicações], a teoria nem sequer seria candidata à aceitação” (Kuhn, 1970a [1962], p. 46). Assim, a relação que se estabelece entre a teoria e o paradigma é uma relação entre parte e todo, de tal maneira que a teoria deve ser compreendida como uma parte – mas não a única – parte componente do paradigma.

O conceito de “paradigma” implica, então, não somente a atividade conduzida no sentido de estreitar a relação entre os fatos e a teoria, mas apresenta também outros componentes relacionados. Mesmo no caso da observação de fenômenos que, conforme uma perspectiva que negue a carga teórica da observação, poderia ser vista independente dos pressupostos do paradigma, é considerada por Kuhn como carregada de teoria, o que pode ser reconhecido a partir de sua representação da mudança de paradigmas como uma mudança de Gestalt (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 85). Assim, embora o cientista individual não consiga mudar facilmente de uma imagem para outra, quando a transição estiver concluída, terão sido alterados a “(...) perspectiva do campo, seus métodos e seus objetivos” (Kuhn, 1970a [1962], p. 85).

Finalmente, acrescento mais duas observações acerca da relação entre a teoria e o paradigma, pois é preciso reconhecer também que nem toda nova teoria gera necessariamente uma revolução científica. É o caso de quando se identifica que a nova teoria está em nível superior à teoria anteriormente conhecida (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 95), ou seja, quando, por exemplo, T_1 e T_2 abarcam o mesmo domínio de fenômenos, sendo que T_2 abrange, além disso, outros fenômenos. Kuhn reconhece como exemplo de tal situação a teoria da conservação de energia, que hoje é considerada como uma superestrutura do mundo (cf.

Kuhn, 1970a [1962], p. 97). Outra situação, que pode gerar dúvida se há ou não revolução científica e que nos reconecta com a questão dos vários componentes relacionados ao paradigma, é o caso em que uma teoria superada pode ser derivada de sua sucessora (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 103). Nesse caso, Kuhn utiliza o exemplo da relação entre a dinâmica newtoniana e a einsteiniana, dado que em velocidades relativas baixas, o espaço, o tempo e a massa podem ser medidos do mesmo modo que na mecânica newtoniana, embora os conceitos de tais variáveis tenham sentido diferente na dinâmica relativística, pois explicitam outra “(...) rede conceitual pela qual os cientistas veem o mundo” (Kuhn, 1970a [1962], p. 102). A aquisição de um paradigma por parte de uma comunidade científica permite que os pesquisadores individuais adquiram, assim, a

(...) teoria, os métodos e os padrões em conjunto, usualmente em uma mistura inextrincável. Então, quando os paradigmas mudam, em geral existem mudanças significativas nos critérios que determinam a legitimidade ao mesmo tempo de problemas e de soluções propostas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 109).

Daí que Kuhn, no que tange ao exemplo da relação entre a dinâmica newtoniana e relativística, esclareça que, embora aparentemente a dinâmica newtoniana possa ser descrita como um caso especial derivado da einsteiniana, as leis newtonianas são reelaboradas ao ponto de não poderem ser mais reconhecidas como leis de Newton. Assim, sem que tenha ocorrido a introdução de novos objetos ou conceitos, no caso da mecânica de Einstein, Kuhn considera esse caso claramente como o de uma revolução científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 101-2), devido à reelaboração dos conceitos das teorias que constituem parte dos compromissos da prática científica posterior.

Trataremos agora do segundo ponto de esclarecimento sobre o termo “paradigma”, aquele que trata da relação entre paradigma e regra. Kuhn afirma, primeiramente, que não há grandes dificuldades em determinar os paradigmas das ciências maduras e procura distinguir paradigmas de regras (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 43). Neste particular, ele afirma que é possível uma comunidade científica compartilhar um paradigma sem que seja necessário racionalizá-lo completamente, ou seja, em termos da explicitação completa de suas regras (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 44). Desse modo, Kuhn ao mesmo tempo em que afirma a presença de regras no paradigma, ele também reconhece que elas não são imprescindíveis, e nem mesmo são o motivo que leva a que os cientistas compartilhem um determinado paradigma. Não

sendo, portanto, motivo e sim efeito do uso e da aplicação do paradigma. Mais explicitamente, Kuhn afirma que a

(...) determinação dos paradigmas compartilhados não é, entretanto, a determinação de regras compartilhadas. Isso demanda um segundo passo e de um tipo de algum modo diferente. Quanto realizando isso [isto é, a tarefa de identificação dos paradigmas compartilhados], o historiador deve comparar os paradigmas comunitários entre eles e com os seus projetos de pesquisa atuais. Ao fazer isso, seu objeto é descobrir quais são os elementos isoláveis, explícitos ou implícitos, que os membros daquela comunidade científica pode ter *abstraído* dos seus paradigmas mais globais e aplicado como regras nas suas pesquisas (Kuhn, 1970a [1962], p. 44).

Consideramos, então, que sua transição de uma concepção de atividade científica que se realiza através da aplicação de determinadas regras para a concepção valorativa, Kuhn adota uma perspectiva de ciência associada à sua prática. Desse modo, ao invés de identificar maior relevância às regras, considera que as mesmas podem até mesmo ser implícitas, desde que os cientistas estejam praticando a sua atividade conforme o paradigma. Portanto, mais relevante que a explicitação das regras da atividade científica cabe, segundo seu modelo, identificar os paradigmas que orientam as comunidades científicas e que são, por conseguinte, transferidos às gerações futuras de cientistas através da educação, inculcando-lhes determinados hábitos de pesquisa.

Assim, a educação científica torna-se relevante para a compreensão da relação entre paradigma e regra, na medida em que a própria formação de novos cientistas é baseada em manuais que expressam os conceitos vigentes nos paradigmas atuais, submetendo os estudantes ao conjunto das regras que compõem a atividade científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 46). Segundo Kuhn, os paradigmas podem ser, inclusive, anteriores às regras, “(...) mais compulsórios, e mais completos do que qualquer conjunto de regras para a pesquisa que pudessem ser inequivocamente abstraídas deles [isto é, dos paradigmas]” (Kuhn, 1970a [1962], p. 44). Como é possível perceber, as regras são um elemento dos paradigmas e, nesse sentido, estão contidas nele. Essa é razão pela qual Kuhn considera apenas os paradigmas como condição necessária e suficiente para a realização da ciência, sendo que o mesmo não ocorre com as regras. Isso porque os cientistas

(...) nunca aprendem conceitos, leis e teorias abstraídas e por elas mesmas. Ao contrário, tais ferramentas intelectuais são em princípio encontradas em unidade

histórica e pedagógica prévia que as apresenta por meio de suas aplicações (Kuhn, 1970a [1962], p. 46).

Parece-nos interessante nesse ponto estabelecer uma ligação entre, de uma parte, a diminuição da importância que Kuhn vê em relação às regras e, de outra, sua representação da mudança de paradigmas. Em que pese Kuhn deixar claro o papel não apenas da resolução da anomalia como também da argumentação (cf. 1970a [1962], p. 95) na substituição de um paradigma, ele não faz uso do critério do maior número de regras explícitas que cada paradigma rival apresente para tal substituição. Além disso, Kuhn igualmente afirma que o novo paradigma é uma promessa, cujo comprometimento é atualizado conforme avance a pesquisa que segue a sua orientação (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 23).

Isso nos mostra que, por mais que as revoluções científicas sejam motivadas por anomalias particulares que acometem o paradigma, a transição de um paradigma para outro só pode ser feita com a aceitação daquele todo, isto é, do conjunto de pressupostos representado pelo paradigma, independentemente de que já se conheçam todos os seus desdobramentos. Kuhn, portanto, apresenta o paradigma até esse ponto como holístico, de modo que o todo (paradigma) e suas partes (objeto, teoria, instrumentação etc.) são interdependentes e a alteração na parte gera a consequente alteração no todo.¹⁴

E, assim, do mesmo modo que o paradigma não pode ser representado inteiramente pela teoria, pois ela representa apenas uma parte do todo, também as regras fazem parte do paradigma, em que pese os paradigmas não poderem ser resumidos a elas. Essas partes componentes do paradigma ficam mais claras na reformulação que Kuhn faz do termo no *Postscript* de 1969 à *Structure*. Nele Kuhn substitui o termo “paradigma” por “matriz disciplinar”, sendo que utiliza o termo

(...) “disciplinar” porque se refere à posse comum dos praticantes de uma disciplina particular; “matriz” porque ele é composto de elementos ordenados de vários tipos, cada um requerendo especificação aprofundada. Todos ou a maioria dos objetos do

¹⁴ Laudan afirma que o modelo de atividade científica apresentado por Kuhn na *Structure* é um modelo holístico, já que ele considera que, para essa perspectiva da mudança científica, as mudanças são concebidas como abruptas, levando a alterações nos níveis factual, metodológico e axiológico da ciência (cf. Laudan, 1984, p. 71). Porém, diferentemente da perspectiva depreciativa de Laudan, consideramos que a imagem de ciência apresentada por Kuhn por centrar-se na resolução de problemas como atividade principal da ciência, está mais próxima da imagem de Laudan do que talvez esse autor estaria disposto a admitir, já que Kuhn afirma que existem grandes e pequenas revoluções na ciência, sendo que apenas as primeiras levariam a substituição de paradigmas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 92).

compromisso do grupo que o meu texto original apresenta como paradigmas, partes de paradigmas ou paradigmáticos são constituintes da matriz disciplinar, e como tal eles formam um todo e funcionam em conjunto (Kuhn, 1970b [1969], p. 182).

A intenção de Kuhn para essa substituição do termo “paradigma” pela expressão “matriz disciplinar” está exposta desde o início do *Postscript*. Sua pretensão é a de eliminação dos desentendimentos causados pelo uso de paradigma (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 174). Porém, no decorrer de sua explicação Kuhn praticamente deixa de utilizar a expressão “matriz disciplinar”, retornando em vários momentos ao uso do termo “paradigma”, o que indica que, na verdade, devemos tratar tais termos em grande medida como sinônimos. Ademais, o que nos parece relevante ressaltar do *Postscript* é justamente o esforço de Kuhn em especificar os elementos que compõem o paradigma, pois isso faz que ele explicita também suas ideias acerca dos valores.

Assim, a partir da explicitação de seus elementos componentes, o paradigma passa a ser concebido segundo dois sentidos principais: o primeiro, o sentido sociológico, que se refere à “(...) toda constelação de crenças, valores e técnicas e assim por diante compartilhadas pelos membros de uma dada comunidade” e, o segundo, o sentido metodológico de exemplar, referindo-se apenas a “(...) um elemento dessa constelação, que são as soluções concretas de problemas que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir as regras explícitas como base para a solução dos quebra-cabeças restantes da ciência normal” (Kuhn, 1970b [1969], p. 175). O sentido sociológico, assim, pode ser considerado mais amplo e relacionado ao caráter comunitário do paradigma que permite a integração das partes interdependentes. Consequência disso é que as alterações sofridas por uma das partes gera a reformulação do todo. Desse modo, o sentido de paradigma como exemplar é mais estrito e relacionado à ciência normal, pois ela, como vimos, requer principalmente o aumento da precisão e do escopo em que o paradigma pode ser aplicado (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 36), sem necessariamente levar a revoluções científicas.¹⁵

¹⁵ Uma observação relevante sobre os sentidos de paradigma descritos por Kuhn na *Structure* é que Masterman considera que, ao invés de dois sentidos, Kuhn teria explicitado três sentidos principais de paradigma, que seriam: o paradigma metafísico ou metaparadigma (tipo filosófico), o paradigma sociológico (tipo sociológico) e paradigma artefato ou paradigma constructo (cf. Masterman, 1974, p. 65). Porém, em trabalho de nossa autoria, identificamos uma necessidade de ordenação dos conceitos oferecidos por Masterman segundo o critério de concretude em relação à atividade científica. Deste modo afirmamos que Masterman leva em conta os aspectos mais gerais da imagem de ciência de Kuhn, afirmando que o sentido metafísico está relacionado à uma visão de mundo, sendo menos concreto; já, no caso do sentido sociológico, trata-se de um conjunto de hábitos e, portanto,

Mas esta é apenas a primeira apresentação da reformulação apresentada por Kuhn no *Postscript* de 1969. A seguir, ele define quatro sentidos de paradigma que, na verdade, especificam os quatro elementos que estão contidos no sentido de paradigma sociológico e do sentido de paradigma como exemplar. Vejamos cada um deles.

No *Postscript*, Kuhn define as generalizações simbólicas como os componentes formais ou prontamente passíveis de formalização presentes nos paradigmas. Tais componentes podem ser encontrados tanto em sua forma simbólica (por exemplo, $f=m.a$), quanto expressos em palavras que compõem uma declaração (por exemplo, “ação é igual à reação”). Quanto a sua função, elas permitem que o grupo de pesquisadores utilizem técnicas de manipulação lógica e matemática na solução de problemas científicos. E, quanto ao seu funcionamento, elas operam ao mesmo tempo como leis e como definições. Kuhn esclarece que, ademais, as leis são corrigíveis, o que não acontece com as definições que são tautologias (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 183).

O segundo elemento são os paradigmas metafísicos ou partes metafísicas dos paradigmas, que são, segundo Kuhn, as crenças compartilhadas pelos cientistas em certos modelos particulares, os quais podem ser modelos heurísticos ou ontológicos. Em qualquer das modalidades em que se apresentem, os paradigmas metafísicos mantêm a mesma função, a saber, a de prover a comunidade e os pesquisadores com as analogias e as metáforas preferenciais ou permitidas, que auxiliam na determinação do que deve ser aceito como explicação ou como solução de problemas (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 184).

O terceiro elemento são os valores que, segundo Kuhn, são compartilhados por diferentes comunidades, provendo o sentido de comunidade própria, por exemplo, o sentido de comunidade que reúne os cientistas naturais. Para Kuhn, os valores são especialmente importantes nos momentos em que se faz necessário identificar a crise ou na escolha entre modos incompatíveis de praticar a ciência. Existem, segundo Kuhn, três tipos de valores: (1) os valores relacionados às predições, que são a precisão, a preferência por predições quantitativas (em vez de qualitativas), consistentes (levando em conta a margem permissiva de erro); (2) os valores relacionados ao julgamento de teorias, que informam a necessidade de que as teorias permitam a formulação dos problemas e de soluções, de que elas sejam simples, de que elas apresentem coerência interna (também denominada consistência) e externa

apresentando-se de modo mais concreto e observável. Finalmente, o sentido de artefato seria o mais concreto em relação aos anteriores, uma vez que se refere às soluções de quebra-cabeças científicos (cf. Aymoré, 2010, p. 54-5).

(também denominada plausibilidade); (3) outros valores, tais como o que informa sobre se a ciência deve ou não ser socialmente útil (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 184-5).¹⁶

Finalmente, o quarto e último elemento da matriz disciplinar listado por Kuhn é o paradigma ou exemplar que se refere, por um lado, às soluções concretas que os estudantes encontram no começo de sua educação científica, no laboratório, nos exames e no final do capítulo dos seus textos científicos. Por outro lado, refere-se às soluções técnicas de problemas apresentados nos textos especializados que mostram como a atividade científica deve ser realizada. Os exemplares fornecem a estrutura fina da ciência e, na medida em que o treinamento dos cientistas se desenvolve, as generalizações simbólicas são representadas por diferentes exemplares (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 187), ou seja, por diferentes exemplos de aplicação.

Dos quatro sentidos de paradigma elencados acima, o sentido de paradigma como valor é particularmente importante para o desenvolvimento de nossa tese do progresso da ciência segundo uma orientação valorativa. Segundo Kuhn, nos momentos em que se dá a disputa entre paradigmas rivais, como no caso das revoluções científicas, cada grupo de cientistas defende um conjunto de valores, mais ou menos compartilhados, que utilizam para a interpretação da teoria e para a percepção dos fatos, o que, a princípio, pode impedir que o argumento desenvolvido por um grupo seja aceito por outro. Ele afirma, então, que nas disputas entre paradigmas rivais a persuasão depende, como vimos, da aceitação de um argumento circular que, implica a aceitação do paradigma. E, além disso, as “(...) premissas e os valores compartilhados pelas duas partes do debate sobre os paradigmas não são suficientemente extensivos para tanto” (Kuhn, 1970a [1962], p. 94).

Assim, o primeiro aspecto dos valores que deve ser considerado é o de sua relação com o paradigma, a tal ponto que assumir um conjunto diverso dos valores referentes a determinado paradigma pode fazer com que os cientistas aceitem ou rejeitem paradigmas, mesmo no caso de eles apresentarem formas exemplares de solução de problemas. O que, a

¹⁶ A listagem dos valores é tratada por Kuhn, no entanto, como não exaustiva, já que ele utiliza ao final de sua referência no *Postscript* aos valores a expressão “(...) e assim por diante” (Kuhn, 1970b [1969], p. 185). Além disso, deve-se levar em conta que uma concepção desenvolvimentista da ciência sugere ainda que a lista dos valores poderia ser ampliada, ou mesmo reduzida, levando em consideração as alterações a que a ciência está sujeita em sua história. Além disso, Kuhn não está considerando o papel dos valores sociais, tais como o valor do controle, do capital e do mercado, e o valor da justiça social, o que indica que, embora tratando de valores, Kuhn trata mais diretamente dos valores cognitivos (por exemplo, fertilidade ligada às teorias ou a maior capacidade de solução de problemas relacionado ao paradigma) e, no máximo, aqueles relacionados à experimentação (por exemplo, precisão).

princípio, seria o critério mais relevante para a escolha de um paradigma, ou seja, a sua capacidade de resolver problemas científicos relevantes. Por outro lado, também no período pré-paradigmático, quando da escolha entre os tipos de problemas que a ciência deve solucionar, são levados em conta valores que não são exclusivamente internos à ciência. Pois, segundo Kuhn,

[t]al como na questão dos padrões em competição, a questão dos valores pode ser respondida somente em termos dos critérios que permanecem inteiramente fora da ciência normal, e o recurso ao critério externo que mais obviamente torna o debate entre os paradigmas revolucionário (Kuhn, 1970a [1962], p. 110).

Os valores internos (ou cognitivos, utilizados por cada comunidade científica considerada em suas pesquisas) e os externos (ou seja, pertencentes a outros paradigmas, ou mesmo valores de tipo social e institucional) podem interferir, assim, na escolha entre paradigmas científicos rivais. Desse modo, Kuhn explicita, até certo ponto, a imprevisibilidade do direcionamento que será adotado pela comunidade científica em cada situação de revolução científica. O que não deve ser considerado uma desvantagem do seu modelo. Ao contrário, na medida em que a análise da atividade científica permite considerações valorativas ela incentiva filósofos e historiadores da ciência a terem mais atenção às práticas científicas. Sugerindo, igualmente, um gradual afastamento em relação a perspectivas idealizadas (por exemplo, as racionalistas) ou reducionistas (por exemplo, as instrumentalistas) da atividade científica.

Não é apenas o paradigma nos três outros sentidos acima referidos que interfere na determinação do limite entre o científico e o não científico. Também se torna necessário, assim, a consideração dos valores para a determinação dos limites entre o que será considerado interno ou externo à ciência. Já que o conjunto de valores compartilhados por determinada comunidade científica fornece o pano de fundo estruturante comum para aquela prática comunitária. Por esse motivo, segundo Kuhn, o cientista não apresenta receio quando explora sua criatividade no desempenho da atividade de pesquisa,

[porque] ele está trabalhando apenas para a audiência de seus colegas, uma audiência que compartilha seus próprios valores e crenças, o cientista pode tomar o conjunto de normas como dado. Ele não precisa se preocupar com o que outro grupo ou escola pensará e pode, assim, dispensar-se de um problema e transitar para o próximo mais

rapidamente do que aqueles que trabalham para um grupo mais heterodoxo (Kuhn, 1970a [1962], p. 164).

É necessário, no entanto, separar aqui o conjunto de valores compartilhados pela comunidade científica daqueles valores individuais (pessoais) que cada cientista apresenta e que, idealmente, não deveriam interferir na pesquisa científica objetiva.¹⁷ Isso porque a boa prática científica não pode permitir a interferência, por exemplo, das inclinações político-partidárias, das preferências pessoais ou mesmo da visão de mundo particular de cada cientista, em vista do requisito de promoção da intersubjetividade dos resultados científicos.

Desse modo, paralelamente à concepção de paradigma como valor, a concepção de paradigma como exemplar também fornece base para o progresso científico, em sentido um tanto diferente daquele que pode ser identificado a partir da perspectiva valorativa. Isso porque, enquanto o valor orienta a prática científica, estruturando a pesquisa das comunidades em termos do conjunto formado pelos objetos de investigação, das teorias e dos fenômenos relevantes, o exemplar representa o exercício propriamente de aproximação entre a teoria científica e os fenômenos, através da atividade de solução de problemas. Assim, o paradigma como exemplar parece-nos representar, talvez mais claramente que a concepção de paradigma como valor, a orientação da atividade científica tendo em vista suas aplicações técnicas, embora essas tenham sido pouco tratadas na *Strucuture*.

Desse modo, parece-nos justificado o reconhecimento de Kuhn na passagem acima citada, que na pesquisa científica são valores relacionados às predições e aqueles relacionados ao julgamento de teorias que devem ser compartilhados pela comunidade científica, orientado a solução de problemas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 164). Mesmo que os valores individuais, por exemplo, político-partidários, preferências pessoais e visões de mundo privadas dos cientistas não sejam os mesmos. Reconhece-se, portanto, a manifestação em maior grau possível de valores relacionados às predições e ao julgamento de teorias como um pressuposto epistemológico para a consideração de determinada atividade como científica.

É bastante significativo para o reconhecimento dessa separação entre os valores relacionados à predição e ao julgamento de teorias, o fato de que Kuhn considera que as diversas comunidades científicas devem ser consideradas pelo filósofo e historiador da ciência

¹⁷ A questão, no entanto, da tipologia dos valores, o que inclui a consideração sobre os valores pessoais e sociais, será tratada no capítulo 2, item 2.2.3.

como unidades a serem investigadas, como também projeta o isolamento das comunidades científicas em relação ao contexto social mais amplo. Pois, segundo Kuhn, é o

(...) isolamento da comunidade científica da sociedade que permite que o cientista individual concentre sua atenção sobre problemas que ele tem uma boa razão para acreditar que será capaz de resolver. Diferentemente dos engenheiros, de muitos médicos e da maioria dos teólogos, o cientista não precisa escolher problemas porque eles precisam urgentemente de solução e sem levar em conta as ferramentas disponíveis para solucioná-los (Kuhn, 1970a [1962], p. 164).

Kuhn sugere assim que a comunidade científica não tem necessariamente o compromisso de direcionar sua pesquisa para a solução de problemas que sejam relevantes socialmente. Ele próprio, no entanto, sugere que, no caso da medicina, esse isolamento da comunidade científica em relação aos problemas sociais urgentes não ocorre do mesmo modo. O que nos parece razoável pois há ramos, tais como o da biotecnologia médica, que apresentam em nossos dias diversas aplicações para a saúde para uma efetiva integração de humanos com graus variados de eficiência, que apontam até mesmo para o melhoramento artificial do corpo humano. Essas aplicações de biotecnologia médica impactam decisivamente na sociedade, seja orientando a escolha dos problemas a serem solucionados pela prática científica, seja criando novos problemas de pesquisa relacionados às consequências do uso dessas soluções tecnológicas.

Porém, é necessário recordar que apesar de Kuhn efetivamente postular o isolamento da comunidade científica em relação aos valores sociais que emergem, por exemplo, na urgência na busca de cura para determinadas doenças (veja-se o recente caso do vírus Ebola, que eclodiu e suscitou o medo de que se tornasse uma epidemia mundial), no período pré-paradigmático esse contato entre os valores sociais na determinação dos problemas científicos acontece. Assim, de certo modo, Kuhn está mais atento às etapas em que a atividade científica se desenvolve, mesmo que ainda de uma perspectiva mais estrutural. E, além disso, ele nos proporciona uma primeira aproximação à relação entre a ciência e os valores, mesmo que Kuhn ainda não perceba a influência dos valores sociais em praticamente todas as etapas da prática científica. Essa separação da atividade científica em etapas, ou em distintos momentos, será sugerida mais explicitamente por Hugh Lacey e que, em sua perspectiva valorativa da prática científica, distinguirá em quais etapas deve se considerar legítima a influência dos valores cognitivos e dos valores sociais.

1.3 O interno e o externo à ciência

Em conformidade com o modo pelo qual Kuhn evidencia o desenvolvimento da ciência, que, como vimos, passa pelo período pré-paradigmático à aceitação do primeiro paradigma que direciona a investigação científica – tendo como consequência a passagem daquela comunidade científica para o período paradigmático ou para o desenvolvimento da ciência madura –, são estabelecidos determinados limites entre o que deve ser considerado científico e não científico segundo o padrão dos investigadores. Essa linha demarcatória, no entanto, não é fixada peremptoriamente ou mesmo, segundo Kuhn, recorrendo a regras explícitas e a um conjunto de valores determinados (não sujeitos às variações históricas) para a atividade científica.¹⁸ Poderíamos afirmar, então, que a linha demarcatória entre a ciência e a não ciência, ou em relação ao que é considerado interno ou externo à ciência varia, produzindo distintas imagens de ciência ao longo da história. Com sua explicação acerca das revoluções científicas, Kuhn está especialmente interessado em criticar a perspectiva historiográfica que aponta apenas o desenvolvimento científico como um “processo de acumulação” (Kuhn, 1970a [1962], p. 3).

O desenvolvimento da ciência estabelece-se ao longo de certo período de tempo, o que faz com que os próprios paradigmas, que reúnem informações acerca dos objetos de investigação da comunidade científica, dos problemas e das soluções científicas cabíveis, variem em cada período considerado.¹⁹ Em outras palavras, o desenvolvimento da ciência é

¹⁸ Na filosofia da ciência popperiana essa questão é tratada como o problema da demarcação, o que significa que se busca um “(...) critério que nos permitiria distinguir, por um lado, entre as ciências empíricas, as matemáticas e a lógica, dos sistemas ‘metafísicos’, por outro” (cf. Popper, 1975 [1959], p. 34). No caso de Popper, trata-se, portanto, da identificação do critério que determine a fronteira entre ciência e não ciência. Critério esse que, ressalte-se, será o mesmo para todos os campos científicos. Enquanto, para Kuhn essas fronteiras são, na verdade, estabelecidas na própria prática científica comunitária que determina, assim, o que deve ser considerado científico sendo, diferentemente da perspectiva popperiana, mais sensível ao contexto (histórico, institucional e social) em que a atividade científica é realizada.

¹⁹ Kuhn considera que um bom exemplo dessa variação dos modos de fazer ciência pode ser encontrada na Óptica, pois, segundo ele, os “(...) manuais de física atuais dizem ao estudante que a luz são prótons, isto é, entidades quantum-mecânicas que exibem características de onda e de partículas. A pesquisa é realizada em conformidade com isso, ou antes, de acordo com a caracterização matemática e mais elaborada da qual essa verbalização usual é derivada. Aquela caracterização da luz tem, no entanto, apenas metade de um século. Antes de ser desenvolvida por Planck, Einstein e outros no começo desse século, as obras científicas ensinavam que a luz era movimento de onda transversal, tal concepção enraizada em um paradigma que derivava em última instância dos escritos ópticos de Young e Fresnel no começo do século XIX. Nem a teoria de ondas foi a primeira a ser aceita por todos os praticamente todos da ciência óptica. Durante o século XVIII o paradigma para o campo foi provido pela Óptica de Newton, que ensinava que a luz eram corpúsculos materiais. Naquele tempo os físicos solicitaram evidência, mesmo que os primeiros teóricos de ondas não o tenham, da pressão exercida pelas partículas de luz colidindo com corpos sólidos” (Kuhn, 1970a [1962], p. 11-2).

histórico, no sentido de que aquilo que há de mais central e representativo da atividade científica, que são seus paradigmas, modificam-se conforme a comunidade de praticantes considerada e também, ao longo do tempo, segundo as articulações realizadas nos paradigmas, de modo a incluir novos fatos ou teorias. Daí que possamos afirmar, em consonância com a visão kuhniana, que as narrativas históricas sobre a ciência adotam pressupostos sobre o que é interno ou externo à ciência, que podem ser extraídos a partir da própria narrativa. O que, ressalte-se, não ocorre apenas por uma definição *a priori* dos elementos e das práticas que compõem o que é interno à ciência,²⁰ mas igualmente deve levar em consideração, por contraste, o que não é considerado científico e, portanto, externo à ciência.²¹

Por isso, na definição dos limites entre o interno e o externo à ciência, estarão presentes ao menos três elementos: (1) a definição de atividade científica, que no caso de Kuhn, está intimamente relacionada ao conceito de paradigma; (2) a consideração das transformações da atividade científica ao longo de sua história, ou seja, um modelo de desenvolvimento da ciência;²² finalmente, (3) a consideração do conjunto de agentes que, reunidos em comunidades científicas, realizam no seio de instituições sua atividade de pesquisa. Dito de outra forma, Kuhn abre a possibilidade, então, do tratamento da ciência em

²⁰ Popper, por exemplo, estabelece no *The logic of scientific discovery* os critérios lógico-dedutivos, já que são levadas a teste as predições deduzidas a partir da teoria (cf. Popper, 1975 [1959], p. 33) e metodológicos, ligadas ao falseacionismo, ou seja, que pode conduzir à rejeição da teoria com base na falsificação das predições (cf. Popper, 1975 [1959], p. 33), como critério de identificação, em princípio, *a priori* do que deve ser considerado ciência. Digo *a priori*, pois os critérios lógicos e metodológicos estabelecidos por Popper surgem a partir de sua crítica ao critério indutivo e verificacionista de ciência. Já que na proposta popperiana, a forma lógica das teorias sejam “(...) destacadas por meio dos testes empíricos em um sentido negativo: deve ser possível para um sistema científico empírico ser refutado pela experiência” (Popper, 1975 [1959], p. 41).

²¹ É interessante notar que nos seus ensaios tardios, especialmente em “Commensurability, comparability, communicability”, Kuhn reflete sobre relevância da linguagem e da tradutibilidade dos termos científicos quando da transição de um paradigma para outro. Nesse contexto, ele considera que a rede conceitual, ou seja, o léxico de determinadas comunidades científicas, precisa ser reestruturado para absorver um novo termo. Juntamente com a definição daquilo que o termo significa é adquirido um conjunto de contraste, que expressa, portanto, aquilo que o termo não significa (cf. Aymoré, 2010, p. 150). Parece-nos que a mesma necessidade de um conjunto de contraste, ou seja, a representação daquilo que o termo não significa, surge na definição de valor cognitivo, tais como os ligados às predições e à avaliação das teorias científicas. Os valores cognitivos são, assim, contrastados com outros conjuntos de valores (cognitivos e não cognitivos) no momento de sua definição. Tal como no caso do contraste que se pode estabelecer entre os valores cognitivos e os que denominamos valores político-partidários, que são, por sua vez, distintos das preferências pessoais e das visões de mundo particulares, que podem ser considerados, respectivamente, como tipos sociais e pessoais de valores.

²² Porém, note-se que não é o objetivo principal da *Structure* traçar detalhadamente a linha histórica de determinados campos científicos, tais como a astronomia, a física ou a química, já que nessa obra Kuhn estabelece as bases de sua filosofia da ciência. E, lateralmente à explicitação de tais bases, reconhece a importância da história como propulsora de uma nova concepção de ciência.

três níveis relativamente autônomos e distintos, que são os níveis cognitivo, histórico e sociológico.²³ Embora esses níveis sejam interdependentes, nesta tese enfatizamos em especial a explicitação dos pressupostos filosóficos da análise da ciência de Kuhn o que, inicialmente, pode ser incluído no nível cognitivo, devido ao fato de esse autor dedicar-se de modo especial à orientação necessária à identificação dos paradigmas para filósofos e historiadores da ciência.

Como, no entanto, a filosofia e a história da ciência produzem análises interdependentes (no sentido de que cada uma considera a ciência seus pressupostos próprios), consideramos relevante também, além de explicitar os pressupostos filosóficos de sua análise da ciência, tratar do debate que Kuhn realizou com Lakatos sobre a história interna e externa à ciência presente na coletânea de artigos publicada sob o título de *Criticism and the growth of knowledge*, pois nela fica patente a dualidade entre o internalismo e o externalismo, o que impacta naquilo que é reconhecido como ciência, agora não mais relacionado ao problema da demarcação, mas essencialmente relacionado ao desenvolvimento histórico da ciência.

Outra consequência da definição do interno e do externo à ciência está presente na consideração da continuidade e da descontinuidade do conhecimento científico produzido, já que uma distinção possível entre o interno e o externo à ciência pode partir da consideração do interno como relacionado exclusivamente ao aprimoramento do paradigma, reconhecendo como externo tanto as demais comunidades científicas, quanto a sociedade (em seus vários aspectos, tais como o econômico, o político e o valorativo). Nesse sentido estrito, em que a consideração sobre o internalismo restringe a análise da ciência tão somente aos aspectos ligados à descoberta de fatos e à invenção de teorias, há apenas espaço para a representação cognitiva da ciência e, nesse sentido exclusivamente cognitivo, a historiografia busca a representação da ciência como desenvolvimento por acumulação, desconectando-a das relações contextuais que a ciência possui com a sociedade. Kuhn será, portanto, crítico dessa historiografia que considera a ciência em termos exclusivamente internalista,²⁴ embora o fato

²³ Em nossa dissertação de mestrado analisamos o artigo “The relations between history and philosophy of science”, especificando que, para Kuhn, a história dedica-se à narrativa dos fatos, representando os elementos conceituais da ciência e as repercussões para contemporâneos e sucessores, enquanto que a filosofia tem com objetivo a formação de generalizações universais, realizando distinções analíticas, identificando lacunas conceituais, reconstruindo argumentos e realizando a crítica (cf. Aymoré, 2010, p. 19-22).

²⁴ Hoyningen-Huene afirma que Kuhn, neste particular, é crítico dessa historiografia interna da ciência, que resultou em uma imagem do desenvolvimento científico como processo cumulativo (cf. 1993 [1989], p. 12-3).

de pouco desenvolver a perspectiva externalista na *Structure* possa fazer parecer que a sua concepção está mais comprometida com a tradição historiográfica tradicional.²⁵

Na *Strucuture* Kuhn afirma que a história “(...) quando vista como mais que um repositório de anedotas ou cronologias, poderia produzir uma transformação decisiva na imagem de ciência que agora possuímos” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p.1). Assim, os mesmos fatos históricos podem ser apresentados de uma perspectiva presentista,²⁶ ou a partir do contexto próprio da época em que, por exemplo, o fato foi descoberto, em que a teoria foi produzida ou em que a obra científica foi escrita. Consideramos, assim, que tanto a historiografia com tendência presentista, quanto a que leva em conta os contextos próprios de produção da ciência, produzem diferentes imagens da ciência, que, evidentemente, podem ser comparadas entre si e mesmo representar imagens compatíveis de ciência.

Apesar de utilizar o termo “imagem”, Kuhn não o define de modo preciso. De nossa parte, consideramos que o termo recebe a sua melhor interpretação, se o analisarmos a partir da perspectiva historiográfica. Isso porque, levando em consideração a ciência como um objeto histórico, a narrativa da sucessão dos fatos a seu respeito está baseada, por exemplo, nas revistas científicas, nas obras escritas por cientistas, nas cartas etc., que estão, por sua vez, disponíveis para a interpretação do historiador e do filósofo da ciência. Utilizando aquelas fontes, os historiadores e filósofos produzem suas narrativas sobre a ciência, que, implícita ou explicitamente, representam determinados pressupostos sobre a ciência. As narrativas, assim, produzem distintas imagens da ciência (cf. Aymoré, 2010, p. 74-5), que, evidentemente, podem ser comparadas entre si.

²⁵ Porém, as críticas podem ser ainda mais contundentes se considerarmos, por exemplo, a perspectiva de Fuller, segundo a qual a *Structure* teria, na verdade, matado o impulso historicista, na medida em que sua imagem de ciência prescinde de uma finalidade, ou seja, considera que seu desenvolvimento é uma sequência sem direção em particular (cf. Fuller, 2000, p. 13). Discordamos da crítica de Fuller, pois consideramos que, embora Kuhn exclua finalidades teleológicas, ele propicia, através do reconhecimento dos valores, uma imagem de ciência cujo desenvolvimento pode ser analisado em termos dos valores a que visa atingir (vide capítulo 3, item 3.2. E, para a questão da crítica à perspectiva teleológica, ver mais especificamente o item 3.2.1).

²⁶ Kragh afirma em sua obra *An introduction to the historiography of science*, que a historiografia anacrônica propõe o estudo da ciência do passado à luz dos conhecimentos que hoje possuímos e, tendo em vista esse estado atual do conhecimento, focaliza o modo como ele tornou-se o que é. Seu presentismo é justificado pela finalidade de esclarecer conceitos e por ser voltado especialmente para cientistas (cf. Kragh, 1987, p. 89). Por outro lado, a historiografia diacrônica dedica-se ao estudo do passado à luz da situação e das teorias que existiam no passado, prescindindo dos acontecimentos posteriores. Idealmente, o investigador que adota o diacronismo considera-se um historiador-observador, na medida em que exercita um fictício regresso ao passado (cf. Kragh, 1987, p. 90).

Essa conclusão pode ser extraída da própria relação que Kuhn estabelece entre as fontes utilizadas pela história e pela filosofia da ciência e a imagem cumulativa do desenvolvimento da ciência. Seguindo a orientação oferecida por Kuhn, existem pelo menos três diferentes fontes, que definem a imagem da ciência cumulativa. Elas são os manuais científicos, os textos de divulgação e as obras filosóficas. Embora sendo fontes sobre a ciência, Kuhn considera que elas visam objetivos em comum. Segundo Kuhn, tais fontes

(...) se dirigem para um corpo já articulado de problemas, dados e teorias, a maioria deles para conjuntos restritos de paradigmas com os quais a comunidade científica está comprometida no momento em que são escritos. Os manuais científicos visam, eles próprios, comunicar o vocabulário e a sintaxe da linguagem científica contemporânea. As revistas de divulgação [*popularizations*] buscam descrever essas mesmas aplicações em linguagem mais próxima à cotidiana. E a filosofia da ciência, particularmente aquela do mundo de fala inglesa, analisa a estrutura lógica do sempre completo corpo de conhecimento científico. (...) Os três registram o resultado estável de revoluções científicas do passado e então exibem as bases da tradição de ciência normal corrente (Kuhn, 1970a [1962], p. 136-7).

Assim, para Kuhn, os manuais utilizados na formação dos cientistas, as revistas de divulgação e mesmo a filosofia da ciência *mainstream* (especificamente a filosofia de língua inglesa) contribuem para constituição da imagem atual de determinada ciência. Esse processo, segundo sua expressão, torna as revoluções científicas “invisíveis” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 136). Assim, mesmo que se dirigindo para auditórios determinados, respectivamente, aos cientistas especialistas, ao público leigo e também aos filósofos, cada um desses veículos de informação sobre a ciência pode servir até certo ponto ao propósito de estabilização e de manutenção da ciência normal, pois não é crítico em relação à atividade científica.²⁷

Tornando invisíveis as revoluções científicas, as etapas do desenvolvimento da ciência aparecerão como contínuas aos filósofos e historiadores, dando origem à imagem da ciência exclusivamente originada dos fatores internos, segundo a qual o cientista apenas contribui

²⁷ O diagnóstico crítico será, no entanto, de grande utilidade para a formação da nossa concepção do progresso científico valorativo. Isso porque, em conformidade com a concepção de Lacey, a ciência contemporânea baseia-se equivocadamente na tese de que a ciência é livre de valores. Essa ideia, por seu turno, está fundada em um tripé constituído pelos valores da neutralidade, da imparcialidade e da autonomia. Porém, ele conclui que a autonomia dificilmente é realizável, em vista do financiamento com que a ciência está comprometida e que a imparcialidade poderia ser realizada em maior grau, caso houvesse uma pluralidade de estratégias disponíveis (cf. Lacey, 2005b, p. 42).

para o “(...) crescente estoque que constitui a técnica e o conhecimento científicos. E a história da ciência se torna a disciplina que registra os sucessivos incrementos e os obstáculos que inibiram sua acumulação” (Kuhn, 1970a [1962], p. 2). No *Postscript*, Kuhn reconhece que praticamente não tratou ao longo de sua obra dos fatores externos que influenciam o desenvolvimento da ciência, embora, segundo ele, exista um papel que é desempenhado pelos “(...) avanços tecnológicos ou das condições sociais externas, econômicas e intelectuais no desenvolvimento das ciências” (Kuhn, 1970b [1969], p. x). Assim, ambos os fatores, internos e externos, contribuem para a determinação de diferentes aspectos da ciência, embora Kuhn reconheça que não tratou mais especificamente dos externos.

O debate que se trava entre Kuhn e Lakatos centra-se justamente no papel dos fatores externos ao desenvolvimento da ciência. Lakatos, representante da tradição filosófica popperiana,²⁸ resiste à ideia de que os fatores externos possam ter um papel relevante no desenvolvimento racional da ciência,²⁹ pois ele considera que a filosofia da ciência “(...) oferece a metodologia normativa segundo a qual o historiador constrói a ‘história interna’ e, assim, oferece a explicação racional sobre o crescimento do conhecimento objetivo” (Lakatos, 1970, p. 91). Assim, a filosofia fornece o método para que o historiador da ciência produza a explicação racional sobre o desenvolvimento cognitivo do conhecimento científico; isso significa, por sua vez, que o historiador está condenado ao tratamento dos fatores internos à ciência, ou seja, daqueles que tratam, portanto, das relações entre as teorias e os fatos científicos.

Kuhn mostra que nossas representações da ciência, as quais, por sua vez, produzem narrativas que resultam em diferentes imagens de ciência, estão sujeitas à historicidade. Em seu artigo “The history of science”, Kuhn afirma que a história da ciência surge como uma disciplina profissional nos Estados Unidos a partir de 1950, como resultado de uma longa e

²⁸ Note-se, no entanto, que Popper tem um ponto de partida diferente para o estabelecimento de sua filosofia da ciência. Diferentemente de Kuhn que parte de uma perspectiva historiográfica que tem como centro as mudanças a que estão sujeitos os paradigmas utilizados pelas comunidades científicas, Popper parte da crítica de Hume quanto à impossibilidade de justificação lógica da indução e explora o critério de demarcação entre ciência e não ciência ou pseudociência, negando a ideia de que tal critério possa ser encontrado na utilização do método indutivo ou no critério de significação (cf. Popper, 1974a [1963], p. 39), propondo critérios lógicos (dedutivos) e metodológicos (falseacionismo) para a consideração da ciência. Embora com pontos de partida distintos, a comparação entre as perspectivas filosóficas da tradição popperiana e kuhniana mostra a gradual aceitação dos valores como parte da atividade científica, que tem como marco a *Structure* e o *Postscript*.

²⁹ Em seu tratamento do problema da demarcação entre ciência e não ciência, Popper trata extensivamente dos critérios lógicos e metodológicos representados, respectivamente, pelo dedutivismo e pelo falibilismo (cf. Popper, 1975 [1959], p. 33), que constituem sua imagem de ciência.

variada pré-história que pode ser representada por duas linhas historiográficas. A primeira apresenta a história escrita pelos cientistas e que, segundo Kuhn, apresentam objetivos eminentemente pedagógicos. Tais historiadores buscavam, portanto, “(...) a elucidação de conceitos e de suas especialidades, o estabelecimento da tradição e atrair novos estudantes para a área” (Kuhn, 1977b [1968] p. 105).

Já a segunda linha historiográfica é mais explicitamente filosófica em seus objetivos, estando relacionada à ideia de Francis Bacon, segundo a qual o objetivo da história é apresentar o conhecimento sobre a natureza e sobre o uso correto da razão. Assim é que, para Kuhn, Condorcet e Comte teriam sido influenciados por essa ideia de Bacon e, no século XIX, produziram “(...) descrições normativas da verdadeira racionalidade”, especialmente voltadas à ciência Ocidental (Kuhn, 1977b [1968] p. 106).

Em que pese existirem diferenças entre as historiografias que influenciaram o desenvolvimento da disciplina história da ciência nos Estados Unidos na década de 50, que apresentam, respectivamente, objetivos pedagógicos e filosóficos, Kuhn observa que elas tinham como pontos em comum o esclarecimento dos métodos e dos conceitos científicos contemporâneos e que, em geral, partiam de uma ciência em especial, descrevendo como, quando e onde surgiram seus temas e métodos.³⁰ Além disso, essa tradição historiográfica não levava em conta observações, leis e teorias abandonadas pela ciência contemporânea e, tampouco, os fatores externos, exceto em algumas referências à religião como entrave ao desenvolvimento da ciência ou à tecnologia como pré-requisito ocasional ao avanço instrumental (cf. Kuhn, 1977b [1968], p. 107).³¹

³⁰ Essa descrição seria correspondente ao que Fuller considera como uma das formas de realizar história da ciência que derivam do trabalho de Kuhn, ou seja, o estilo cognitivo, segundo o qual a ciência se move de um paradigma ao próximo (cf. Fuller, 2000, p. 17-8).

³¹ Interessante notar que, mesmo com a referência de Kuhn a tecnologia relacionada aos instrumentos científicos, ele mesmo não a considerou na *Structure* em seu contexto social mais amplo, ou seja, na sua relação com o atendimento de certas necessidades práticas de intervenção na natureza, tendo em vista algum resultado material a partir da aplicação tecnológica. Fuller, no entanto, considera que essa descon sideração da tecnologia é, pelo menos em parte, intencional, uma vez que ele permite à Kuhn afirmar a autonomia da ciência em relação à sociedade, processo esse que inclui a distinção entre contexto de descoberta e contexto de justificação, que procura explicar o desenvolvimento da ciência a partir de certos princípios gerais e que elimina os elementos externos que rivalizam com a autonomia da ciência, ou seja, a religião, a tecnologia e a história (cf. Fuller, 2000, p. 34). Consideramos, no entanto, que existe uma dose de exagero na crítica de Fuller, uma vez que, embora definindo uma estrutura do desenvolvimento da ciência (período pré-paradigmático, adoção do paradigma, período paradigmático com desenvolvimento da ciência normal, crise, revolução científica, novo paradigma e retorno à ciência normal), ela não é estanque e nem repele a história se vista a partir do seu funcionamento nas comunidades científica e, portanto, relacionando a filosofia da ciência de Kuhn com as práticas científicas que podem envolver, inclusive, a relação entre a ciência e a tecnologia.

Segundo Kuhn, é a partir do século XX, e sob a influência da história da filosofia, que aos poucos foi mudada a atitude em relação aos pensadores do passado, assumindo-se a postura de uma “simpatia hipotética” (Kuhn, 1977b [1968], p. 108), atitude essa exemplificada por Kuhn no texto em que apresenta o seu primeiro contato com a *Física* de Aristóteles, primeiramente avaliando-o segundo o pano de fundo da mecânica newtoniana e depois reconhecendo o valor intrínseco daquela obra (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 16).³²

Além disso, Kuhn considera que houve uma recolocação do período medieval em relação à formação da ciência moderna, e que, também devido à influência de Duhem, procurou-se produzir uma história da ciência geral e não apenas de certas disciplinas em particular. Essa historiografia realizada sob a influência de Duhem é vista por Kuhn como crucial para a percepção da impossibilidade (ou, ao menos, dificuldade) de atribuir ao passado as mesmas divisões de conhecimento contemporâneas. Kuhn ressalta ainda a influência devida em parte à história geral, à sociologia alemã e à historiografia marxista, sobre o papel de fatores não intelectuais no desenvolvimento da ciência, com especial atenção aos fatores institucionais e socioeconômicos (cf. Kuhn, 1977b [1968], p. 108-9). Porém, Kuhn afirma que, apesar de tais influências,

[a] nova historiografia continua a se direcionar predominantemente à evolução das ideias e dos instrumentos científicos (matemáticos, observacionais e experimentais) através dos quais interagem entre si e com a natureza. Mesmo seus melhores praticantes, tal como Koyré, usualmente minimizaram a importância dos aspectos não intelectuais da cultura para os desenvolvimentos históricos por eles considerados. Outros agiram como se a interferência de considerações econômicas ou institucionais na história da ciência fosse uma negação da integridade na ciência (Kuhn, 1977b [1968], p. 109).

O resultado de tal constatação é de que duas abordagens da história da ciência estão disponíveis para filósofos e historiadores da ciência contemporâneos: a interna e a externa. Quanto à primeira, Kuhn a caracteriza por seu intento de apreensão da ciência por meio de seus manuais e revistas, e de sua consideração da tradição antes de analisarem descobertas e invenções que alteram a direção do avanço científico (cf. Kuhn, 1977b [1968], p. 110).

³² Essa descrição seria corresponde a segunda forma de realizar história da ciência derivada do trabalho de Kuhn, que é denominada por Fuller de estilo relativo, que é aquele que reconhece o passado como um “território estrangeiro”, sobre o qual é necessário adquirir informação sobre os “costumes nativos” (Fuller, 2000, p. 17-8).

Reconhece ainda que, devido a seu maior prestígio, a história da ciência de áreas como física, química e astronomia são dominantes (cf. Kuhn, 1977b [1968], p. 111-2). Quanto à abordagem externa, Kuhn a caracteriza por sua ênfase na ambientação da ciência em contexto social, cuja versão mais antiga realiza o estudo das instituições científicas, tais como a *Royal Society* e, no século XX, passando-se ao exame de outras instituições, tais como as universidades. Predominantemente, essa abordagem tem como foco de atenção a história do século XVII (cf. Kuhn, 1977b [1968], p. 113).

Kuhn, no texto “Notes on Lakatos”, afirma que existem paralelos entre sua posição e a de Lakatos, embora o acordo entre eles não seja total (cf. Kuhn, 1970c, p. 137). A seguir, Kuhn destaca quatro áreas de acordo entre as suas posições, isto é, seu acordo em relação à metahistória, em relação à metodologia, em relação à pesquisa e à crise no desenvolvimento da pesquisa (cf. Kuhn, 1970c, p. 138-9).³³

Quanto ao aspecto que Kuhn denomina metametodológico ou metahistórico,³⁴ ele afirma concordar com Lakatos de que nenhum historiador da ciência pode operar sem alguma preconceção e, dentre elas, elenca a consideração dos elementos internos ou externos (cf. Kuhn, 1970c, p. 138); quanto à metodologia, Kuhn afirma que as teorias são descritas como distintos modos de fazer ciência e que Lakatos ao enfatizar a escolha entre “programas de pesquisa científica”, está ressaltando o mesmo ponto que ele com os paradigmas (cf. Kuhn, 1970c, p. 138);³⁵ quanto à análise de uma tradição de pesquisa, Kuhn afirma que ela requer a

³³ Consideramos que esses quatro elementos destacados por Kuhn correspondem ao conjunto dos pressupostos historiográficos utilizados por ele em sua análise comparativa com a concepção de Lakatos. Embora não seja uma listagem completa, ou seja, levando em conta todos os elementos que compõem esse conjunto, essa comparação serve de exemplo da tarefa de explicitação dos pressupostos filosóficos e históricos que são utilizados pelos autores que se dedicam à análise da ciência.

³⁴ Quanto ao primeiro aspecto de aproximação é importante destacar que Kuhn apropria-se da ideia de Lakatos segundo a qual as distintas historiografias estão sujeitas à confrontação com os dados históricos podendo, assim, sofrer críticas em função dos possíveis desajustes (cf. Kuhn, 1970c, p. 138). Porém, o objetivo de nossa tese, não é a de demonstrar que existe um desacordo entre a perspectiva historiográfica internalista (ou externalista) e os fatos históricos, mas antes mostrar que por estar concentrada nos aspectos cognitivos da atividade científica, a história interna da ciência não consegue tratar das questões éticas relevantes como, por exemplo, aquelas relacionadas à aplicação do conhecimento científico no contexto social mais amplo na forma de tecnologia.

³⁵ Interessante notar aqui que com a consideração de diferentes momentos da atividade científica, Lacey até certo ponto reúne a concepção de Lakatos quanto aos programas de pesquisa e a concepção de Kuhn quanto aos paradigmas. Isso porque ele desenvolve a ideia de que a estratégia de pesquisa “(...) especifica restrições sobre teorias julgadas admissíveis para consideração provisória (e eventual aceitação) e (reciprocamente) critérios para os tipos de dados empíricos (e os fenômenos a partir dos quais eles são obtidos por observação e mensuração), que são selecionados como próprios para serem colocados nas devidas relações com as teorias” (Lacey, 2006, p. 143). Assim, Lacey retoma a ideia de Lakatos de que a ciência se orienta segundo determinados padrões de investigação, mesmo que algumas de suas partes (por exemplo, a instrumentação, determinadas teorias ou fatos constituídos cientificamente) permaneçam as mesmas. Além disso, Lacey retoma de Kuhn a ideia de que os

aceitação de alguns elementos científicos imunes à crítica. Lakatos enfatizaria a mesma questão ao tratar do “núcleo duro dos programas de pesquisa”, que só pode ser criticado da perspectiva de outro programa de pesquisa (cf. Kuhn, 1970c, p. 138); e, com relação ao estágio degenerativo, ou seja, quando os programas de pesquisa não põem novos problemas nem levam mais a novas descobertas, corresponde, em linguagem kuhniana, ao momento de crise no desenvolvimento científico (cf. Kuhn, 1970c, p. 139).

Dado esses quatro aspectos destacados por Kuhn, é possível observar que eles pertencem predominantemente à determinação dos aspectos internos da ciência, pois tratam dos modos distintos de fazer ciência, da consideração de certos elementos científicos como não passíveis de crítica e, finalmente, sobre as descobertas científicas. Podemos afirmar, então, que quanto ao aspecto cognitivo, Lakatos e Kuhn não apresentam desacordos quanto à sua concepção de ciência, conclusão essa que se extrai da tentativa de Kuhn de aproximar as duas imagens de ciência. Porém, quanto ao aspecto histórico, que, a seu turno, exige a definição do que será considerado interno ou externo à ciência, Lakatos aproxima-se da tradição popperiana, uma vez que leva em conta um critério de demarcação como base da cientificidade das teorias. À luz do critério de Popper, apenas aquelas teorias que apresentam refutabilidade ou falseabilidade consideradas propriamente científicas e distintas, portanto, de afirmações de caráter religioso, metafísico ou pseudocientífico (cf. Popper, 1974a [1963], p. 39). A seguir, elucidaremos os elementos principais da concepção epistemológica da ciência apresentada por Popper, especialmente aquelas relacionadas ao critério de demarcação.

Dois elementos principais fazem parte da concepção de Popper sobre o critério de demarcação entre ciência e não ciência que, embora realizada com finalidades epistemológicas e não historiográficas, servem de pano de fundo para a concepção de Lakatos da história interna. O primeiro elemento é o lógico-dedutivo que, em Popper, é construído por contraste à compreensão indutivista da ciência. Já o segundo, relacionado ao primeiro, é o elemento metodológico, que prescreve o falibilismo como critério para identificação das teorias científicas negando, portanto, o verificacionismo.³⁶ Veremos brevemente esses dois

paradigmas oferecem restrições para o tipo de objeto, problema e solução legítima levando em consideração uma determinada estratégia.

³⁶ Popper, aliás, considera que existe uma assimetria entre verificabilidade e falseabilidade, que é resultado da “(...) assimetria que resulta da forma lógica das declarações universais [*universal statements*]. Porque elas nunca são derivadas das declarações singulares [*singular statements*], mas podem ser contraditadas pelas declarações singulares” (Popper, 1975 [1959], p. 41).

elementos, de modo a caracterizar a epistemologia que pode ser considerada o fundamento da historiografia lakatosiana.

Popper afirma que o método de teste de teorias deve ser realizado dedutivamente. Isso significa que, a partir de uma teoria, a primeira etapa da realização de teste requer a dedução de hipóteses ainda não justificadas, que são comparadas umas com as outras, de modo a determinar as relações que se estabelecem entre elas, que, por sua vez, podem ser relações de equivalência, de derivação, de compatibilidade ou incompatibilidade etc. (cf. Popper, 1975 [1959], p. 32). Realizada essa primeira etapa de teste em relação à consistência do sistema, passa-se para a segunda, que investiga a forma lógica da teoria, determinando se ela é empírica ou científica, ou ainda se é uma tautologia. A terceira etapa de teste requer a comparação com outras teorias, que estabelece se as previsões advindas da teoria que se está testando devem ser consideradas um avanço científico. E, finalmente, a quarta etapa, em que se confronta empiricamente as aplicações das hipóteses (cf. Popper, 1975 [1959], p. 32-3).

Assim, essa quarta etapa seleciona entre as hipóteses, com o auxílio de previsões, ou seja, de afirmações singulares dedutivamente extraídas da teoria e previamente aceitas, aquelas que são claramente testáveis e aplicáveis, especialmente as que representam situações que a teoria contradiz. Isso porque, para Popper, mais decisivo que a verificação da teoria, isto é, que a confirmação positiva da hipótese que passa pelo teste, é a sua falsificação, pois com a falsificação da previsão das afirmações singulares, falsifica-se por consequência também a teoria da qual elas são logicamente deduzidas (cf. Popper, 1975 [1959], p. 33). Desse modo, Popper afirma que ele

(...) nunca assume que nós podemos argumentar a partir da verdade de uma afirmação singular a verdade das teorias. (...) [Ele] nunca assume que, por força de conclusões “verificadas”, as teorias possam ser estabelecidas como “verdadeiras”, ou mesmo como meramente “prováveis” (Popper, 1975 [1959], p. 33).

Popper apresenta, desse modo, o método dedutivo de teste de teorias, que se concentra em questões exclusivamente epistemológicas. Para aplicá-lo é necessário, além da identificação da dedução como central à pesquisa científica, estabelecer um critério de demarcação entre ciência e não ciência que é identificado por Popper com o falseacionismo. Assim, ele rejeita o dogma positivista do significado, que equivale à afirmação de que todas as afirmações da ciência empírica são significativas e que permitiria, para os positivistas, decidir sobre sua verdade ou falsidade a partir da verificação pela experiência. Ao contrário,

Popper considera que esse critério de demarcação indutivo marcado pela verificabilidade [*verificability*], deve ser substituído pelo da falseabilidade [*falseability*], que requer a possibilidade de que um “(...) sistema científico empírico seja refutado pela experiência” (Popper, 1975 [1959], p. 41). Interessante notar que Popper admite que nem sempre os cientistas procedem dessa maneira, embora o procedimento seja logicamente possível (cf. Popper, 1975 [1959], p. 42).

Assim, Popper considera que as hipóteses não devem ser consideradas como afirmações verdadeiras, mas apenas como “conjecturas provisórias” (cf. Popper, 1975 [1959], p. 265). Resistindo aos testes, a teoria é considerada corroborada, o que significa, minimamente, que a teoria ainda não foi falsificada (cf. Popper, 1975 [1959], p. 266). Porém, segundo Popper, o grau de corroboração de uma teoria não se trata apenas de identificar as afirmações básicas que não contradizem a teoria, mas também de que tais afirmações básicas tenham sido efetivamente submetidas a testes severos (cf. Popper, 1975 [1959], p. 266-7). Se, por um lado, o grau de corroboração de uma teoria não pode ser calculado numericamente (cf. Popper, 1975 [1959], p. 268), por outro, a falsificação intersubjetiva é considerada final, de modo que cada um dos aspectos da metodologia

(...) contribuem em seu modo peculiar para o desenvolvimento histórico da ciência como um processo de aproximação passo-a-passo. A apreciação corroborativa feita posteriormente – ou seja, uma apreciação feita depois que novas afirmações básicas foram adicionadas àquelas já aceitas – podem substituir um grau positivo de corroboração por um negativo, mas não vice e versa (Popper, 1975 [1959], p. 268).

Consequentemente, entre as considerações positivas e negativas do grau de corroboração das teorias científicas, Popper apresenta uma imagem de ciência desenvolvimentista, na medida em que os testes severos das teorias científicas, considerados tanto da perspectiva lógica quanto da metodológica, são concebidos como processos de aproximação gradual, embora não linear. Pois, a linearidade implicaria um aumento crescente, por exemplo, da corroboração das teorias. E, como é possível perceber em suas afirmações, Popper considera que tal corroboração pode ser apreciada tanto positivamente, ou seja, quando o grau de compatibilidade entre afirmações básicas e a teoria aumenta, quanto negativamente, como no caso de testes futuros demonstrarem uma diminuição dessa compatibilidade (cf. Popper, 1975 [1959], p. 266).

Finalmente, cabe uma última observação sobre a imagem de ciência lógico-metodológica proposta por Popper. Apesar de ele, como visto acima, destacar o papel da confrontação empírica no teste de teorias como relevante para a consideração do grau de corroboração, a perspectiva popperiana se inclina mais aos aspectos teóricos como propulsores da produção de novos conhecimentos do que aos aspectos empíricos da pesquisa científica, mesmo que algum papel fica resguardado ao teste empírico. O que se torna patente em suas próprias palavras, quanto Popper afirma que

(...) embora eu acredite que a história da ciência seja sempre a teoria e não o experimento, sempre a ideia e não a observação, que abre o caminho para o novo conhecimento, eu também acredito que é sempre o experimento que nos salva de seguir um caminho que leve a lugar nenhum: que nos ajuda a sair da rotina, e que nos desafia a encontrar um novo caminho (Popper, 1975 [1959], p. 268).

Desse modo, encontramos em Popper uma imagem de ciência centrada no aspecto epistemológico e na identificação dos elementos lógicos (dedutivismo) e metodológicos (falseacionismo) que permitem o estabelecimento do critério de demarcação. Assim, por mais que sua imagem implique na identificação de um processo de desenvolvimento do conhecimento científico, por exemplo, quando trata dos graus de corroboração ou de testabilidade das teorias científicas, se considerarmos apenas o seu critério de demarcação, observaremos que ele não é histórico, na medida em que não leva em consideração as práticas científicas, que podem mesmo não estar adequadas ao modo com que a ciência deve funcionar. Pois, extrai-se de suas afirmações que é mais importante constatar que o procedimento lógico-dedutivo e a metodologia falseacionista estão disponíveis (cf. Popper, 1975 [1959], p. 42), do que, portanto, identificar que os cientistas os utilizam efetivamente em suas pesquisas o método das conjecturas e refutações.³⁷

No entanto, consideramos que Lakatos amplia o uso que Popper fez do critério de demarcação entre ciência e não ciência para a historiografia sugerindo que a história da ciência, tal como as teorias científicas, também estaria sujeita ao método das conjecturas e refutações, pois a comparação entre diferentes historiografias deve ser avaliado em confronto

³⁷ Popper afirma que o método das conjecturas e das refutações é aquele em que apresenta “(...) teorias propostas ousadas; tentando o seu melhor para mostrar que elas estão erradas; e as aceitando tentativamente se nossos esforços críticos forem mal sucedidos” (Popper, 1974c [1957], p. 51). Partindo de tal perspectiva, as teorias científicas são sempre consideradas conjecturais e hipotéticas, pois estão continuamente sendo submetidas à “(...) luta pela sobrevivência do mais apto” (Popper, 1974c [1957], p. 52).

com a história (Lakatos, 1970, p. 91). Sendo assim, é possível observar em Lakatos um esforço de afastamento em relação aos critérios apenas lógicos e metodológicos, ao incluir elementos históricos na análise da ciência. Parece-nos, então, que Lakatos nos oferece uma ampliação do critério de demarcação popperiano sugerindo, inclusive, que o conhecimento hipotético-conjectural fornecido pela filosofia da ciência, que informa a história da ciência, precisa ser confrontado com os eventos históricos. Não com o intento de verificar a correção ou verdade da hipótese de narrativa histórica desenvolvida, o que trairia a analogia com a posição popperiana, mas sim para negá-la, em caso de inconformidade entre hipótese e acontecimento histórico.

Lakatos apresenta em seu texto “History of science and its rational reconstructions”, com o qual Kuhn está mais diretamente debatendo no “Notes on Lakatos”, as diferentes metodologias oferecidas pela filosofia da ciência. Ele afirma que existiram metodologias distintas nos séculos XVII e XVIII, pois nesse período era oferecia aos cientistas um registro mecânico das regras para solucionar problemas. Já as metodologias atuais são consideradas tão somente como um conjunto de regras para avaliar as teorias articuladas que, por sua vez, representam o papel de teorias da racionalidade científica (cf. Lakatos, 1970, p. 92). Para além da metodologia estão a psicologia empírica e a sociologia da descoberta. Lakatos, então, caracteriza quatro metodologias, que são o indutivismo, o convencionalismo,³⁸ o falsificacionismo metodológico e a metodologia dos programas de pesquisa científica. Para nossa exposição, nos concentraremos especialmente nas duas últimas, já que elas tratam, respectivamente, da metodologia de investigação de Lakatos e de Popper.

Lakatos considera que o falseacionismo metodológico parte da crítica tanto do indutivismo, quanto do convencionalismo. Quanto à proposta convencionalista, Lakatos afirma que o modelo de Popper para a crítica das teorias científicas leva em conta proposições

³⁸ Apenas por uma questão de completude, apresentamos aqui a explicação de Lakatos quanto às metodologias indutivista e convencionalista. Lakatos afirma que a metodologia indutivista considera que os enunciados que podem pertencer à ciência são aqueles que apresentam fatos e generalizações indutivas realizadas a partir deles ou ainda deduções que partem de outra proposição já conhecida (cf. Lakatos, 1970, p. 92). Assim, o historiador indutivista buscaria proposições factuais rígidas [*hard factual propositions*] e as generalizações indutivas. Ele, assim, considera as revoluções como situações em que erros irracionais são desmascarados e banidos para a história da pseudociência ou das meras crenças. O progresso científico começa, então, efetivamente a partir do último episódio revolucionário (cf. Lakatos, 1970, p. 93). Quanto à metodologia do convencionalismo, Lakatos afirma que ele permite a construção de qualquer sistema organizado os fatos em um conjunto coerente, sistema esse que é mantido intacto e, na medida do possível, sofre poucas alterações. Segundo a interpretação de Lakatos, a metodologia convencionalista impede a possibilidade de comprovação da verdade, comprometendo-se apenas com a verdade por convenção. Essa é, também, sua marca revolucionária, pois Lakatos considera que o comprometimento por convenção não exige a manutenção da adesão em relação ao sistema (cf. Lakatos, 1970, p. 94-5).

universais empiricamente falseáveis e que o historiador falseacionista busca por teorias falseadas e por experimentos cruciais negativos (cf. Lakatos, 1970, p. 97). Por outro lado, Lakatos considera que Popper torna possível a influência externa à ciência, na medida em que as teorias científicas podem surgir a partir de estímulos da metafísica. Finalmente, os fatos não são considerados nesse papel de estímulo às teorias, na medida em que eles só são vistos pelos cientistas quando entram em conflito com alguma expectativa (cf. Lakatos, 1970, p. 98).

Finalmente, Lakatos passa para a descrição de sua própria metodologia, a chamada “metodologia dos programas de pesquisa científica”, na qual afirma que as maiores realizações científicas são os programas de pesquisa, que podem, por sua vez, ser avaliados em termos de programas progressivos ou degenerativos. Além disso, Lakatos considera que a revolução científica é a situação de superação de um programa de pesquisa por outro (Lakatos, 1970, p. 99).³⁹

Assim, segundo Lakatos, a metodologia dos programas de pesquisa é capaz de explicar a autonomia teórica da ciência, algo que o falibilismo não pode, na medida em que ele vê cadeias desconexas na metodologia de “conjecturas e refutações”. Lakatos conclui que aquilo que Popper considera como influência externa é, na verdade, o núcleo duro interno do programa de pesquisa (cf. Lakatos, 1970, p. 99), não havendo relação, portanto, entre a ciência e, por exemplo, a metafísica. Nesse ponto, portanto, Lakatos pode ser considerado mais popperiano do que Popper, na medida em que exclui a possibilidade de influência da metafísica no estímulo às teorias científicas.

Quanto à rejeição das teorias, Lakatos se aproxima de Kuhn, pois de modo semelhante, ele nega a consequência em termos de rejeição de teoria quando há falsificação de uma hipótese. Lakatos considera, então, que o potencial falsificador só se realiza quando um programa de pesquisa é substituído por outro (cf. Lakatos, 1970, p. 100), e não na falsificação de teorias. A crítica dirigida por Lakatos à Popper é a mesma crítica que Kuhn dirige quanto às consequências da falsificação presente na filosofia da ciência de Popper (cf. Kuhn, 1974, p. 2).

Parece-nos que Lakatos acompanha Popper na sua crítica ao verificacionismo, na medida em que, ao descrever a metodologia indutivista, considera que ela apresenta “rigor científico estrito” (Lakatos, 1970, p. 92). Seguindo a mesma linha argumentativa, parece-nos

³⁹ Note-se que, embora crítico do convencionalismo, Lakatos considera que os programas de pesquisa, que conformam o chamado “núcleo duro” da atividade científica, são aceitos por convenção (cf. Lakatos, 1970, p. 99).

que Popper, Lakatos e Kuhn discordam sobre a possibilidade de a ciência possuir uma base comum que certifica o conhecimento científico. Mesmo que essa base apresente como fontes os fatos ou a possibilidade de distinção verdade de falsidade. Isso se mostra nas críticas de Popper ao indutivismo e também Kuhn acrescenta que os problemas científicos são tentativas de aproximação entre a teoria e os fatos, afirmando a dificuldade de separar esses dois aspectos da atividade científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 7).

Assim, levando em consideração que Lakatos aceita que pelo menos parte da lógica da pesquisa depende de convenções (a parte de aceitação dos programas de investigação), elas passam a regular os problemas que devem ser tratados como científicos, bem como a rejeição, mesmo que temporária, de alguns problemas, exemplificados por Kuhn através das anomalias. Finalmente, com relação às anomalias, Lakatos está mais próximo da avaliação de Kuhn quanto às consequências mais brandas advindas da falsificação. Uma vez que, para ambos, o efeito da falsificação pode não ser imediato. Fazendo com que Lakatos denomine pejorativamente a epistemologia popperiana como um “código de honra científico”, que impede a proposição de teorias não falseáveis e mesmo de hipóteses *ad hoc* (cf. Lakatos, 1970, p. 97).

Lakatos utiliza a expressão “reconstrução racional” em seu texto, para afirmar seu posicionamento favorável à história que utiliza a metodologia normativa oferecida pela filosofia da ciência, porque ela pode oferecer-nos a explicação racional do conhecimento objetivo (cf. Lakatos, 1970, p. 91). Por sua vez, Kuhn, no *Postscript*, procura defender-se do que seus críticos consideraram como sendo uma posição de desenvolvimento da ciência relativista.⁴⁰ Em especial, Kuhn destaca sua tese de que cientistas que partem de diferentes teorias são como membros de diferentes comunidades de linguagem, o que pode sugerir que os dois grupos podem estar certos.

No entanto, conclui que na maioria dos casos de conflito de valores cognitivos, os cientistas consideram como critério dominante a “habilidade demonstrada de estruturar e de solucionar problemas” (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 205). Apresentando esse valor (solução de problemas), como superior aos demais, tais como a simplicidade, o escopo e a compatibilidade com outras especialidades (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 206), Kuhn parece apresentar uma ideia de hierarquia de valores, que ficará mais clara quando abordarmos a filosofia da ciência de Lacey.

⁴⁰ Em nota, faz referência mais explicitamente a Shapere e a Popper (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 205).

Importa-nos destacar, ainda quanto ao debate sobre o aspecto histórico da ciência realizado por Lakatos e Kuhn que, embora ambos busquem oferecer uma descrição racional do desenvolvimento científico e que, além disso, eles recorram ao aspecto histórico, ambos reconhecem que existem distintas filosofias da ciência informando os pressupostos de análise do historiador da ciência. Assim, Lakatos e Kuhn chegam a resultados distintos quanto à descrição de qual seria essa estrutura que racionaliza a mudança na ciência, o primeiro voltado para a definição dos programas de pesquisa e o segundo dos paradigmas.

É relevante notar então que, mesmo com a exclusão que Lakatos faz dos fatores externos como relevantes para a explicação racional da atividade científica, Kuhn está pelo menos em parte de acordo com Lakatos, na medida em que ele próprio traça linhas de aproximação entre a sua concepção e a lakatosiana. O resultado que extraímos de seu debate é o de que, quanto à perspectiva historiográfica presentista e interna, não há diferenças relevantes entre seus pressupostos, pois ambos partem da restrição de o que deve ser considerado como atividade científica (paradigma ou programa de investigação). Porém, Kuhn afasta-se de tal tradição historiográfica na medida em que o desenvolvimento da ciência por ele visualizado apresenta uma historiografia contextualista (quanto à comunidade científica e, em certos momentos, quanto ao contexto social mais amplo) e abre caminho para a consideração também do aspecto externo da ciência.

Capítulo 2

A transição para o modelo valorativo

No capítulo anterior, após abordarmos o modelo de desenvolvimento da ciência apresentado por Kuhn na *Structure*, ressaltamos que a discussão em termos do internalismo e externalismo na história impacta na própria concepção de ciência adotada por filósofos e historiadores. Assim, vimos que Lakatos, inclui a perspectiva histórica na análise da ciência, mas ele o faz em termos internalistas e, conseqüentemente, mantém seu foco em questões relativas às teorias científicas, o que torna a sua concepção de ciência mais próxima da de Popper do que da de Kuhn, na medida em que a filosofia da ciência kuhniana expande a análise para além daqueles limites dos elementos internos. Desse modo, é possível constatar a existência uma reelaboração das fronteiras na própria filosofia da ciência entre o que é considerado interno e externo à ciência. Especificamente quanto ao caso de Kuhn, ele reconhece a função dos valores cognitivos no desenvolvimento da pesquisa científica, o que será fundamental também para a visualização do papel exercido pelos valores sociais no progresso da ciência.

É possível, então, representar a filosofia da ciência kuhniana como mais ou menos revolucionária. Apresentamos em no capítulo 1 o modo reconhecido por Rouse como o menos revolucionário de representação de sua filosofia. No presente capítulo, no entanto, veremos outra faceta do trabalho de Kuhn que, por um lado, está de acordo com Rouse, por explorar há de mais revolucionário na filosofia da ciência de Kuhn e, por outro, discorda da perspectiva de Rouse, na medida em que não considera como mais revolucionária a concepção de paradigma como exemplar, mas antes a introdução da consideração acerca dos valores em relação à atividade científica.

Na medida em que Kuhn sugere o tratamento dos valores relacionados à ciência, a filosofia da ciência bifurcou para duas tendências quanto à questão dos valores. A primeira tendência considera apenas os valores cognitivos como relevantes para a análise de progresso da ciência. Essa perspectiva é representada, por exemplo, pela filosofia da ciência de Laudan (1977; 1984). E, a segunda tendência é aquela que busca uma integração entre a consideração dos valores cognitivos e dos valores não-cognitivos, tal como no caso de Lacey (cf. 2008e [1997], p. 20, p. 28 e p. 31) e, embora tratando de valores constitutivos e contextuais, essa perspectiva também pode ser relacionada à proposta de Longino (cf. 1983, p. 7).

Percebemos, desse modo, que a *Structure* representa a busca de Kuhn pela ampliação do escopo da filosofia da ciência ao levar em conta os aspectos históricos e sociológicos, embora eles estejam mais projetados como relevantes para a compreensão da ciência do que desenvolvidos pelo autor. Porém, já a partir dessa obra é possível visualizar a ciência como prática social inserida em contexto mais amplo, capaz de influenciá-la e deixar-se por ele influenciar.

2.1 A ciência enquanto prática

Rouse (2003) e Longino (1983) propõem a abordagem da ciência prática.⁴¹ Veremos a seguir algumas especificidades de suas propostas, que servirão como ponte entre a concepção de ciência voltada exclusivamente para as teorias, os métodos e os experimentos científicos, para uma concepção crítica da tese da “ciência livre de valores”, tal como proposta por Lacey. As duas perspectivas, ou seja, a abordagem da ciência prática, bem como a crítica à tese da ciência livre de valores são, a nosso ver, essenciais para a emergência do tratamento dos valores na ciência, bem como para o desenvolvimento da análise do progresso científico valorativo.

Rouse parte da *Structure* afirmando que a transformação potencialmente revolucionária que esta obra pretendia em relação a nossa imagem de ciência ainda não ocorreu. Ao contrário, ele considera que existe uma tentativa de ajuste das afirmações e argumentos de Kuhn ao quadro de concepções familiares à filosofia da ciência (cf. Rouse, 2003, p. 101-2). Portanto, ele sugere que a *Structure* seja reinterpretada a partir da ideia de que o objeto da filosofia da ciência não é o conhecimento científico, mas antes a atividade de pesquisa, ou ainda, a ciência enquanto prática (cf. Rouse, 2003, p. 102).

A seguir, Rouse descreve o Kuhn “familiar”,⁴² com o qual contrasta com sua versão mais revolucionária. Segundo Rouse, a versão familiar das ideias de Kuhn está centrada na

⁴¹ Rouse *Kuhn's philosophy of scientific practice* (2003) e Longino *Beyond 'bad science': skeptical reflections on the value-freedom of scientific inquiry* (1983), não são os únicos textos em esses autores fazem referência à abordagem da ciência prática. O assunto também é abordado em *Knowledge and power* (Rouse, 1987) e *Science as social knowledge* (Longino, 1990).

⁴² Ressalte-se, no entanto, que Rouse afirma não endossar completamente a descrição familiar das ideias de Kuhn (cf. Rouse, 2003, p. 103) e, assim sendo, ele apenas descreve essa versão à qual pretende contrastar a versão que lhe parece mais adequada dos aspectos revolucionários da obra de Kuhn.

caracterização da ciência normal, na analogia entre a pesquisa científica e a resolução de quebra-cabeças [*puzzle solving*] e, finalmente, no ciclo representado pela passagem da ciência normal, ao período de crise, revolução científica e ciência normal, que passa a desenvolver-se segundo as orientações de outro paradigma (cf. Rouse, 2003, p. 103-7).

Rouse propõe, então, uma reinterpretação das ideias de Kuhn com base na consideração da ciência como atividade (cf. 2003, p. 107). A partir dessa perspectiva, o que se compreende como ciência normal e como paradigma é redimensionado. Quanto à ciência normal, Rouse afirma que ela é a atividade em que o

(...) treinamento profissional e a experiência de pesquisa fornecem aos cientistas um senso de confiança sobre aquilo com o que eles lidam, o que pode afetar seu comportamento, como ele se deixa conhecer e o que se pode fazer com ele (Rouse, 2003, p. 103).

Fica claro na definição de Rouse a ênfase na atividade, ou seja, o paradigma sendo compreendido como aquele elemento que é incorporado pelos cientistas através do treinamento profissional e o que os cientistas mesmos apreendem a partir de sua experiência de investigação. Portanto, o aprendizado é ostensivo (cf. Aymoré, 2010, p. 95) e a capacidade de compreender o paradigma depende diretamente do contato com o mesmo. Além disso, o paradigma, que é compreendido à maneira familiar como formado de conceitos e teorias, representando as crenças centrais ao trabalho de um campo científico, os fatos relevantes, as ferramentas instrumentais, metodológicas e conceituais que valem a pena serem adquiridos (cf. Rouse, 2003, p. 103-4), deve ser reinterpretado como aqueles

(...) modos exemplares de conceituar e intervir em situações particulares. Aceitar um paradigma é mais parecido com adquirir e usar um conjunto de habilidades do que entender e acreditar em uma afirmação (Rouse, 2003, p. 107).

Assim, a proposta de leitura mais revolucionária da obra de Kuhn estabelece, por um lado, o abandono da perspectiva exclusivamente centrada no paradigma enquanto conjunto formado por teorias, métodos e aplicações do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 95), ou seja, segundo a concepção de Rouse, a versão mais revolucionária da obra de Kuhn sugere a substituição de uma perspectiva mais ampla de paradigma em favor de outra perspectiva mais particular, que está focada na solução de problemas particulares.

E, por outro lado, tal leitura mais revolucionária requer ainda a análise das práticas científicas, centrado na atividade comunitária de ensino e experiência de pesquisa, bem como nas habilidades necessárias para a resolução de problemas particulares. Nesse caso, embora as ações particulares dos cientistas obviamente reforcem o senso de confiança no paradigma, são as comunidades científicas que, coletivamente, reproduzem certos modos de fazer ciência que são, por sua vez, inculcados nas novas gerações de cientistas através do treinamento. Portanto, podemos afirmar que a concepção de Rouse sobre as ideias de Kuhn centram-se fundamentalmente no conceito de paradigma como exemplar e na comunidade científica como mantenedora daquela forma de praticar ciência.

É o que fica claro quando Rouse afirma que os “(...) cientistas usam paradigmas mais do que acreditam nele” (2003, p. 108), sendo que o paradigma compõe certa prática compartilhada de pesquisa, de modo que, que o paradigma é tomado como um exemplar. Portanto, diferentemente da concepção familiar que aponta para o afastamento dos desacordos ou mesmo dos desafios direcionados ao paradigma por eles representarem uma espécie de distração ao cientista (cf. Rouse, 2003, p. 103), os paradigmas passam a ser compreendidos como “(...) modelos compartilhados de trabalho bem sucedido, [fazendo que] os cientistas abram um campo de possibilidades de pesquisa, a ‘matriz disciplinar’” (Rouse, 2003, p. 108). E, deste modo, não apenas permanece o espaço para desacordos consideráveis nas pesquisas científicas, como também permite que elas se encaminhem para diferentes direções em um mesmo campo (cf. Rouse, 2003, p. 109). A seguir, representamos esquematicamente as perspectivas familiar e revolucionária da filosofia da ciência de Kuhn.

<i>Structure</i>		
	Familiar	Ciência como prática
Ciência normal	Extensão e refinamento dos conceitos e teorias	Atividade baseada no treino profissional e experiência
Paradigma	Crenças centrais: fatos, instrumentos, métodos, teorias	Conquistas científicas concretas (exemplar)
Crise	Violação dos compromissos constitutivos do paradigma	Dificuldades práticas: como proceder?
Revolução científica	Resolução das anomalias do paradigma anterior	Diferentes alternativas de como proceder
Comunidade científica	Acredita no paradigma	Usa o paradigma

Figura 1: esquema das diferenças apresentadas por Rouse entre a interpretação familiar e a reinterpretação revolucionária por ele sugerida (Rouse, 2003, p. 103-13). A ideia em destaque na concepção revolucionária é a de prática científica. Desse modo, a ciência normal passa a ser compreendida em sua relação com as comunidades científicas, responsáveis pelo treino profissional cientistas, que exercem sua pesquisa baseado nele e na sua experiência. Quanto ao paradigma, a versão de Rouse ressalta o sentido de exemplar. O que, consequentemente, faz com que o período de crise seja compreendido como dificuldades práticas oriundas da aplicação do paradigma, que abre caminho para diferentes modos de proceder. Assim, a revolução científica passa a ser compreendida como a situação em que se definem novos procedimentos para a prática científica. A comunidade científica, portanto, usa o paradigma.

Embora a perspectiva de Rouse seja diferente, quer dos autores que rejeitam a obra de Kuhn como representativa de uma posição revolucionária sobre a ciência (Fuller, 2000), quer daqueles que procuram avançar as teses expostas por Kuhn através da explicitação ou ampliação do conceito de paradigma (Pérez Ransanz, 1990 e Tuchanska, 2012), ao considerar que o conceito de exemplar é o mais relevante dentre os quatro sentidos elencados por Kuhn no *Postscript* (cf. 1969 [1972], p. 183-8), Rouse parece-nos não observar a relevância dos valores e de sua relação com a atividade científica. Nesse sentido, no que tange à perspectiva historiográfica, consideramos que sua concepção mais revolucionária das ideias de Kuhn ainda trata apenas da prática interna da ciência, ou seja, da pesquisa científica sem interação com o contexto social.

Neste particular, a proposta de Rouse apresentada até aqui não oferece novidade, pois, mesmo que centrada na prática científica, ela se restringe ao âmbito interno desta atividade. Porém, fazer referência aos exemplares, Rouse de certo modo apresenta uma concepção de ciência mais sensível às diferentes comunidades científicas e, assim, apresenta uma concepção de ciência que parte da prática. Assim, o método de análise da ciência parte das práticas para a afirmação *a priori* do que é a ciência e não de uma concepção prévia sobre o que é a ciência, para que posteriormente verifique-se o grau de adequação das práticas à concepção de ciência.

Helen Longino, por outro lado, apresenta como ponto de partida uma perspectiva valorativa acerca da ciência, sendo que ela leva em consideração não apenas a prática interna da ciência, tal como Rouse, como também a prática externa. Ressaltando-se, inclusive, o fato de que a autora apresenta o impacto dos valores sobre os próprios resultados da ciência, mesmo no caso de essa influência ocorrer de modo indireto (cf. Longino, 1983, p. 7). Assim, Longino distingue entre os valores constitutivos e os valores contextuais, sendo que os primeiros são aqueles que “(...) geram as restrições sobre a prática científica” (Longino, 1983,

p. 7), enquanto os segundos são preferências subjetivas que indicam que os cientistas “(...) pertencem a contexto social e cultural no qual a ciência é feita” (Longino, 1983, p. 8).⁴³

Além disso, Longino (2002) afirma que há um reconhecimento cada vez maior do aspecto social da investigação científica, bem como da pluralidade explicativa dos campos científicos, motivo porque apresenta uma proposta filosófica sobre o conhecimento científico que seja, ao mesmo tempo, que seja sensível aos “(...) usos normativos do termo ‘conhecimento’ e às condições sociais nas quais o conhecimento científico é produzido” (Longino, 2002, p. 1). Assim, a autora rejeita o foco no aspecto cognitivo como fonte exclusiva de racionalidade que, supostamente, não estaria presente no aspecto social. Ocorre que, para Longino, essa dicotomia entre o cognitivo e o social está baseada em uma concepção de racionalidade que se restringe às “(...) evidências ou razões justificatórias na abordagem do julgamento científico” (2002, p. 2). Desse modo, Longino considera que “(...) as práticas sociais podem ser cognitivas e, reciprocamente, práticas racionais e cognitivas podem ser práticas sociais” (2002, p. 203).⁴⁴

Sua proposta, denominada “empirismo contextual crítico” (Longino, 2002, p. 208), analisa o conhecimento a partir de uma perspectiva epistemológico-social, de tal forma que haja o reconhecimento de que nele existem aspectos tanto sociais quanto aqueles ligados “aos sentidos e ao cálculo”. Assim, Longino considera que de modo algum o aspecto social existe para “(...) limitar ou ser posto no lugar do cognitivo. Ao contrário, os processos sociais *são* cognitivos” (Longino, 2002, p. 205). Consequentemente, partindo de sua abordagem, o conhecimento é considerado como parcial, plural e provisório. Parcial, por estar enraizado no contexto da investigação, impondo limites ao que é possível conhecer a partir de determinada

⁴³ Em que pese apresentarmos a distinção entre valores constitutivos e contextuais, adotamos para fins do desenvolvimento de nossa concepção sobre o progresso valorativo a nomenclatura utilizada por Lacey que, por sua vez, distingue valores cognitivos dos não cognitivos (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 85). Consideramos que a distinção entre esses valores, tal como expresso por Lacey, dialoga mais diretamente com a tradição da filosofia da ciência, tal como exemplificado pela filosofia da ciência de Laudan e seu tratamento exclusivamente voltado para os valores cognitivos. Na composição de nossa perspectiva valorativa sobre o progresso da ciência não utilizaremos a nomenclatura e a definição de Longino quanto aos valores. Diferentemente de Longino nosso interesse está voltado para os pontos de interseção entre a prática científica e a sociedade, na medida em que consideramos que certos valores não cognitivos presentes nos contextos sociais mais amplos podem afetar, por exemplo, por meio das regulações da atividade científica, as possibilidades práticas daquela mesma atividade. Tal como no caso da proibição do uso de animais para o teste de cosméticos (cf. cap. 3, item 3.3.2).

⁴⁴ Lacey utiliza o termo “entendimento” para designar tanto aquela forma de racionalidade e justificativa de ações oriundas da prática do controle da natureza, tal como a pesquisa científica que gera conhecimento a partir da relação que estabelece entre teorias, hipóteses e experimentos, como também à racionalidade e justificativa de ações que podem ser obtidas a partir de contextos sociais mais amplos, tal como no exercício dos valores alternativos do movimento popular (cf. Lacey, 2008e [1997], p. 43).

perspectiva. Plural, porque supõe a existência de diversos conjuntos de práticas. E, provisório, pois todo conhecimento é relativo aos padrões e estão relacionados a contextos específicos que podem variar (cf. Longino, 2002, p. 207).⁴⁵

É interessante ressaltar a partir da descrição das ideias de Rouse e de Longino sobre a prática científica, que eles procuram afastar análises da ciência que estabelecem uma distinção entre o cognitivo e o social. Embora a rejeição da dicotomia racional-social esteja mais claramente exposta por Longino, Rouse também a rejeita na medida em que, para ele, dos múltiplos sentidos de paradigma disponíveis na *Structure*, deveríamos considerar o sentido de paradigma como exemplar como mais relevante. Desse modo, Rouse representa a ciência enquanto atividade realizada na (e através da) comunidade científica. Assim, o exemplar apresenta como resultado um conhecimento que, por sua vez, apresenta as mesmas características que Longino atribui ao conhecimento científico: ele é parcial, pois se trata de uma aplicação particular do paradigma para a solução de um problema específico; plural, na medida em que cada comunidade científica apresenta diferentes paradigmas e, portanto, diferentes exemplares para a resolução de problemas; e também provisório, porque dada a mudança de paradigma ou de comunidade científica, há variação nos próprios exemplares.

Isso posto, parece-nos que o reconhecimento da ciência como prática requer que sejam considerados os contextos específicos de produção de conhecimento, tais como aqueles exercidos por diferentes comunidades científicas. Mas não apenas isso. Pois, por mais que as aplicações dos paradigmas na resolução de problemas científicos particulares dependam, de fato, dos paradigmas compartilhados pelas comunidades científicas, existem aspectos do paradigma que pertencem invariáveis nas distintas comunidades científicas, tal como no caso dos valores (por exemplo, o valor do controle da natureza, da imparcialidade na escolha entre teorias científicas e da inovação) e do conhecimento das EPILs (ou seja, das estruturas, dos processos, das interações e das leis subjacentes). Assim, cabe ampliar a relação entre o científico e o social abarcando as diferentes instituições em que a prática científica é

⁴⁵ Cabe ressaltar, no entanto, que conforme Lacey e Mariconda o conhecimento oriundo das estratégias descontextualizadoras, que têm como base a investigação EPILs, ou seja, das estruturas, dos processos, das interações e das leis subjacentes (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186) dos fenômenos, podem ser aplicados também a estratégias alternativas, já que o controle é a “(...) chave para a ampliação do bem-estar humano” (Lacey, 2008c[1999], p. 163). Isso indica que pelo menos o conhecimento das EPILs seria extensivo a mais de uma estratégia de investigação, o que contrasta perspectiva de Longino, pois significaria que nem todo conhecimento seria parcial. Assim, o conhecimento das EPILs poderia, assim, ultrapassar essa imersão no contexto de produção da pesquisa, embora a estratégia descontextualizadora, de fato, reduza os fenômenos encontrados no mundo às suas pressuposições teóricas e às suas possibilidades técnicas de manipulação.

realizada, tal como nos distintos laboratórios, centros de pesquisa ou universidades, mas sem que se perca a perspectiva dos valores que orientam tais práticas (que, inclusive, podem ser os mesmos) e também o fato de que pelo menos em parte o conhecimento científico produzido pode ser compartilhado por distintas comunidades científicas.

Outro ponto relevante a se considerar é que, cada laboratório, centro de pesquisa ou universidade está, por sua vez, integrado em contextos sociais mais amplos, que apresentam estímulos e mesmo limitações àquela prática científica, retomando a relevância dos aspectos externos à ciência.⁴⁶ Embora não diretamente implicados, por exemplo, na escolha entre teorias científicas, os elementos sociais, que estão reunidos na prática científica tanto quanto os elementos internos à ciência, enraízam a prática científica no conjunto de normas que, no menor dos seus impactos, promove a limitação da possibilidade dos objetos, dos métodos e dos instrumentos científicos, quer pelo financiamento preferencialmente dirigido para determinadas áreas da ciência, quer pelo impedimento de certas metodologias de investigação.⁴⁷

Portanto, a prática científica no entender de Longino não está restrita a sofrer influência dos valores constitutivos, mas também recebe dos valores contextuais. Desta maneira, sua perspectiva está de acordo, por um lado, com a sugestão de Rouse de que precisamos levar adiante o conteúdo revolucionário da obra de Kuhn, o que inclui a apreciação da ciência enquanto prática. E, por outro lado, avança na caracterização do mesmo conteúdo, na medida em que sugere a ampliação da análise da ciência em termos das influências dos valores na atividade de pesquisa. Porém, ao caracterizar o conhecimento produzido pela ciência, Longino parece não se dar conta de aspectos desse conhecimento que

⁴⁶ Daí que Lacey prefira o uso do termo “estratégia” para designar as diferentes perspectivas de valor que podem orientar as práticas em determinadas instituições (cf. Lacey, 2008e [1997], p. 122). Exemplo de tal perspectiva de valor é o da biotecnologia que, segundo Lacey, adota a estratégia materialista, segundo a qual as teorias “(...) representam os fenômenos e encapsulam as possibilidades enquanto resultantes de *estrutura, processo, interação e lei subjacentes*, abstraídas de qualquer lugar que possam ocupar em relação a arranjos sociais, vidas e experiências humanas, de qualquer conexão com valores, e de quaisquer possibilidades de natureza social, humana e ecológica a que também possam estar abertas” (Lacey, 2010c [2003], p. 110).

⁴⁷ Disso a importância da análise de caso que são feitas em nosso capítulo 3. Uma vez que para o desenvolvimento da ideia de progresso valorativo da ciência precisamos demonstrar a interação entre a prática científica de investigação e o contexto social mais amplo no qual essa mesma investigação é realizada. Nossa intenção é a de abordar casos concretos que indicam algum tipo de limitação imposta à prática científica que não poderiam ser explicadas de outro modo, senão através da explicitação do seu enraizamento com o contexto social em que essa mesma prática é realizada, como, por exemplo, ocorre no Estado de São Paulo quanto à impossibilidade de testes de cosméticos com o uso de animais (Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2014/lei-15316-23.01.2014.html>. Acesso em 01/08/2014).

permanecem os mesmos em diferentes comunidades científicas, como no caso dos valores que orientam essa prática e das EPILs.

Observe-se também que fazer a análise da ciência enquanto prática implica mais do que a afirmação de que a ciência se caracteriza por sua atividade de resolução de problemas. Laudan é um exemplo de análise da ciência em termos internalistas, na medida em que sua filosofia da ciência está comprometida exclusivamente com a análise da solução de problemas (cf. Laudan, 1977, p. 11). Note-se ainda que ciência prática é diferente de ciência empírica. Pois, mesmo que consideremos a versão, segundo Rouse, mais revolucionária da obra kuhniana, ou seja, a que se concentra no sentido de paradigma como exemplar, ainda assim permanece a questão da interação entre a teoria, a metodologia e os dados empíricos, que não sofre nenhuma crítica por parte de Kuhn. Laudan, no entanto, analisa mais detalhadamente do que Kuhn sobre os problemas empíricos relacionados à resolução de problemas, que ambos apresentam como objetivo da pesquisa científica.⁴⁸

Assim, a expressão “prática científica” nos induz a pensar em elementos que estão além da análise apenas dos limites metodológicos, sejam eles lógicos ou matemáticos, e mesmo empíricos,⁴⁹ ou seja, de questões que abordem a relação entre as teorias e os fatos voltadas para a resolução de problemas. Parece-nos, no entanto, que as duas abordagens, ou seja, a mais inclinada ao internalismo ou ao externalismo, analisam aspectos relevantes da ciência e se direcionam para diferentes questões relacionadas à ciência.

Por outro lado, o aumento do escopo de análise da prática científica para os aspectos históricos e sociológicos pode levar ao risco de não nos permitir diferenciar a atividade científica de outras atividades sociais, sugerindo uma forma de construtivismo social.⁵⁰

⁴⁸ Laudan afirma que existem fundamentalmente dois tipos de problemas que as teorias científicas enfrentam: os empíricos e os conceituais (cf. Laudan, 1977, p. 45). Os problemas empíricos são aqueles relacionados ao mundo e, além disso, são aqueles que de algum modo nos “(...) atingem com estranheza, ou senão com necessidade de explicação” (Laudan, 1977, p. 15). Mas, os fatos não são necessariamente problemas empíricos, pois é necessário que haja um prêmio (ou resultado positivo esperado) a partir da solução do mesmo. Soma-se a isso a questão e que, mesmo quando solucionado, este estado não é imutável, no sentido de que inclusive o problema pode deixar de ser relevante posteriormente para a ciência (cf. Laudan, 1977, p. 17). Aqui, no entanto, não nos parece haver uma divergência de posições e que, por mais revolucionário que consideremos o conteúdo da obra de Kuhn, ele endossaria tal descrição.

⁴⁹ Haack, a seu turno, critica o que denomina ser o “velho diferenciacionismo” presente na obra de Carnap e Hempel (indutivismo) ou Popper (dedutivismo), justamente pela ideia de que: “(...) a ciência progride indutivamente, pela acumulação de teorias verdadeiras ou provavelmente verdadeiras pela evidência empírica, pelos fatos observados; ou dedutivamente, pelo teste de teorias contra as afirmações básicas e, como conjecturas falsificadas são substituídas pelas corroboradas, aumentando a verosimilhitude das teorias” (Haack, 2007, p. 19).

⁵⁰ Porém, mesmo em Kuhn, a inclusão dos aspectos sociológicos na análise da ciência não implica o construtivismo social, pois, para ele, o mundo é independente da mente, não é inventado e nem tampouco uma

Quanto a esse último ponto, a estratégia de Laudan de retomar a análise da ciência em termos da resolução de problemas que, ademais está presente da obra de Kuhn também, parece-nos uma tentativa de esvaziamento dos aspectos sociológicos mais radicais.⁵¹ Cabe, portanto, ressaltar que em nossa análise da ciência prática não pretendemos defender teses ligadas ao construtivismo social da ciência.

Finalmente, gostaríamos de lembrar que nossa tese se encaminha para a apresentação de uma apreciação do progresso valorativo da ciência. Tendo em vista este objetivo, consideramos que as ideias de Rouse, tanto em relação à necessidade de buscarmos o aspecto mais revolucionário da obra de Kuhn, quanto à necessidade de enfatizarmos a prática científica contribuem para a recolocação da abordagem da ciência. Porém diferentemente de Rouse, consideramos que o que a filosofia da ciência kuhniana deixou como legado revolucionário é a apreciação da ciência em sua relação com os valores. Além disso, consideramos quanto à proposta de Longino que ela também contribui para a apreciação da ciência enquanto fenômeno social, tanto em termos internos, caso nos concentremos na importância que a comunidade científica exerce na manutenção de certas práticas através, por exemplo, da educação científica, quanto em termos externos, na medida em que, para ela, os valores contextuais influenciam a ciência tanto quanto os valores constitutivos, embora discordemos na caracterização da autora de que todo conhecimento seja parcial, plural e provisório. Resumidamente, Rouse e Longino reforçam a necessidade de tratamento da ciência enquanto prática social, levando em conta a comunidade científica e a sociedade na qual a ciência é desenvolvida.

Assim, consideramos que Rouse e Longino permanecem em certa linha de continuidade em relação às ideias de Kuhn desenvolvidas na *Structure*, pois ele sugere: (1) ampliação do escopo da análise da ciência do aspecto cognitivo para inclusão dos aspectos

construção dos seres que o habitam (cf. Aymoré, 2010, p. 149). O mesmo raciocínio que se aplica à investigação científica em relação ao mundo ou natureza pode ser aplicado para a análise realizada por filósofos, historiadores e sociólogos em relação à ciência, uma vez que também seu objeto de investigação, ou seja, a ciência possui características que são independentes do investigador. Ele, a seu turno, pode, por exemplo, aumentar ou restringir o escopo dos aspectos segundo os quais pretende analisar seu objeto.

⁵¹ Haack considera que opções mais extremas quanto à influência da sociedade na atividade científica foram desenvolvidas pelo que denomina “novo cinismo”. Tal abordagem sofreu influência da *Structure* (cf. Haack, 2007, p. 43) e tem entre seus representantes Bruno Latour, Steve Fuller, Richard Rorty e Stanley Fish (cf. Haack, 2007, p. 21).

históricos e sociais, com a abordagem da ciência enquanto prática;⁵² (2) sua apreciação dos valores como distintos das regras para seleção e teste de teorias, pois a ciência prática deve englobar não apenas os elementos epistêmicos relacionados à produção de conhecimento, como também o contexto social mais amplo em que a ciência é realizada. E, finalmente, a (3) necessidade de desenvolvimento de abordagem multidisciplinar da atividade científica, em que interagem as metodologias filosófica, histórica e sociológica, já que cada uma delas é capaz de fornecer representações de distintos aspectos da ciência.⁵³

2.2 A crítica à tese de ciência livre de valor e as estratégias de pesquisa

Lacey, tal como Rouse e Longino, aspira analisar a ciência prática. Para ele, essa consideração implica na aceitação de dois pressupostos fundamentais: o primeiro, de que a ciência enquanto atividade social diferenciada em relação ao reforço mútuo com o contexto histórico-social em que ela é realizada (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 643);⁵⁴ e, o segundo, de que tal interação entre a ciência e a sociedade transparece nos valores que são endossados por pessoas e instituições, a que mantêm relações de reforço mútuo (cf. Lacey, 2010b [2006], p. 57). Estando de acordo com os pressupostos de análise, dedicar-nos-emos a seguir a duas tarefas. A primeira é de a ampliação da análise da ciência de modo a abarcar os valores endossados por indivíduos e instituições. Para tanto é necessário criticar a tese da ciência livre de valores, especificando a análise de Lacey em relação à neutralidade, à imparcialidade e à autonomia, bem como explicitar pela realização da abrangência na ciência. A segunda tarefa é a compreensão dos aspectos contextuais e de desenvolvimento ao longo de

⁵² No entanto, diferentemente da caracterização de Rouse, que se restringe à análise da ciência prática voltada para a apreciação dos *exemplares*, para Kuhn a ciência prática engloba também *generalizações simbólicas*, *paradigmas metafísicos* e *valores* (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. 184-6).

⁵³ Nessa tese, não pretendo, no entanto, desenvolver essas três metodologias. Na verdade, considero que cada uma delas fornece uma representação da ciência e, portanto, apresentam limitações que podem ser complementadas pelas outras abordagens. Além disso, partindo de sua prática, a ciência apresenta questões diversas que fazem com que os aspectos cognitivos, históricos e sociais interajam, de modo que a separação entre esses três aspectos seja justificada para fins analíticos, permitindo, inclusive, a viabilidade da investigação.

⁵⁴ Parece-nos fundamental o reconhecimento de que a ciência é uma atividade social. Longino ressalta essa característica relacionando-a com a questão da objetividade da ciência. Segundo a autora se, por um lado, não é possível garantir a objetividade dos indivíduos, por outro, a participação deles na discussão crítica torna a objetividade dependente da “(...) profundidade e escopo da interrogação transformadora que ocorre em determinada comunidade científica” (Longino, 1990, p. 79).

certa duração sugeridos pela ideia de estratégia de pesquisa de Lacey. O reconhecimento do papel dos valores relacionados à atividade científica e a identificação do desenvolvimento de estratégias de pesquisa pela ciência são partes constituintes essenciais de nossa tese do progresso valorativo da ciência.

2.2.1 Ciência livre de valor

Segundo Lacey, a ciência moderna pode ser caracterizada prioritariamente pela adoção do controle. Isso faz que fatores como a imagem que a ciência projeta a respeito da natureza não seja livre, no sentido de destituída, de valor. Desse modo, Lacey considera que a ciência é capaz de fornecer não são “(...) representações do mundo tal como ele é, mas uma imagem do mundo no qual, em certa medida, incidem nossa presença e nossos valores” (Lacey, 2008e, p. 37). O fundamento para a manutenção do controle como orientador da representação que a ciência fornece sobre o mundo é, por um lado, um fundamento sociológico e, por outro, epistemológico, ambos contribuindo para a expressão do sucesso da ciência.

Assim, da perspectiva sociológica, a ciência contribui para o desenvolvimento da tecnologia (Lacey, 2008e, p. 37), ou seja, possibilita um poder/fazer, um controle por meio do uso de determinados instrumentos, com certo grau de estabilidade e de previsibilidade. E, da perspectiva epistemológica, a justificativa para o sucesso da ciência é dada pela visão objetivista, segundo o qual a ciência fornece entendimento do mundo “(...) tal como ele é, ou seja, a representação dos componentes, estruturas, processos e leis do mundo” (Lacey, 2008e, p. 38), de modo que se obtenha com isso conhecimento objetivo.

Essa interação entre a ciência vista a partir da perspectiva metafísica materialista e da tecnologia contribui para o incremento da própria aceitação da teoria, que passa a estar apoiada na aplicação tecnológica, pois ela é considerada como uma “(...) replicação concreta das experiências que fornecem comprovações para uma teoria” (Lacey, 2008e, p. 40). Porém, dado a intermediação do conhecimento da natureza realizada pelo cientista que, por sua vez, endossa certos valores (pessoais e sociais) e não outros, Lacey considera que ao invés da metafísica materialista, o que efetivamente está em jogo na ciência é o entendimento que tem em vista o “(...) valor social do controle” (Lacey, 2008e, p. 41).

Sem entrarmos ainda no mérito das distinções entre os tipos de valores, vale ressaltar o que podemos denominar de a guinada valorativa proposta por Lacey, ou seja, a possibilidade

de analisarmos a ciência pelo viés dos valores e não por meio de uma suposta tábula rasa valorativa. Consideramos que a desconsideração dos valores pode produzir o efeito não de aumentar a desejável neutralidade do conhecimento científico, pela afirmação de que a ciência é livre de valores, mas antes de esconder os valores segundo os quais a ciência efetivamente opera. Assim, a proposta crítica de Lacey em relação à tese da “ciência livre de valores” provoca diretamente sua negação, pois é necessário reconhecer a interação entre a ciência e o controle da natureza. Além disso, é digno de nota também o fato de Lacey considerar o controle um valor social e, portanto, traçar uma linha de continuidade entre a sociedade e a ciência (mediado pela tecnologia, tanto por seu papel de reforço do teste das teorias, quanto por sua aplicação e, portanto, utilidade pública) e a própria atividade científica, reunindo, por fim, as esferas do fato e do valor.⁵⁵

Portanto, ao invés de um papel secundário ou mesmo inexistente para os valores na atividade científica, Lacey eleva a análise dos valores ao patamar de imprescindibilidade, visto que no desenvolvimento das atividades científicas, o valor apresenta papel no “(...) nível das estratégias de restrição e seleção” (Lacey, 2008e [1997], p. 41). No entanto, existem diferentes tipos de valores, tais como os pessoais, os sociais e aqueles que expressam anseios privados ou públicos. É possível, por exemplo, que o indivíduo “(...) mantenha silêncio sobre seus valores pessoais ou os afirme publicamente [o que] é em si mesmo um reflexo de seus valores pessoais” (Lacey, 2008d[1997], p. 50). O que é certo para Lacey é só é possível “(...) agir segundo seus próprios valores, [ou seja, só] se pode ou não expressar o tipo de pessoa que aspira ser [caso haja contexto social que permita sua expressão, pois], isto depende socialmente, e mesmo logicamente, de que outros sustentem certos valores pessoais e sociais” (Lacey, 2008d[1997], p. 51).

Desse modo, por mais que existam diferenças entre os valores pessoais sustentados e reforçados pelos indivíduos na realização de seus projetos de vida, a base material oferecida por contextos sociais específicos pode permitir, inclusive, a realização daqueles projetos

⁵⁵ Putnam esvazia a dicotomia fato/valor de suas possíveis conotações metafísicas. Tal dicotomia que, por um lado, se apoia na tese de que a ética não trata de questões de fato, embora, segundo Putnam, Hume ainda mantivesse a crença não cognitivista na ética, enquanto Carnap tentou certamente excluí-la do domínio do conhecimento (cf. Putnam, 2002, p. 19-20). Cabe ressaltar que, “(...) [n]os escritos dos positivistas, no caso de ambas as dualidades das sentenças analíticas e fatuais e dos julgamentos éticos e fatuais, é a concepção de ‘fatural’ que faz todo o trabalho filosófico” (Putnam, 2002, p. 21). Em outras palavras, para demonstrar a invalidade da dicotomia fato/valor, baseada como está na ideia de “fato”, Putnam ressalta que mesmo os mais ávidos defensores da distinção, ou seja, os positivistas, foram pressionados a abandoná-la. Isto porque mudanças na própria ciência, fruto dos desenvolvimentos especialmente da Física do século XX impactaram diretamente na noção de fato defendida pelos mesmos.

pessoais; e, mesmo os projetos coletivos, tal como a prática científica, dependem da criação e da manutenção de contextos sociais para sua realização. Daí porque, no caso da análise da ciência proposta por Lacey, o reconhecimento do valor social do controle influenciando, portanto, as estratégias de seleção e de restrição da pesquisa científica promove, como sugerimos, uma guinada valorativa para a filosofia da ciência.

A fim de melhor compreendermos o modo como os valores interagem com a prática científica, Lacey e Mariconda consideram que existe um momento logicamente anterior ao exercício da pesquisa, que é constituído fundamentalmente pela adoção da estratégia de pesquisa de seleção e de restrição (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 646). E, embora dediquemos um item específico para analisar tanto as estratégias de pesquisa, quanto os momentos de realização da atividade científica (cf. cap. 2, item 2.3), cabe nesse ponto de nossa exposição distinguir dois tipos de estratégias científicas que, por sua vez, carregam consigo distintas perspectivas de valor, que são as estratégias descontextualizadoras e as estratégias sensíveis ao contexto. Isso porque elas representam no modelo da interação entre as atividades científicas e os valores dois modos de exercício da atividade científica que são associadas a valores, por vezes, conflitantes entre si.

Lacey e Mariconda consideram que a estratégia de pesquisa possui duas implicações principais para a prática científica. Ela, por um lado, “(...) restringe os tipos de teorias (ou hipóteses) a serem considerados e possivelmente aceitos em um projeto de pesquisa”; e, por outro, “(...) seleciona os tipos de dados empíricos que o cientista busca obter e relatar, assim como os fenômenos e aspectos a serem observados pelos pesquisadores” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 182). Além disso, os autores afirmam ainda que,

(...) a longo prazo, a adoção de S [ou seja, da estratégia] depende de sua fecundidade, isto é, de sua capacidade em aumentar o campo de conhecimento científico estabelecido; nesse sentido, há forte restrição empírica na adoção de estratégias (Lacey & Mariconda, 2014, p. 182).

Geralmente, em que pese apresentarem essas três características em comum, ou seja, restringirem os tipos de teorias e selecionarem os dados empíricos, bem como garantirem a sua manutenção devido a apresentação gradual de sua fecundidade, as estratégias de pesquisa implicam distintas perspectivas de valor sendo possível, então, classifica-las conforme dois grupos: o das estratégias descontextualizadoras e o das estratégias sensíveis ao contexto.

Quanto às estratégias descontextualizadoras, elas se definem pela restrição de teorias capazes de “(...) representar os fenômenos e encapsular as suas possibilidades por referência à sua ordem causal subjacente (a sua EPILs), isto é, por referência à *estrutura subjacente* dos fenômenos, aos *processos* e *interações* de seus componentes e às *leis* que os governam” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 186). Assim, grande parte do exercício dessa estratégia de investigação implica retirar os fenômenos de suas relações com os contextos sociais e experiências humanas (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186). Partindo dessa estratégia que descontextualiza os fenômenos, a natureza é considerada como um “(...) repositório de possibilidades (...) [, permitindo-nos realizar] novos tipos de fenômenos (técnico-científicos) que se podem criar no curso dessas práticas [tecnológicas e experimentais]” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 187).

Por contraste, as estratégias sensíveis ao contexto permitem a pesquisa de “(...) fenômenos cujas *identidades estão intrinsecamente vinculadas aos contextos*” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 187). Ademais, não se deve considerar que as SCs (isto é, as estratégias sensíveis ao contexto), substituam completamente o uso das SDs (isto é, das estratégias descontextualizadoras), na medida em que a “(...) pesquisa conduzida sob SCs utiliza conhecimento obtido sob as SDs. Nesse sentido, as SDs devem ser consideradas *centrais* para a investigação científica” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 191), porém isso por si só não deve justificar seu uso hegemônico. Tal como no caso das pesquisas em agroecologia que, embora apoiada nos valores da justiça social, da participação democrática e da sustentabilidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189), levam também em conta a produção de conhecimento sobre os fenômenos e que esteja, desse modo, de acordo com a imparcialidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 187).

Assim, a utilização de ambas as estratégias está, por um lado, de acordo com o tipo de objeto investigado pela ciência; considerando, por exemplo, que SDs são plenamente adequadas à análise realizada por pesquisas em mecânica newtoniana, na química molecular e na genética (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 182); em que pese no último caso, questões éticas acerca da aplicação do conhecimento produzido pela genética poderem ou não fazer parte da investigação (cf. cap. 3, item 3.3.3). No entanto, dado o ideal da abrangência, ou seja, dada a tendência de obtenção de entendimento através da pesquisa científica para “(...) qualquer objeto/ fenômeno do mundo” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 183), não se pode aceitar a exclusividade a adoção da estratégia descontextualizadora, sob pena de excluir da

ciência a possibilidade de investigação de fenômenos que implicam, por exemplo, os “(...) efeitos sistêmicos da mudança social (...) [e] os fenômenos nos agroecossistemas sustentáveis” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 187), que seriam mais bem investigados à luz de SCs. Portanto, segundo Lacey e Mariconda, isso implica que não somos “(...) capazes de entender todos os fenômenos, ou todos os seus aspectos, através do uso de SDs” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 187). Dado esse conjunto de características que aproximam e que distinguem as estratégias científicas, apresentamos a seguir uma figura que as representa esquematicamente.

Figura 2: comparação entre as estratégias descontextualizadoras e sensíveis ao contexto, segundo a hegemonia de sua adoção, a sua relação com os objetos de investigação, o método que utilizam para gerar entendimento sobre tais objetos, a teoria que é gerada a partir delas, exemplos de pesquisas que envolvem cada estratégia e, finalmente, segundo a inclusão ou exclusão dos valores éticos e sociais, bem como dos valores cognitivos da prática científica.

Desse modo, enquanto as estratégias descontextualizadoras são hegemonicamente adotadas nas pesquisas científicas contemporâneas, ela opta por uma abordagem que descontextualiza os objetos das suas relações com o mundo da vida e da experiência humanas. E, portanto, da perspectiva dos métodos, são as estratégias sensíveis ao contexto que podem gerar entendimento sobre os fenômenos no mundo que estabelecem relações sistêmicas entre si, tal como as epidemias de gripe (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 187). Quanto às teorias, ambas as estratégias geram EPILs, sendo que no caso das estratégias sensíveis ao contexto,

visam entendimento de fenômenos imersos em contextos sociais e que só podem ser compreendidos de modo sistêmico. Finalmente, enquanto as estratégias descontextualizadoras estimulam a compreensão da ciência como livre de valores, pela exclusão da possibilidade de interação da ciência com os valores éticos e sociais, as estratégias sensíveis ao contexto os consideram, porém apenas em determinados momentos da pesquisa. Isso porque, tanto no caso das estratégias descontextualizadoras quanto nas sensíveis ao contexto a avaliação e escolha das teorias científicas é feita tendo em vista a realização da imparcialidade.

Além das semelhanças já apontadas entre as duas estratégias, ou seja, o fato de ambas buscarem a produção de entendimento com respeito à imparcialidade deve-se considerar também que tanto as estratégias descontextualizadoras quanto as sensíveis ao contexto aplicam restrições nas teorias e nos fenômenos, e que, em qualquer dos casos, as estratégias são adotadas em momento (logicamente anterior) ao das práticas científicas. Além disso, as duas estratégias consideram o uso método empírico, e realizam em seu conjunto o ideal da abrangência. Por fim, essas duas estratégias visam, em maior ou menor medida, a intervenção, levando-se em conta que o controle da natureza está profundamente enraizado na ciência contemporânea. Note-se que a hegemonia da estratégia descontextualizada e o valor social do controle reforçam-se mutuamente e, portanto, o uso exclusivo das SDs e a falta de limite da aplicação do valor do controle serão criticados juntamente com a crítica de que a ciência livre de valores. E, assim, para gerar pesquisas que compartilhem valores além do controle da natureza, é necessário, primeiramente, elucidar as perspectivas de valor implicadas nas estratégias científicas e, em segundo lugar, estimular pesquisas científicas que estejam apoiadas e comprometidas com outras perspectivas, preferencialmente as não hegemônicas.

Para a análise da ciência, assim, é necessário ter atenção aos valores, pois eles “(...) podem tornar-se a base da participação em práticas compartilhadas e da construção da comunidade” (Lacey, 2008d[1997], p. 57). E, embora haja interação e possível acordo entre valores pessoais e sociais, a própria socialização promove a restrição de possibilidades de valores pessoais abarcados (Lacey, 2008d[1997], p. 58-9). No caso específico da tese da ciência livre de valores, a exposição acima é suficiente para definir, primeiramente, o reconhecimento do valor na realização da atividade científica através da adoção de determinadas estratégias de pesquisa de restrição e de seleção, tais como as estratégias descontextualizadoras e as sensíveis ao contexto; e, em segundo lugar, a necessidade de reconhecer a função da sociedade para o reconhecimento e o reforço de valores. O que pode

implicar o endosso ainda mais intenso do valor do controle da natureza, através do investimento exclusivo em estratégias de pesquisa descontextualizadoras, ou ainda, o reforço da busca de entendimento mais sistêmico, tal como o gerado a partir de investigações que levem em conta a estratégia sensível ao contexto. A seguir, daremos continuidade à refutação da tese da ciência livre de valores com base na crítica em relação às ideias de neutralidade, de imparcialidade e de autonomia, o que só pode ser feito adotando a perspectiva da ciência enquanto prática.

2.2.2 Neutralidade, imparcialidade e autonomia

Como vimos, Lacey e Mariconda consideram a ciência como uma “prática social histórica” (2014a, p. 643). Desse modo, o foco de sua análise direciona-se às atividades científicas tal como elas são realizadas em instituições que, por sua vez, baseiam-se em um “complexo de valores”, dentre os quais estão a imparcialidade, a neutralidade, a abrangência e a autonomia” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 643). Assim, esses autores consideram que as “(...) atividades científicas não são inteligíveis quando separadas de suas situações sócio-históricas, dos valores incorporados nelas, e dos seus lugares do mundo” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 643).⁵⁶

Porém, embora a ciência esteja, de fato, enraizada em seu contexto sócio-histórico – considerando, nesse caso, tanto as instituições e as comunidades científicas, quanto o contexto social mais amplo em que a prática científica é exercida, por exemplo, o país em que a ciência é realizada, a situação político-econômica e a legislação que regula a ciência e a tecnologia –, ela mantém determinadas características (anteriormente referidas como internas) que a tornam passível de distinção em relação ao entorno social, em que pese, como dissemos, a ciência manter relações de interação com o contexto em que está inserida. Dentre essas

⁵⁶ Segundo Lacey e Mariconda, o mundo da vida é aquele “(...) encontrado, sentido, com o qual interagimos, descrito em linguagem, representado e transformado em arte, comunicado e avaliado no curso da vida diária” (2014a, p. 643-4). Isso significa considerar a ciência como ela é realizada por cientistas no seio de instituições e a qual se encontra representada por meio do discurso especializado (por exemplo, nas revistas científicas) ou não especializado (por exemplo, nas revistas de divulgação científica e nos jornais). Tais discursos apresentam diferentes imagens da ciência conforme analisam suas atividades baseadas em certas perspectivas de valor. A título de exemplo, conforme o racionalismo enfatiza o papel da representação na ciência, destaca-se a função das teorias científicas; enquanto que o empirismo destaca o papel do experimento e, assim, considera como mais relevante a capacidade instrumental da ciência. Por sua vez, os meios de divulgação científica para o público leigo associam a ciência e a tecnologia, geralmente destacando os avanços das aplicações científicas que são consideradas positivamente, ou seja, como genuínos casos de progresso científico.

características, Lacey e Mariconda destacam as teorias, as estratégias e os valores cognitivos como elementos próprios da ciência e que são representados no modelo da interação entre a ciência e os valores (MC-V).

Quanto às teorias, elas são definidas amplamente como “(...) produtos cognitivos da pesquisa científica” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 644) e que geram, portanto, conhecimento ou entendimento acerca dos objetos científicos. Mais adiante, Lacey e Mariconda reforçam essa definição ampla de teoria ao afirmarem que elas são “(...) corpos organizados – em diferentes graus de generalidade – de hipóteses, reivindicações, explicações e encapsulações de possibilidades” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 644).

Quanto à estratégia que, segundo Lacey e Mariconda, “ocupa lugar central no MC-V”, pois representa o conjunto de restrições teóricas e os dados empíricos selecionados em determinada pesquisa científica (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 645). Dessa forma, as estratégias, respectivamente, especificam os “(...) recursos conceituais disponíveis e (...) [os] tipos de possibilidades que se pode identificar, (...) [bem como os] modelos, analogias, experimentos, técnicas e simulações que podem ser usadas no curso da pesquisa” e, além disso, destaca os “(...) fenômenos e aspectos a serem observados e pesquisados” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 645).⁵⁷

Finalmente, o terceiro elemento que, segundo Lacey e Mariconda, caracterizam a ciência (em sentido internalista) são os valores cognitivos, que são os utilizados na “(...) avaliação cognitiva de uma teoria” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 644). Assim, valores como a adequação empírica, o poder explanatório, a consistência e a coerência são aplicados pelos cientistas na “(...) avaliação da teoria como portadora de conhecimento e entendimento de alguns fenômenos” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 644).⁵⁸

⁵⁷ Note-se aqui a aproximação do conceito de estratégia do de paradigma, pois ambos referem-se ao conjunto de restrições em relação aos fatos e às teorias e que estruturam a prática científica. Tal aproximação é pleiteada por Lacey (cf. 2010b[2006], p. 66), embora o autor destaque que Kuhn não teria observado as interações entre a ciência e a tecnologia.

⁵⁸ Os exemplos oferecidos aqui de valores cognitivos foram compreendidos, por exemplo, pela epistemologia popperiana como critérios de cientificidade das teorias científicas, pois Popper destaca no falseacionismo as etapas de avaliação lógica da consistência interna das teorias (cf. Popper, 1975 [1959], p. 32-3). Aqui, no entanto, cabe destacar que, embora utilizados na avaliação das teorias científicas, os valores cognitivos são funcionam como critérios. Isso porque, ao invés de as teorias serem consideradas, por exemplo, falseadas e abandonadas caso sejam incoerentes internamente, elas podem, ao contrário, sofrer ajustes, que aumentem o grau de manifestação da coerência. Assim, a vantagem de introduzir a ideia de valores relacionados à avaliação das teorias está justamente por permitir, por um lado, a percepção dessa gradação em que as teorias manifestam o valor cognitivo e, por outro lado, explicitar a atividade de comparação entre distintas teorias, conforme elas apresentem, em maior ou em menor grau, tais valores.

Assim, os três aspectos que caracterizam a prática científica (interna) estão relacionados entre si. Principalmente se considerarmos que tanto as estratégias, que definem as restrições teóricas e selecionam os dados empíricos, quanto os valores cognitivos, referem-se às teorias científicas que, nesse particular, continuam sendo tratadas como o resultado visado pela pesquisa científica, por gerarem mais conhecimento e entendimento sobre os fenômenos. O que torna, assim, o modelo da interação entre a ciência e os valores efetivamente distinto, por exemplo, do modelo falseacionista popperiano ou do modelo paradigmático kuhniano não é exatamente o tratamento em relação às teorias, mas sim o fato de o MC-V centrar-se na dinâmica de interação dos valores implicados nas estratégias adotadas, ao invés de nas articulações entre a teoria e os fenômenos. Disso a relevância de criticar a tese da “ciência livre de valor”, mostrando os valores entremeados na prática científica.

Lacey considera que as concepções filosóficas acerca da ciência geralmente promovem sua idealização, o que está claramente expresso na tese da ciência livre de valores (Lacey, 2008g, p. 192). Porém, essa tese é expressa por três argumentos que, por sua vez, definem a ciência como manifestando a neutralidade, a imparcialidade e a autonomia. Assim, para nos afastarmos de uma idealização excessiva sobre a ciência, é necessário apresentar a crítica de Lacey, que informa a procedência ou improcedência efetiva das mesmas como descrição da prática científica, embora elas continuem funcionando como ideais reguladores da ciência. Além disso, destacaremos também a abrangência que, em texto de 2014, foi incluído no modelo da interação entre as atividades científicas e os valores, como altamente valorado pela ciência moderna.

Quanto à neutralidade, Lacey a define como uma “(...) tese sobre as consequências das teorias científicas” (2008e, p. 20). De modo que a teoria, um dos produtos da prática científica,⁵⁹ possa ser “(...) aplicada em qualquer estrutura de valores” (2008f, p. 105). A neutralidade, assim, busca reforçar com suas teses a defesa da ciência livre de valores, na medida em que defende que a teoria científica pode ser utilizada por qualquer perspectiva de valor, embora sem que com isso ela negue que a ciência utilize seus próprios “valores internos” (cf. Lacey, 2008g, p. 192), ou seja, os valores cognitivos.

⁵⁹ Lacey considera que existem dois produtos que resultam da prática científica, que são as teorias e as técnicas (cf. 2008g, p. 190).

Porém, Lacey afirma que a tese da neutralidade não procede. Sua improcedência deriva do fato de que a ciência moderna organizou-se enquanto prática direcionada à realização do controle da natureza, pois o controle está “(...) profundamente incorporado nas práticas produtivas hegemônicas e participando integralmente da vertente principal dos objetivos propostos para o desenvolvimento econômico internacional” (Lacey, 2008f, p. 105). Ligada, portanto, ao valor social do controle, a prática científica moderna exhibe no seu cerne um valor que, em si mesmo, contesta a suposta neutralidade científica.

Em texto recente, Lacey e Mariconda distinguem entre dois tipos de neutralidade vinculados à ciência, que são a neutralidade cognitiva e neutralidade na aplicação. E, embora a sua explicação mais detalhada esteja vinculada à explicitação dos distintos momentos em que a prática científica é realizada, procuraremos nesse ponto de nossa exposição mostrar os dois significados da neutralidade sem entrarmos ainda no detalhamento dos momentos em que a atividade científica pode ser logicamente dividida (esse tema é tratado em detalhe a seguir, no capítulo 2, item 2.3). Assim, os autores consideram a neutralidade cognitiva é uma tese lógica que decorre na imparcialidade. Ela funciona, então, como um ideal regulador, que informa que o “(...) conhecimento científico faz parte do patrimônio compartilhado da humanidade e todas as contribuições fazem parte do estoque comum do conhecimento” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 650); e ainda que o “(...) corpo do conhecimento científico (como um todo) serve todas as perspectivas de valor {V} mais ou menos equitativamente, sem privilegiar algumas em detrimento de outras” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 650).

Porém, a neutralidade cognitiva não implica na neutralidade na aplicação, ou seja, não implica em que todas as perspectiva de valor sejam efetivamente atendidas; e, provavelmente, apenas em alguns casos particulares os resultados científicos atendem diferentes perspectivas de valor, como no caso da cura de doenças, que pode ser considerado um exemplo de aplicações que servem mais “(...) equitativamente a todas as {V}” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651). Assim, parece-nos que a afirmação de Lacey sobre a improcedência da tese da neutralidade torna-se mais clara a partir dessa distinção, pois na medida em que o ideal regulador da ciência informa que seus resultados devem atender o mais amplamente possível várias perspectivas de valor e que na ciência moderna o valor do controle na natureza é utilizado quase com exclusividade, então a neutralidade cognitiva não é atingida.

Além disso, se considerarmos as questões relacionadas ao segredo em relação a determinados conhecimentos científicos, bem como o sigilo da ciência para fins de exploração

comercial de seus resultados (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 649), elas indicam que a neutralidade na aplicação corre sérios riscos de não ser observada contemporaneamente. Porém, em que pese ser uma tese improcedente dado essas circunstâncias concretas referidas, ainda assim o ideal da neutralidade pode ser estimulado, quer por iniciativa dos próprios cientistas quer por demandas sociais, que interfiram no modo como a ciência é praticada quanto a esse aspecto.

Quanto à imparcialidade, Lacey inicia a sua apresentação negando a ideia de que a ciência tenha como objetivo a realização da metafísica materialista. Ao invés desse objetivo, define um objetivo mais modesto, pois, para ele, a ciência busca “(...) obter teorias com base na imparcialidade” (2008e, p. 29). Desta forma, a imparcialidade está relacionada à aceitação de teorias. Tal aceitação ocorre conforme as teorias manifestem no maior grau possível valores cognitivos e, portanto, elas precisam atender a demanda de relacionarem-se adequadamente tanto com os dados empíricos quanto com as demais teorias (2008e, p. 20-1). Além disso, a aceitação provoca, em termos práticos, que se cessem as buscas de outras comprovações da teoria, já que

T manifesta todos os valores cognitivos em grau muito alto, com respeito a uma classe apropriada (E) de dados empíricos extraídos da observação de fenômenos de D, de acordo com os mais altos padrões reconhecidos de avaliação do grau de manifestação dos valores cognitivos (Lacey, 2008h, p. 256).

Também no texto recente produzido em coautoria, Lacey e Mariconda consideram que “(...) toda aceitação de uma teoria é (ou deve ser) feita de acordo com o ideal da imparcialidade” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 646). O que significa que, uma vez aceita determinada estratégia de pesquisa, avalia-se as teorias em termos da “(...) manifestação dos valores cognitivos em alto grau (...) à luz dos dados empíricos” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 646). Assim, a rejeição de uma teoria ocorre caso haja teoria rival e inconsistente com a primeira, mas que manifeste os “(...) valores cognitivos em grau mais elevado para o domínio D” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 646). Desse modo, na etapa de avaliação das teorias científicas e de sua aceitação ou rejeição “não há papel legítimo para os valores éticos e sociais” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 646), mas apenas dos valores cognitivos. Daí que a aceitação de uma teoria científica com imparcialidade implique em juízos baseados tão somente em valores cognitivos e na relação estabelecida em um dado domínio entre a teoria e os dados empíricos.

Cabe ressaltar também que existem determinados mecanismos que vão ao encontro da realização da imparcialidade. Em que pese existir controvérsia entre os autores em relação a se eles seriam um “(...) compromisso com *éthos* científico” ou ainda o resultado da “(...) supervisão democrática das atividades científicas conduzidas em instituições” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 468). De qualquer modo, tais mecanismos socialmente constituídos interferem na ciência ao criarem condições para que a prática científica seja exercida. E, especialmente no caso da aceitação das teorias científicas, que estimula que elas sejam realizadas prezando em mais alto grau a imparcialidade. Portanto, na etapa de desenvolvimento da pesquisa (ou M_2 , conforme o novo modelo da interação entre as atividades científicas e os valores exposta no capítulo 2, item 2.3) os valores éticos e sociais podem exercer apenas uma função explicativa, ou seja, elucidam o porquê de a prática científica ser exercida daquela forma em uma dada instituição, mas não têm papel legítimo na aceitação das teorias (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 648).

Quanto à autonomia, ela assemelha-se ao caso da neutralidade, na medida em que conecta o contexto interno da prática científica com o contexto externo. Isso porque Lacey considera que a autonomia é uma tese sobre “(...) a condução da prática científica” (2008h, p. 246). Enquanto prática, a ciência está sujeita a interesses que podem tanto incentivar a implementação de “(...) teorias que manifestem a imparcialidade e neutralidade e em descobrir novos fenômenos que favoreçam esse interesse” (2008c[1999], p. 180), quanto incentivar práticas científicas que estejam sujeitas aos interesses de mercado. Pois, segundo Lacey, mesmo no caso da pesquisa básica, abstraída do objetivo imediato de aplicação,

(...) é provável que o foco (embora não os resultados concretos) da pesquisa seja determinado por amplos interesses práticos, de modo que raramente se consegue aproximar da idealização da autonomia da ciência (Lacey, 2008g, p. 202).

Lacey e Mariconda, por sua vez, apontam que autonomia é endossada pelas instituições e pelas práticas científicas em maior medida, conforme elas sejam “(...) livres de interferência externa e de influência desproporcional de qualquer {V} (e de preferências pessoais)” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651). Assim, a autonomia se relaciona com a imparcialidade, na medida em que pressupõe que as “(...) questões de metodologia científica e os critérios para avaliar o conhecimento científico não possam ser resolvidas a partir de qualquer perspectiva ética (religiosa, política, social, econômica) ou preferências pessoais”

(Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651). E também se relaciona à neutralidade cognitiva, pois considera que as “(...) prioridades de pesquisa, para a atividade científica como um todo, não se tornem moldadas por perspectivas de valor privilegiadas”, bem como por prescrever que as “(...) instituições científicas sejam constituídas de forma a poder resistir a interferências externas (não científicas)” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651).⁶⁰ Por isso, Lacey e Mariconda concluem que a autonomia é um ideal que só se sustenta na medida em que “(...) serve para fortalecer a imparcialidade e a neutralidade nas atividades científicas” (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 651).

Assim, diferentemente da neutralidade, cuja aceitação pode levar, na verdade, ao mascaramento dos valores a que a ciência está realmente a serviço (já que, para Lacey, o essencial é o reconhecimento da conexão da ciência com o valor social do controle da natureza, ou mesmo ao valor do capital e do mercado), a autonomia, como tese que se volta ao tipo de prática científica desenvolvida, aponta para a pluralidade de interesses a que a ciência está sujeita, tornando mais evidente com os diferentes interesses, as distintas perspectivas de valor que podem ser adotadas, quer pelas estratégias de pesquisa quer pela aplicação do conhecimento científico. Embora, de fato, o valor que mais se ressalta com base na adoção do valor do controle seja o instrumental.

Resumidamente, então, segundo Lacey a valorização moderna do controle está apoiada no tripé formado pelas teses da neutralidade, da imparcialidade e da autonomia, que constituem, assim, a tese da “ciência livre de valores” (cf. 2005b, p. 23). Enquanto a imparcialidade pressupõe a distinção entre valores cognitivos e outros valores (cf. 2005b, p. 23), a neutralidade refere-se à aplicação das teorias científicas que, diz-se, não implica nenhum conjunto particular de valores (cf. 2005b, p. 25), embora, de fato, implique sempre o valor do controle da natureza. A seu turno, o papel da autonomia seria o de informar a distinção entre pesquisa básica e aplicada, aumentando a manifestação da imparcialidade e da neutralidade (cf. 2005b, p. 27), embora isso dificilmente aconteça devido aos interesses envolvidos no desenvolvimento da ciência, em especial aqueles ligados ao capital e ao mercado.

Assim, a conclusão crítica de Lacey é de que a autonomia não é realizada plenamente, pois o financiamento mesmo implica a adoção de determinados valores sociais, e a

⁶⁰ Esse último ponto também está relacionado à tese defendida pelo MC-V de que a ciência é uma atividade social diferenciada do contexto social (cf. Lacey & Mariconda, 2014a, p. 643), pois existe a possibilidade de interferência externa na prática científica (interna).

imparcialidade só seria realizável em maior medida se, ao invés de uma única estratégia, existissem pesquisas científicas dirigidas por uma pluralidade de estratégias (cf. Lacey, 2005b, p. 42) e, portanto, sensíveis aos objetivos de diferentes perspectivas racionais de valor. Quanto à imparcialidade, Lacey considera que as teorias científicas continuam sendo escolhidas, independentemente de sua relação com valores sociais (cf. 2005b, p. 24).

Finalmente, cabe ressaltar dois pontos antes de finalizarmos o presente item. O primeiro ponto diz respeito ao ideal da abrangência e o segundo trata-se de um comentário geral sobre a compreensão da neutralidade, da imparcialidade, da autonomia e da abrangência em termos de ideais reguladores da ciência. Lacey e Mariconda consideram que lado a lado com a imparcialidade, em termos de sua relevância, ciência moderna sustenta o ideal da abrangência, que informa a possibilidade de que, em

(...) princípio qualquer objeto/ fenômeno do mundo – inclusive os fenômenos de importância no mundo da vida (e hipóteses sobre eles) e, portanto, fenômenos e objetos descobertos, produzidos ou postos no curso de operações experimentais e de mensuração – pode ser submetido à pesquisa científica, com a esperança (pelo menos a longo prazo) de que ele pertença a um domínio para o qual uma teoria tornar-se-á aceita de acordo com a imparcialidade (Lacey & Mariconda, 2014a, p. 647).

Portanto, mesmo que a ciência contemporânea concentre-se em grande medida na adoção da estratégia descontextualizadora, é necessário para a realização mais ampla da abrangência que, além dela, a ciência passe a adotar e a aplicar mais as estratégias sensíveis ao contexto. Dessa maneira, e já passando para o segundo ponto sobre a compreensão da neutralidade, da imparcialidade, da autonomia e da abrangência como ideais, seu funcionamento é, por um lado, semelhante aos dos valores e, por outro, se projetam para uma realização plena futura.

Quanto ao funcionamento semelhante aos valores, isso significa que os cientistas, enquanto agentes intencionais, dirigem as suas ações para seu maior ou menor atendimento; e, assim, esses ideais funcionam como fins a serem atingidos. Consequentemente, a projeção para o futuro significa que, por mais que as instituições existentes e as práticas científicas atuais não os realizem plenamente, isso indica a necessidade tanto que o contexto social crie sempre condições para a sua realização, bem como que as ações dos cientistas em máxima medida (e com maior constância possível) expressem os ideais da neutralidade, da imparcialidade, da autonomia e da abrangência. Desse modo, existe sempre um descompasso

entre a ciência efetivamente realizada nas instituições e a ciência plenamente realizada que está representada por esses ideais. Por esse motivo, é necessário, por um lado, ter a atitude crítica que observe que a ciência e a tecnologia são alvo constante de interesses, o que pode afetar a realização dos ideais da neutralidade e da autonomia. E que, da perspectiva da prática científica interna de produção de conhecimento, deve-se manter afastados os valores éticos e sociais quando da avaliação teórica, bem como buscar a realização de várias estratégias científicas, o que reforça, respectivamente, o ideal da imparcialidade e da autonomia.

Devido às razões acima elencadas, deve-se reconhecer as dificuldades de manutenção da tese da ciência livre de valor, pois a ciência, de fato, está sujeita a interferência distintos valores. Então, em seu sentido mais básico, ou seja, de que a ciência pode servir a qualquer perspectiva de valor, ela é verdadeira, embora quando analisamos as teses da neutralidade, da imparcialidade e da autonomia que a compõem, observamos que a questão é ainda mais complexa. Primeiramente, porque envolve o reconhecimento dos valores em sua relação com as práticas e com as instituições científicas. E, em segundo lugar, porque essas mesmas práticas e instituições endossam, em geral, apenas parcialmente tais ideais. A seguir, encaminhar-nos-emos para nossa próxima questão, que está relacionada à legitimidade do papel influência dos valores na prática científica. Essa questão, no entanto, requer a análise de duas questões anteriores: sobre os tipos distintos de valor (cognitivo, social, pessoal etc.) e também sobre o momento da prática científica em que sua influência deve ser considerada legítima.

2.2.3 A tipologia dos valores

Segundo Lacey, a questão dos valores está intimamente relacionada, por um lado, com a prática científica, contemporaneamente realizada em instituições, tais como os departamentos, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas etc. (2008g, p. 192). Por outro lado, sua compreensão e mesmo realização por meio de ações e estímulo por meio das instituições, depende de sua articulação. Daí que, para Lacey, a articulação é “(...) uma modalidade essencial dos valores – parte de sua formação, manutenção, transformação, aprofundamento, clarificação, reconhecimento e definição” (2008d[1997], p. 56). A articulação dos valores, portanto, é capaz de explicitar perspectivas valorativas adotadas por indivíduos que, enquanto sujeitos intencionais, realizam suas ações tendo em vista o

atendimento de valores correspondentes aos seus projetos, que creem capaz de promover a “(...) experiência de uma vida plena” (Lacey, 2008d[1997], p. 54).

A partir desse conjunto inicial de referências, já é possível vislumbrar diferentes tipos de valores presentes na articulação. Primeiramente, existem valores pessoais e sociais. E, em segundo lugar, valores cognitivos e não cognitivos.⁶¹ A seguir exporemos cada um desses valores, devido à relevância que tal tipologia apresenta para a compreensão do próprio desenvolvimento da ciência.

2.2.3.1 Valores pessoais e valores sociais

Descrevendo a forma como, em geral, é assumida a discussão acerca dos valores nos Estados Unidos, Lacey afirma que a maioria os consideram como pessoais e, até mesmo, privados (cf. 2008d[1997], p. 49). Uma explicação possível para isso é o fato de que os valores assumidos por uma pessoa o tornam um indivíduo, ou seja, reúne em torno daquela pessoa uma série de características que o tornam quem ele é, para si e perante os outros. Porém, segundo a descrição de Lacey, há quem assuma que, embora uma pessoa possa clarificar os valores que endossa, eles não precisam ser necessariamente defendidos por mais diferentes que seus valores possam ser dos demais indivíduos, da maioria ou de sua cultura em sentido mais amplo. Lacey resume sua percepção sobre o contexto americano com a frase “(...) valores não se discutem” (2008d[1997], p. 49). Tal atitude não é, em princípio, problemática, na medida em que ela decorre da tolerância e da liberdade individual negativa, que são considerados nas sociedades liberais valores sociais (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 50).

Observe-se aqui claramente a primeira dualidade presente no debate acerca dos valores, ou seja, a interação na prática cotidiana dos indivíduos entre seus valores pessoais e o conjunto de valores sociais pertencentes ao contexto amplo de sua interação com outros indivíduos em sociedade. Daí que Lacey considera que se

(...) uma pessoa pode ou não agir segundo seus próprios valores, se pode ou não expressar o tipo de pessoa que aspira ser, isto depende socialmente, e mesmo logicamente, de que os outros sustentem certos valores pessoais e sociais (Lacey, 2008d[1997], p.51).

⁶¹ Embora a listagem possa sugerir uma anterioridade cronológica entre os valores, não estamos aqui defendendo nem a anterioridade cronológica nem a lógica entre esses tipos de valor. Ao contrário, como esses valores se entrelaçam e se influenciam de maneiras complexas, preferimos adotar a perspectiva de que as fronteiras entre eles precisem ser esclarecidas através da articulação, já que sua distinção depende, em parte, do confronto com o valor que lhe é oposto.

Enquanto sujeitos intencionais, ou seja, agentes cuja ação se dirige para a realização de fins, as ações podem ser justificadas segundo as crenças e os desejos dos indivíduos. Eles funcionam, portanto, como metas (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 52). Supondo a interação entre os valores pessoais e os sociais, Lacey sugere um tipo de sentimento de coletividade socialmente valorada quando trata do valor do bem-estar humano e, inclusive por defender esse valor, considera que a ciência “(...) deve ser realizada sob orientação e vigilância democráticas” (Lacey, 2008f [1997], p. 126). Assim, por mais que o estímulo para a direção da ação a fins diversos da autossatisfação de desejos pessoais não seja sempre espontâneo, ainda assim está resguardada a possibilidade de que as ações individuais possam ser dirigidas a outros fins no contexto social. Cabe ressaltar ainda sobre os valores pessoais que as ações neles baseados dirigem-se para a vida prática, de modo que as ações

(...) moldam ou produzem uma vida caracterizada por certa qualidade (pela participação em certa prática, ou pela relação adequada com determinado objeto de valor) que caracteriza uma vida realizada (boa, repleta de significado, bem vivida), e que é parcialmente constitutiva da identidade de alguém (Lacey, 2008d[1997], p. 53-4).

Desse modo, assim como os valores pessoais são considerados a partir da articulação ou da ação dos indivíduos, os valores sociais são também observados a partir de suas expressões práticas, amenizando, portanto, a característica subjetiva que é comumente atribuída aos valores. Já que na filosofia da ciência de Lacey, os valores podem ser expressos e exercidos na vida prática dos indivíduos e nas instituições com as quais ele se relaciona ao longo de sua trajetória de vida.

Em todo caso, quer dos valores pessoais, quer dos sociais, Lacey ressalta o papel primordial da articulação para que seja possível a identificação de valores. Inclusive esse procedimento permite a identificação de possíveis lacunas [*gaps*] entre os valores apresentados na vida atualmente vivida e os valores que se pretende alcançar para o exercício da vida plena. Há, portanto, uma disparidade entre a vida vivida e a aquela almejada. Lacey expressa essa relação dizendo que “[e]xistirá sempre em alguma medida uma brecha [*gap*] entre os valores manifestos e os valores articulados. A sustentação razoável de valores se dá à luz do desejo e do comprometimento com a diminuição dessa brecha” (Lacey, 2008d[1997], p. 54).

Portanto, o valor articulado por meio da linguagem pode ou não ser reconhecido como plenamente realizado na vida prática atual. E tal característica é, na verdade, motor da ação. Ou seja, o compromisso humano com uma vida plenamente realizada agita e pressiona a ação em direção a ela. Isso ocorre porque, segundo Lacey, os “(...) valores estão entrelaçados em uma vida (sempre maior ou menor) em que a trajetória de vida de um agente exhibe um comportamento que manifesta constante, consistente e recorrentemente os valores (Lacey, 2008d[1997], p. 54). O valor é, assim, reforçado pela ação prática dos agentes, formando, a nosso entender, uma possível linha de continuidade entre os diversos eventos que compõem sua experiência de vida.⁶²

A seguir, Lacey discorre sobre a incorporação dos valores pessoais nas instituições sociais, apresentando seus modos de interação para, finalmente, distinguir valores pessoais dos sociais. O primeiro modo de interação entre valores pessoais e instituições sociais é a incorporação. Ou seja, da mesma maneira que afirmamos que na esfera individual os valores estão presentes na vida prática das pessoas na medida em que elas mantêm certos comportamentos “(...) constante, consistente e recorrentemente” (Lacey, 2008d[1997], p. 54), também os valores pessoais incorporados nas instituições precisam gozar desse mesmo conjunto de características.

Além disso, quanto ao aspecto da amplitude, valores pessoais podem estar presentes tanto nas instituições sociais, quanto na sociedade como um todo (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 57). Daí que, no âmbito institucional ou social, o valor será considerado por Lacey como incorporado em alto grau quando

(...) em seu funcionamento normal oferece papéis nos quais o valor está entrelaçado, encorajando o comportamento que manifesta e práticas que o expressam, reforçando sua articulação e proporcionando condições para que seja mais entrelaçado nas vidas de seus membros (Lacey, 2008d[1997], p. 57).

Convém não deixar de considerar o papel das instituições. Ou seja, na medida em que a instituição não age, ela é dependente da ação dos seus agentes. Assim tudo o que ela pode promover é um ambiente propício à incorporação, tais como os valores pessoais. Dessa

⁶² Essa ideia será melhor desenvolvida no capítulo 3. Aqui adiantamos apenas que essas quatro características dos valores, ou seja, sua expressão em determinada prática, sua elucidação por meio da articulação, a lacuna que geralmente existe entre valor articulado e valor manifesto, bem como a busca por uma vida plena, promove tanto na escala pessoal quanto na social, narrativas cuja continuidade pode ser desenvolvida em relação ao atendimento ou afastamento do valor articulado.

maneira, a instituição é capaz, inclusive de atrair indivíduos, reunindo-os em torno do mesmo conjunto de valores. Mencionamos anteriormente esse papel negativo do contexto social quanto afirmamos que o exercício dos ideais de vida plena decorre da tolerância e da liberdade individual negativa, que são considerados nas sociedades liberais valores sociais (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 50). Ou seja, para que todos tenham a possibilidade de agir em prol da realização de seus ideais de vida plena, é necessário preencher a condição de que as pessoas “(...) possam escolher como desejarem, sujeito apenas à restrição de que as ações escolhidas não prejudiquem os outros, e o prejuízo inclui aí o impedimento de que os outros ajam em conformidade com seus valores pessoais” (Lacey, 2008d[1997], p. 50), o que pode ser incentivado tanto pelas instituições, quanto pelos contextos sociais considerados.

Outros exemplos são dados por Lacey quando ele afirma o valor do cultivo intelectual incorporado em alto grau em universidades de elite, bem como os valores egoístas incorporados por instituições econômicas (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 57). Note-se, no entanto, que toda incorporação de valores pessoais implica no não atendimento (total ou parcial) de outros valores. Especificamente quanto a esses dois exemplos, a incorporação do cultivo intelectual e dos valores egoístas implicam a não incorporação da solidariedade com os pobres ou de valores relacionados à cooperação e ao compartilhamento (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 57).

Mais um aspecto relevante da relação entre os valores pessoais e sua incorporação na sociedade é que, devido ao fato de a articulação depender dos recursos linguísticos e pelo fato de a linguagem ser carregada de sentidos variados, a linguagem limita a possibilidade de articulação de determinados valores. Assim, segundo Lacey, a

(...) linguagem disponível para a articulação de determinados valores refletirá em algum grau as concepções de bem-estar que são dominantes e reforçadas na sociedade. Esta linguagem pode não permitir que uma pessoa expresse com facilidade o fato de que sua experiência de bem-estar (ou mal-estar) não se adapta às avaliações predominantes do que constitui o bem-estar (Lacey, 2008d[1997], p. 58).

Fica claro, portanto, que a sociedade pode tanto auxiliar na articulação e incorporação de determinados valores, como também dificultar. Daí que Lacey explore na passagem acima a hegemonia de certos valores sociais, sendo que o elemento de consonância entre valor pessoal e valor social é incorporado pelas instituições e pelos discursos que facilitam ou prejudicam a articulação e incorporação de determinado valor social. Segundo Lacey em “(...)

grau considerável uma pessoa não pode manifestar seus valores pessoais sem a participação em instituições que permitam a sua manifestação” (2008d[1997], p. 59).

Apresentados, portanto, tanto os valores pessoais quanto a sua interrelação com o contexto social através da linguagem e das instituições, cabe agora finalizar com algumas considerações sobre os valores sociais. Lacey considera que os valores sociais estão presentes nos “(...) programas, leis e políticas de uma sociedade, e expressos nas práticas cujas condições eles proporcionam e reforçam” (2008d[1997], p. 60). Daí que, por mais que exista também a lacuna entre o valor social manifesto e o articulado, Lacey estabelece que para que um valor social esteja efetivamente incorporado em determinada sociedade, tal lacuna não pode ser grande. Ele cita como exemplos de valores sociais incorporados pela sociedade norte-americana a liberdade, o direito à propriedade e à igualdade (cf. 2008d[1997], p. 60).

Interessante notar que, em que pese Lacey reconhecer o problema que a hegemonia pode causar para incorporar valores pessoais em instituições e em contextos sociais, a articulação dos valores sociais é essencial, pois é nesse contexto em que reconheceremos mais facilmente a pluralidade de valores defendidos pelos indivíduos e mesmo as diferenças na articulação desses valores. Consequentemente,

[g]rupos diferentes no interior da sociedade perceberão e interpretarão a brecha entre valores articulados e valores manifestos de maneira muito diferentes, e grande parte do discurso político moderno está centrado nas várias avaliações rivais do significado dessa brecha (2008d[1997], p. 61).

Como vimos, no caso dos valores pessoais, também no dos valores sociais, a articulação e a percepção mesma da lacuna entre valor social manifesto e articulação produz, no âmbito social, a busca pela maior aproximação possível entre vida vivida e vida plena. Porém, com uma dificuldade adicional, pois não apenas grupos diferentes podem articular diferentemente os mesmos valores sociais, como podem considerar certos valores sociais como prioritários a outros. Daí que a mobilização para a ação social pareça mais complexa que a mobilização para ação individual.

Finalmente, cabe ressaltar que, segundo Lacey, a estabilização social depende, em grande medida de indivíduos dispostos a agir em conformidade com valores sociais hegemônicos. Ele denomina esse processo de personalização, que significa que os “(...) atos de uma pessoa estão dirigidos à manutenção, modificação ou transformação da ordem social são guiados pelo desejo pessoal de uma sociedade na qual o valor social é entrelaçado”

(2008d[1997], p. 61-2). Ou seja, há consonância entre o valor social incorporado por instituições ou pela sociedade, e os valores pessoais defendidos por um ou mais indivíduos.

A pluralidade de valores e mesmo a diferença na articulação dos valores pode gerar, no entanto, o debate público acerca dos valores sociais incorporados. Já que, para Lacey, existem complexidades inerentes aos valores, tornando necessário o debate público sobre os valores, pois não podemos esperar “(...) que a discussão pública resulte em um consenso sobre quais valores uma pessoa deve sustentar” (Lacey, 2008d[1997], p. 62). A discussão pública é, assim, vista como essencial, na medida em que pode proporcionar “(...) conhecimento bem fundado sobre quais são as condições necessárias para a sustentação de valores particulares” (Lacey, 2008d[1997], p. 63).

2.2.3.2 Valores cognitivos e não cognitivos

Apresentados os valores pessoais e os sociais, bem como os seus modos de interação, cabe agora distinguirmos entre valores cognitivos e não cognitivos que, devido a sua relação mais próxima ou mais distante com a escolha e o desenvolvimento das teorias científicas, sua distinção torna-se também relevante para a análise da relação entre a ciência e os valores. Segundo Lacey, os valores cognitivos são “(...) critérios para a escolha racional de uma ‘boa’ teoria científica, uma teoria digna de crença racional” (Lacey, 2008h, p. 250).

Lacey busca uma concepção alternativa às abordagens da filosofia da ciência que definem os juízos científicos corretos com base em sua conformidade com regras, sejam elas indutivas, dedutivas, hipotético-dedutivas ou formalizadas segundo o cálculo de probabilidades. Sua proposta, ao contrário, aborda a racionalidade científica tendo como foco os valores (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 83). Segundo Lacey, os critérios de escolha entre teorias científicas “(...) funcionam como valores (valores cognitivos) em vez de funcionarem como regras ou algoritmos” (Lacey, 2008e [1997], p. 20, nota 1). Desse modo, Lacey exemplifica os valores cognitivos citando a adequação empírica, consistência, simplicidade, fecundidade, poder explicativo e certeza, desenvolvendo uma lista ainda mais completa dos valores cognitivos em nota.⁶³

⁶³ Lacey considera a seguinte listagem (não exaustiva) de valores cognitivos: 1) Adequação empírica; 2) Consistência; 3) Simplicidade; 4) Fecundidade (fertilidade); 5) Poder explicativo; 6) Verdade; certeza (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 84-6, nota 3). Porém, cabe ressaltar que para o desenvolvimento de nossa concepção de progresso valorativo da ciência, nosso enfoque está nos valores sociais e não nos valores cognitivos e, portanto, daremos ênfase em nossa análise aos primeiros.

A relação entre a teoria e os dados empíricos, ou seja, a adequação empírica de uma teoria é considerada um valor cognitivo com grande estima pela ciência moderna. Isso porque ela permite o exercício do controle da natureza, a partir da proposta de descrever “(...) fenômenos (replicáveis) produzidos através de práticas experimentais ou práticas afins que envolvem intervenções de instrumentos de medida ou que ampliam a percepção” (Lacey, 2008f [1997], p. 90). Mas, nem toda abordagem da filosofia da ciência considera que a prática científica lide com uma multiplicidade de valores cognitivos.

Quando trata da relação entre T e E (ou seja, teoria e dados empíricos), Lacey elucida que a tese da subdeterminação reduz tal relação ao seu modo dedutivo, o que torna a adequação empírica o único valor cognitivo estimado (cf. 2008e [1997], p. 31). Essa perspectiva falseacionista em relação às teorias científicas implica que o conhecimento da falsidade de T possui o mesmo grau de confiança que o conhecimento de E.⁶⁴ Porém, trata-se de uma constatação negativa, na medida em que

(...) [a]pesar do número e da variedade de dados que podemos deduzir de T, permanece sempre aberta a possibilidade de que o próximo dado previsto e observado falseie T. No máximo, podemos dizer que a teoria resistiu a muitas tentativas de falseá-la (Lacey, 2008e [1997], p. 31).

Neste ponto de sua exposição, Lacey explicita a fraqueza da perspectiva dedutivista, afirmando que, por um lado, é sempre possível haver uma teoria rival incompatível com a teoria que está sendo submetida aos testes, fazendo com que E não seja base suficiente para a escolha entre tais teorias. E, por outro lado, mesmo que a teoria científica fosse de fato constituída a partir dos dados empíricos disponíveis, ela ainda assim poderia refletir exigências não diretamente relacionadas à pesquisa, tal como se estivesse apoiada “(...) em preconceitos, em compromissos com certos valores sociais ou morais ou concepções metafísicas” (Lacey, 2008e [1997], p. 31).

⁶⁴ Além das críticas desenvolvidas por Lacey ao falseacionismo, Haack considera que Popper, em sua proposta de análise da ciência a partir da lógica dedutiva, inclina-se à defesa do ceticismo. Para a autora, embora Popper esteja comprometido com a assimilação da lógica e com critérios de seleção entre teorias que ressaltem a racionalidade da atividade científica, ao negar o verificacionismo em nome do falseacionismo das teorias científicas, ele inverte a imagem do positivismo lógico (cf. Haack, 2007, p. 34). Em seu modelo dedutivista, segundo Haack, Popper afirma que a racionalidade da ciência baseia-se na “(...) eliminação do erro com conjecturas ousadas, improváveis que são submetidas a testes severos” (cf. Haack, 2007, p. 35). E Haack chama ainda a atenção para o fato de que a corroboração de teorias não é “(...) medida de verossimilhança ou proximidade em relação à verdade, mas apenas um indicador da verossimilhança que a teoria aparenta, relativamente a outras teorias, em determinado tempo” (cf. Haack, 2007, p. 35).

Desse modo, subjaz em sua aparente neutralidade valorativa a possibilidade de que outros valores que não apenas o da adequação empírica influencie a escolha teórica. No entanto, embora defendendo a pluralidade de perspectivas valorativas, Lacey considera que a imparcialidade deve ser mantida como um valor para a prática científica, pois as

(...) “escolhas teóricas adequadas podem ser reconstruídas como algo que corresponde apenas aos valores cognitivos” representa um valor e não necessariamente um fato; ela funciona como um ideal ou uma aspiração acerca das escolhas de teorias científicas, a qual pode manifestar nos casos reais de escolhas de teorias com maior ou menos intensidade (Lacey, 2008f [1997], p. 87, nota 4).

Embora reconhecendo a adequação empírica como um valor cognitivo endossado pela prática científica moderna e reforçado pelo ideal de controle da natureza, Lacey parece reconhecer que esse valor não é suficiente para a escolha teórica. Além disso, é preciso que os valores (cognitivos ou não cognitivos), sejam explicitados, e não negados com base na aparente neutralidade da atividade científica. O risco que se corre pela pronta negação da interação da ciência com os valores é que na prática científica os valores pessoais, sociais ou morais possam inadvertidamente influenciar na escolha teórica. É preciso, portanto, reconhecer o lugar dos valores na prática científica e ao mesmo tempo defender e estimular a imparcialidade nas escolhas teóricas.

Lacey estabelece dois critérios para a inclusão de um valor na lista dos valores cognitivos, que estabelecem encargos explicativos e normativos para tais valores. Primeiro, e semelhante aos valores pessoais e sociais, eles precisam ser expressos em determinada prática, dado que os valores cognitivos “(...) 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 respostas a tal crítica” (Lacey, 2008f [1997], p. 88). Além disso, é preciso reconhecer que a lista dos valores cognitivos pode variar de acordo com a disciplina científica considerada, já que os critérios que identificam uma boa teoria podem variar conforme “(...) as características dos fenômenos de que trata a teoria” (Lacey, 2008f [1997], p. 88, nota 6). Então, por mais que Lacey destaque a atuação da adequação empírica na ciência moderna, outros valores cognitivos, tais como que as teorias expressem “(...) poder explicativo, unificador e preditivo, que sejam internamente consistentes, que não envolvam recursos a hipóteses *ad hoc*, que mantenham

vínculos explicativos com outras teorias bem estabelecidas” (Lacey, 2008c[1999], p. 157), são utilizados em diferentes graus na seleção entre teorias científicas.

Assim, Lacey aponta duas dificuldades da abordagem valorativa que defende. A primeira, a respeito da hierarquia entre os valores cognitivos, uma vez que são vários que estão disponíveis (seria o valor da adequação empírica superior ao valor da consistência interna?). E, a segunda, sobre o grau de manifestação de determinado valor cognitivo nas teorias (caso haja alta manifestação da consistência empírica em dada teoria, isso é razão suficiente para aceitá-la?). Consequentemente, sua abordagem não visa à constituição de certezas, podendo inclusive levar a circunstâncias de concordância em relação à listagem de valores cognitivos ou mesmo à discordância quanto à escolha da teoria que expressa o valor cognitivo em alto grau (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 85). Mesmo aceitando suas ressalvas, consideramos que a abordagem de Lacey apresenta a clara vantagem de explicitar as dificuldades do processo de escolha entre teorias, expondo, portanto, a dinâmica própria da prática científica, bem como relaciona a ciência com o contexto social mais amplo, especialmente quando trata do valor social do controle e sua interação com a estratégia descontextualizada.

Lacey considera que não apenas a estratégia materialista representa um valor cognitivo na ciência moderna, na verdade, ela “(...) parece informar a interpretação de todos os outros valores cognitivos” (Lacey, 2008f [1997], p. 94), o que nos remete para a questão da hierarquia dos valores apresentada por Lacey. Por isso, ele afirma que a “(...) teoria científica representa objetos (coisas, eventos, domínios etc.) simplesmente em termos de suas estruturas e seus componentes que interagem entre si segundo leis formuláveis matematicamente” (Lacey, 2008f [1997], p. 94). Assim, segundo Lacey, a estratégia materialista se comporta não como um

(...) valor cognitivo suplementar, mas como uma condição abrangente que estruturasse a interpretação dos demais valores cognitivos – uma condição que se torna necessária em virtude ou das características gerais do objeto escolhido como de interesse para a ciência, ou do interesse peculiar da utilidade baconiana em explorar somente as possibilidades materiais das coisas (Lacey, 2008f [1997], p. 98).

Essa constatação é relevante para nossos propósitos, na medida em que provoca dificuldades na separação entre valores cognitivos e não cognitivos. Lacey aponta justamente para essa dificuldade de separação entre tais valores, que está intimamente relacionado ao

objetivo estabelecido para a ciência moderna. Reconhecendo que a questão do objetivo à que a prática científica se dedica é, em si mesma, um tema problemático, uma vez que se leve em conta, por exemplo, as perspectivas realistas ou instrumentalistas sobre a ciência, visto que é grande a probabilidade de que cada uma estabeleça listagens distintas de valores cognitivos. Porém, Lacey considera que, em sua formulação atual, o objetivo da ciência é o de “(...) representar (em teorias racionalmente aceitáveis) as estruturas, processos e leis subjacentes aos fenômenos e a partir disso, descobrir novos fenômenos” (Lacey, 2008f [1997], p. 93). Tal formulação apresenta tanto uma validação da descoberta na ciência, quanto a sua função explicativa (cf. 2008f [1997], p. 93). Porém, realizar essa estratégia materialista implica, em princípio, esvaziar os objetos de sua relação com os valores (sociais) ou com as práticas humanas (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 94). Isso porque o

(...) poder explicativo e preditivo mostra-se nos espaços, e diz respeito aos processos, em que a interferência intencional humana não é pertinente. Não há qualquer implicação direta disso para a relevância da teoria e dos fenômenos descobertos pelas práticas científicas para as práticas humanas em geral e para os objetos da experiência ordinária (Lacey, 2008f [1997], p. 94).

Lacey, no entanto, analisa exemplos sobre as consequências nefastas dessa separação dos objetos de investigação científica do contexto social, especialmente quanto aos valores e às práticas sociais. Sua análise aponta para a defesa da estratégia agroecológica como alternativa à estratégia de restrição e seleção que orienta práticas oriundas da denominada “revolução verde” (cf. Lacey, 2008g, p. 203). Isso porque, embora tendo como objetivo o desenvolvimento de uma agricultura com alta produtividade de trigo e de arroz por meio da maior capitalização, esse processo acarretou consequências negativas para o meio ambiente e para o entorno social (Lacey, 2008g, p. 204). Desse modo, por mais que o entendimento científico expresse os objetos de investigação em termos de suas estruturas, processos e leis subjacentes, permitindo a ampliação das possibilidades materiais das coisas, ou seja, que “(...) fenômenos diferentes podem ser gerados sob condições diferentes” (Lacey, 2008c[1999], p. 156), ainda assim existem impactos sociais e ambientais a serem considerados.

Assim, Lacey informa que a utilidade baconiana, ou seja, a perspectiva segundo a qual adotamos aquele objetivo descontextualizado da prática científica, “(...) porque [ele] nos auxilia na identificação das possibilidades de controle dos meios para a realização de algumas dessas possibilidades” (Lacey, 2008f [1997], p. 96), entra em choque com a metafísica

materialista. Isso ocorre, pois a utilidade baconiana une valores cognitivos e sociais, de modo que os “(...) valores cognitivos não podem ser separados de um valor social” (Lacey, 2008f [1997], p. 98).

Lacey denuncia, então, a orientação hegemônica das práticas científicas contemporâneas direcionadas para a realização do controle baconiano, entendido como “(...) busca da expansão da nossa capacidade de controlar a natureza, de um modo não subordinado aos interesses de outros valores sociais” (Lacey, 2008f [1997], p. 99). Já que o entendimento gerado a partir da busca da realização daquele objetivo para a ciência pode não estar necessariamente ligado aos espaços tecnológicos ou mesmo experimentais (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 99). Interessante notar que entre o objetivo da ciência e o controle baconiano existe, no entanto, uma “afinidade eletiva” que, segundo Lacey, leva às seguintes consequências:

- 1) uma dialética entre o desenvolvimento teórico e o tecnológico; 2) a pesquisa científica requer condições materiais (equipamentos, instrumentos etc.) que são proporcionados pela tecnologia avançada, além de condições que derivam de instituições essencialmente vinculadas ao desenvolvimento tecnológico e econômico; 3) as teorias desenvolvidas mediante a estratégia materialista, que manifestam os valores cognitivos num grau elevado, também tendem a manifestar o valor de “aplicar-se com sucesso na prática tecnológica”; 4) as práticas experimentais fornecem as instâncias de controle exemplares; 5) os conceitos decorrentes das práticas experimentais servem às teorias que proporcionam o entendimento de espaços privados de atuação humana relevante (Lacey, 2008f [1997], p. 100-1).

Em resumo, embora não exista uma relação intrínseca entre o entendimento proporcionado pela teoria científica e o controle motivado por interesses práticos, é preciso levar em consideração sua afinidade eletiva, que faz com que o desenvolvimento teórico já envolva em alguma medida aqueles interesses práticos.⁶⁵ Isso, da perspectiva de distinção entre os valores cognitivos e os valores não cognitivos não é, em princípio, uma constatação promissora. Porém, por mais relacionados que estejam através da afinidade eletiva, Lacey

⁶⁵ É necessário reconhecer, no entanto, que nem toda tradição filosófica contemporânea estabeleceu essa relação entre o entendimento teórico e a busca prática do controle, bem como sua aplicação para o desenvolvimento tecnológico. Lacey refere-se diretamente ao caso de Kuhn, pois, muito embora ele não negue as “(...) afinidades entre ciência e tecnologia”, ele nega “(...) que as conexões com a tecnologia sejam parte da explicação do entendimento e da racionalidade científicos, e de sua significância, embora algumas vezes elas possam fornecer parte substancial da evidência favorável à teoria” (Lacey, 2008b[1990], p. 231).

proporá a distinção entre momentos da prática científica que apresentam a influência legítima de um ou de outro tipo de valor a depender da etapa considerada.

Daí que Lacey chame a nossa atenção para o fato de que, mesmo que haja essa hegemonia representada pela afinidade eletiva entre a estratégia materialista e o controle baconiano, a forma segundo a qual o controle se manifesta em determinada sociedade depende intrinsecamente da concepção de florescimento humano (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 162) que, a nosso entender, matiza o exercício do controle. Assim, embora o controle da natureza seja altamente valorado na modernidade (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 160), ainda estariam disponíveis outros modos de interação, como consequência da afinidade eletiva entre o objetivo da ciência e os interesses práticos voltados para o desenvolvimento da tecnologia. Enquanto agentes intencionais, utilizamos os objetos como “meios para os nossos fins”, mas é possível, segundo Lacey, também vê-los com certa integridade, que faz com que o objeto não seja “(...) redutível ao seu valor instrumental para o agente” (Lacey, 2008c[1999], p. 160).

Como vimos anteriormente (cf. item 2.2.1), o controle é um valor social que desde a ciência moderna passa a interagir mais diretamente com os objetivos da prática científica. Porém, vimos também (cf. item 2.2.2) que Lacey sustenta a necessidade de manutenção da imparcialidade que, por sua vez, requer a aplicação exclusiva dos valores cognitivos na avaliação e escolha entre teorias. Além desses dois fatores, Lacey identifica a possibilidade de que o próprio exercício do controle baconiano seja matizado pela concepção de florescimento humano disponível em determinado contexto social. Tais fatores fazem com que a concepção do objetivo da prática científica entendida como a atividade de “(...) representar (em teorias racionalmente aceitáveis) estruturas, processos e leis subjacentes aos fenômenos e a partir disso, descobrir novos fenômenos” (Lacey, 2008f [1997], p. 93),⁶⁶ também se adapte a novas formas de compreensão da prática científica.

Assim, dado que a adoção de O_1 representa uma afinidade eletiva entre a estratégia materialista e o valor do controle baconiano (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 110-1), Lacey propõe uma abordagem alternativa (O_2) para a prática científica, que busca, por sua vez,

(...) sintetizar (confiavelmente, em teorias racionalmente aceitáveis, ou em corpos de conhecimento sistematicamente organizados) as possibilidades acessíveis à interação humana com um domínio de objetos (no nosso exemplo, objetos com os quais se interage nas práticas agrícolas) que pudessem servir para intensificar a manifestação

⁶⁶ A seguir, nos referiremos a esse objetivo como O_1 .

dos valores da estabilização social e ecológica e para descobrir meios de realização de algumas possibilidades até o momento não realizadas (Lacey, 2008f [1997], p. 111).

Porém, em determinados contextos, O_1 e O_2 podem competir entre si, visto que pesquisas que se desenvolvam orientadas por um ou outro objetivo necessitam de condições materiais e sociais. Lacey considera que

[n]os casos em que ocorre essa incapacidade contextual, uma abordagem pode vir a desempenhar um papel subordinado dentro da outra. Penso que qualquer abordagem que se mostre atualmente viável deverá ao menos admitir um lugar subordinado para a abordagem O_1 . Isso porque as práticas de controle da natureza (embora não necessariamente práticas comprometidas com o exercício insubordinado e extensivo do controle) estão presentes em qualquer perspectiva de valor, bem como porque o mundo da nossa experiência vivida contém fenômenos (dos quais não se pode esquivar) que são bem apreendidos em teorias desenvolvidas pela estratégia materialista (Lacey, 2008f [1997], p. 112).

Portanto, não é possível eliminar completamente da ciência seu elemento de controle da natureza. Em todo o caso, é possível matizar esse valor social com a adoção de determinadas concepções de florescimento humano e de bem-estar que, em si mesmos, podem ser compreendidos também como valores sociais. O que Lacey parece sugerir quando aponta para a necessidade de identificação de estratégias alternativas à estratégia materialista, é justamente que outros valores sociais estão disponíveis em práticas sociais, tais como a agroecologia, e que esses outros valores sociais podem influir na escolha de estratégias alternativas para a prática científica.

Assim, a falta de uma distinção clara entre valores cognitivos e valores não cognitivos pode servir para “(...) sustentar a alegação de que a racionalidade científica é universal e não ligada especificamente aos projetos e interesses de uma cultura em particular” (Lacey, 2008i, p. 123). Porém, como já foi explicitado na afinidade eletiva entre a estratégia materialista e o controle da natureza, o “(...) grande peso atribuído à exatidão preditiva na moderna ciência natural pode ser devido ao moderno interesse no controle tecnológico, e assim não ser válido para uma cultura que desvalorize esse interesse” (Lacey, 2008i, p. 123).

Lacey esclarece que a explicação para a adoção da estratégia materialista vai além dos valores cognitivos. Isso porque ele considera que é necessário fazer referência às “(...)

relações dialéticas com o valor do controle. Assim, não há prova geral sólida, assentada nos valores cognitivos, de que, em princípio, a ciência não possa proceder com estratégias de restrição/seleção diferentes, motivadas, digamos, por uma concepção de justiça social” (Lacey, 2008g, p. 196-7).

Assim, até o presente momento, o único critério que parece claro em relação a diferença entre os valores cognitivos e os não cognitivos é que os primeiros são legitimamente utilizados na escolha entre teorias científicas. No entanto, dada a afinidade eletiva entre o entendimento científico expresso nas teorias científicas e o controle da natureza (valor social), Lacey lança mão da distinção desses valores conforme eles influenciem diferentes níveis da prática científica. No próximo item, então, concluiremos a questão da distinção entre os valores cognitivos e não cognitivos, baseando-nos na concepção de Lacey acerca das estratégias de pesquisa.

2.3 As estratégias e os momentos da prática científica

Como vimos, devido à forte influência que o valor social do controle da natureza exerce na ciência, existe uma dificuldade em distinguir valores cognitivos dos valores não cognitivos, já que eles estão entremeados na prática científica. Tal separação, no entanto, é defendida por Lacey com base, por um lado, no papel específico realizado pelos valores cognitivos, que se destacam por sua relação na avaliação de teorias e na seleção de dados empíricos. E, por outro lado, porque cada tipo de valor influencia diferentes níveis e momentos da atividade científica. Essa segunda parte do argumento será explorada mais detidamente no presente item, levando em consideração a abordagem de Lacey acerca das estratégias de pesquisa e dos diferentes momentos em que a ciência é realizada.

Lacey desenvolve a ideia de estratégia de pesquisa aproveitando o sentido amplo de paradigma de Kuhn – inclusive quanto à análise dos valores na ciência – e, vai além da proposta kuhniana, na medida em que explicita mais claramente a relação entre a ciência e o valor do controle que, contemporaneamente, encontra sua realização mais direta no desenvolvimento da tecnologia. Enquanto, para Kuhn, a interação entre a ciência e a sociedade se restringe à possível influência na definição dos problemas científicos no período pré-paradigmático e ao reconhecimento da influência externa da ciência, através, por

exemplo, do financiamento da pesquisa, tal relação, em Lacey, alcança a definição das estratégias de pesquisa que, por sua vez,

(...) especifica *restrições* sobre teorias julgadas admissíveis para consideração provisória (e eventual aceitação) e (reciprocamente) critérios para os tipos de dados empíricos (e os fenômenos a partir dos quais eles são obtidos por observação e mensuração), que são selecionados como próprios para serem colocados nas devidas relações com as teorias (Lacey, 2010b [2006], p. 66).

Desse modo, segundo Lacey, a estratégia designa um terceiro elemento metodológico (além, portanto, da teoria e dos dados empíricos), que pode ser rastreado na atividade científica por possuir um momento de escolha logicamente distinto do da escolha das teorias, pois é a “(...) escolha entre teorias provisoriamente consideradas que se ajustam às restrições da estratégia adotada” (Lacey, 2010b[2006], p. 67). Lacey, aproximando sua abordagem da de Kuhn, considera ainda que a estratégia seria um elemento do paradigma, embora Kuhn jamais tenha utilizado a expressão “estratégias de pesquisa”.⁶⁷ Para Lacey, no entanto, as estratégias de pesquisa decorrem do uso que Kuhn faz dos paradigmas já que “(...) dentro de um paradigma, a pesquisa é conduzida segundo o que denomino uma *estratégia*” (cf. 2010b[2006], p. 66).

No que segue retomaremos alguns pontos que já analisamos da obra de Lacey, a respeito da relação da ciência moderna com a estratégia materialista (que será posteriormente denominada “estratégia descontextualizadora”), destacando que a crítica principal de Lacey à obra de Kuhn está justamente relacionada à perspectiva de Lacey sobre a afinidade eletiva que se estabelece entre o valor social do controle da natureza e tal estratégia de restrição e seleção. Essas teses confluem socialmente na composição de expressões que tornam a ciência e a tecnologia interdependentes como, por exemplo, nos termos “biotecnologia” e “tecnociência”.⁶⁸ Apesar das críticas, em diversos pontos as abordagens de Lacey e de Kuhn

⁶⁷ Particularmente, não vejo problemas na aproximação que Lacey estabelece entre paradigma e estratégia de pesquisa. Ressaltamos apenas que Kuhn trata da (1) escolha de paradigmas e que esses, de fato, são incompatíveis entre si e não podem ser exercitados simultaneamente pela mesma comunidade científica. E, além disso, que (2) diferentemente dessa acepção restrita de paradigma, há ao menos um elemento do paradigma que é compartilhado pelas comunidades científicas, que são os valores. Lacey, no entanto, vai além de Kuhn, afirmando mais diretamente a relação entre a ciência e os valores sociais, como é o caso do valor do controle.

⁶⁸ Laudan e Lacey apontam para diferentes críticas à filosofia da ciência de Kuhn. No caso de Laudan, sua crítica principal dirige-se ao fato de Kuhn considerar que existem apenas mudanças abruptas em todos os níveis de desenvolvimento da prática científica, ou seja, nos níveis factual, metodológico e axiológico (cf. Laudan, 1984, p. 71). Enquanto que, no caso de Lacey, sua crítica à Kuhn está fundamentalmente centrada na sua cegueira em

convergem, como no caso da consideração sobre a interação dos valores não cognitivos na ciência, na aplicação de método sociológico na busca de valores alternativos para a estruturação dos objetivos da ciência e do método experimental para a investigação de alternativas à estratégia dominante⁶⁹ e na consideração da ciência enquanto prática, o que implica a interação, acima explicitada, entre a ciência e a sociedade. Embora, evidentemente, o papel dos valores sociais seja mais explicitado na obra de Lacey do que na de Kuhn que, nesse aspecto, ainda dirige sua análise especialmente aos valores cognitivos e ao funcionamento “normal” da ciência.

Segundo Lacey, as teorias científicas modernas expressam o que denomina ser o “entendimento materialista”, que ele compreende como certo procedimento a que as teorias são submetidas, segundo o qual elas “(...) são desenvolvidas e comprovadas dentro de certas estratégias que restringem os tipos de teorias que podem ser consideradas e selecionam os tipos de dados empíricos relevantes para a avaliação de teorias” (Lacey, 2008e, p. 24). Além disso, “[c]onfere-se um destaque especial aos dados quantitativos, aos dados que descrevem os fenômenos observados abstraindo-os de seus contextos de valor e, o mais importante, aos dados obtidos por observação dos fenômenos produzidos pela observação” (Lacey, 2008e, p. 25). Fica claro, então, que o entendimento materialista prescreve uma separação *a priori* entre a ciência e a sociedade, retirando os objetos de investigação da ciência do seu contexto de interação com os seres humanos e valores não cognitivos por eles sustentados.

Tal descrição destaca os elementos da prática científica presentes na tradição filosófica ao analisar a ciência, ou seja, a relação entre teorias e dados empíricos. Lacey, no entanto, introduz um terceiro aspecto segundo o qual essa relação pode ser compreendida, que é a partir da escolha de estratégias. A estratégia é considerada, por um lado, logicamente anterior à prática científica e, por outro lado, é mediadora da relação entre a teoria e os dados empíricos. Portanto, a estratégia está intimamente inserida na prática científica, restringindo o tipo de teoria científica que expressa em maior medida possível os valores cognitivos estimados pela ciência e selecionando dados empíricos capazes de fundamentá-la. Abstraídos

relação à interação entre a ciência e a tecnologia, na medida em que ele provoca a aceitação da “(...) inexistência de vínculos dialéticos entre metodologia e aplicação” (Lacey, 2010b[2006], p. 57). E, embora rejeitemos a crítica de Laudan ao tratamento exclusivo de Kuhn em relação às mudanças abruptas na ciência, consideramos a crítica de Lacey procedente.

⁶⁹ Lacey defende especialmente essa ideia, quando trata da necessidade de teste de alternativas agroecológicas que, no contexto da hegemonia da biotecnologia, não são sequer investigados em suas potencialidades de solução de problemas de produção e distribuição de alimentos (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 95).

os fenômenos de suas relações com o mundo tal como ele é, a estratégia materialista oferece ao mesmo tempo uma moldura (*framework*) e um modelo heurístico, usado para a representação e interpretação de determinados fenômenos considerados pertinentes ao domínio de investigação científica. A seguir, apresentamos uma figura que representa a relação que a estratégia estabelece entre as teorias e os dados.

Figura 3: esquema da relação estabelecida por Lacey entre teoria, estratégia e dados empíricos. De modo semelhante ao paradigma kuhniano, Lacey estabelece uma relação ao mesmo tempo de interdependência e de anterioridade lógica entre a estratégia de pesquisa e a limitação de teorias e a seleção dos dados empíricos. Porém, diferentemente de Kuhn, Lacey está mais interessado em reforçar a interação entre a ciência e os valores não cognitivos e, portanto, na sua própria descrição desta dinâmica interna da prática científica, ele, por um lado, ressalta o papel dos cientistas na escolha das estratégias e, por outro lado, enfatiza a possibilidade de várias estratégias serem simultaneamente utilizadas em diferentes contextos.

Justamente por conta da relação ampla que as estratégias estabelecem com as práticas científicas, Lacey atribui o uso de sua concepção à Kuhn, considerando-a equivalente à de paradigma. Lacey afirma, primeiramente, que as “(...) teorias formuladas dentro de paradigmas sucessivos são incompatíveis porque as estratégias de restrição e seleção desses paradigmas são incompatíveis – não se podem perseguir simultaneamente estratégias incompatíveis no mesmo contexto” (Lacey, 2008e, p. 35). E, mais adiante, que “(...) de acordo com Kuhn a prática histórica da ciência é mais bem conduzida quando a comunidade científica adota uma estratégia até que seu potencial se esgote” (Lacey, 2008d, p. 47).

Porém, como podemos observar, Lacey neste ponto diverge de Kuhn, pois sua busca de estratégias agroecológicas em meio à hegemonia da estratégia biotecnológica na agricultura provocada pela chamada “revolução verde” (cf. Lacey, 2008g, p. 203) aponta para a possibilidade de investimento em múltiplas estratégias de investigação, o que o leva a “(...) encorajar uma multiplicidade e uma diversidade de abordagens a fim de obter acesso a muitas

e diversas possibilidades; além de tratar diferentes abordagens como complementares entre si” (Lacey, 2008f [1997], p. 111).

Em que pese defender essa pluralidade de estratégias de pesquisa, Lacey está ciente da dificuldade na manutenção da estrutura social necessária para a busca simultânea de duas (ou mais) estratégias de pesquisa, afirmando que “(...) a realização de uma classe de possibilidades (por exemplo, uma extensa série de novas possibilidades materiais) pode impedir a realização de outras (por exemplo, aquelas consistentes com a estabilização social e ecológica) no mesmo lugar e no mesmo tempo” (Lacey, 2008f [1997], p. 112). Ele considera, no entanto, que essa pluralidade de estratégias é essencial para a manutenção da neutralidade científica (cf. Lacey, 2010d, p. 30). Deve-se ressaltar ainda que Lacey defende a utilização de estratégias alternativas à materialista como orientação para a prática científica, mas, ao mesmo tempo, a coloca como essencial para a realização do próprio bem-estar humano, quando afirma que

(...) o controle da natureza é a chave para a ampliação do bem-estar humano. Ele constitui um princípio organizador central da sociedade moderna e um dos principais meios de tratar problemas, acompanhado da convicção de que os desenvolvimentos futuros de nossa capacidade de controlar a natureza nos permitirão lidar com qualquer problema novo e qualquer efeito colateral indesejável que surgir de sua implementação (...) (Lacey, 2008c[1999], p. 163).

Assim, Lacey considera que a necessidade maior em relação à prática científica está em que ela não seja orientada exclusiva e ilimitadamente para a realização do controle da natureza. Mesmo porque existe uma limitação importante ao exercício do controle, que é o de que ele não se direcione para o controle do próprio homem. Embora as situações que restringem a ação dos indivíduos possam ser interpretadas como conversão do homem, compreendido essencialmente como agente intencional, a posição de objeto de controle (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 176). Daí que o bem-estar humano figure como alternativa para a avaliação da prática científica, pois esse elemento intencional humano é tido em alta estima pela filosofia da ciência desenvolvida por Lacey. Assim, é a partir da pluralidade de estratégias que Lacey proporá a “(...) reestruturação da atividade científica, tendo em vista a promoção do bem-estar humano” (Lacey, 2010e, p. 9).

Dessa forma, podemos observar desde a apresentação de sua obra, aquele que será o valor social proposto por Lacey para a mudança da prática científica. Assim, ao invés de o

controle da natureza manter-se no topo da hierarquia de valores, sua proposta é de que o bem-estar humano figure nessa posição. Embora, como vimos, Lacey considere que, dado a forma contemporânea de solucionar problemas, o controle não pode ser eliminado completamente, pois nossas práticas “(...) continuarão a mudar a face da Terra” (Lacey, 2008c[1999], p. 163).⁷⁰ Direcionando-se para o mesmo caminho apontado, Lacey expõe na sua décima tese sobre a interação entre os valores sociais e a ciência que o

(...) objetivo da ciência é bem servido pela institucionalização das práticas científicas sempre que uma pluralidade de estratégias, associadas respectivamente a diferentes valores sociais possa ser ativamente adotada (Lacey, 2010d, p. 30).

O objetivo a que Lacey se refere nessa passagem é aquele expresso por O_2 , considerado, portanto, uma alternativa ao objetivo O_1 da ciência.⁷¹ Assim, segundo Lacey, a “(...) ciência pode ser avaliada não só pelo valor cognitivo (epistêmico) de seus produtos teóricos, mas também por sua contribuição para a justiça social e o bem-estar humano” (Lacey, 2010c[2003], p. 102). Porém, Lacey considera que não é possível responder à questão de como conduzir a ciência para a realização do bem-estar humano de modo *a priori*, sendo necessário o apoio em pesquisas realizadas pelas ciências sociais.

Isso porque uma dimensão fundamental do bem-estar humano é o exercício cultivado e efetivo da capacidade de agir. Tal exercício ocorre quando uma pessoa age, com relação a aspectos importantes da sua vida, guiada por suas convicções, de modo a satisfazer regularmente os desejos, que são expressões de uma ampla gama de valores por ela sustentados (Lacey, 2010c[2003], p. 121).

⁷⁰ Interessante notar aqui o paralelo entre a filosofia da ciência de Lacey e de Kuhn no que tange a possibilidade de participação ativa do homem na transformação da natureza ou do mundo e, por outro lado, a manutenção da base empírica como fundamento da teoria científica. Kuhn considera o mundo como independente da mente e, ao mesmo tempo, como passível de intervenção (cf. Aymoré, 2010, p. 98). Fazendo com que a natureza seja, a um só tempo concreto, no sentido de recebido da forma como ele é quando do nascimento do indivíduo, e mutável, no sentido de que ele possui uma plasticidade, que permite também a sua transformação.

⁷¹ Como afirmamos no 2.2.3.2. Lacey descreve O_1 como “(...) representar (em teorias racionalmente aceitáveis) as estruturas, processos e leis subjacentes aos fenômenos e a partir disso, descobrir novos fenômenos” (Lacey, 2008f [1997], p. 93). E, O_2 como “(...) sintetizar (confiavelmente, em teorias racionalmente aceitáveis, ou em corpos de conhecimento sistematicamente organizados) as possibilidades acessíveis à interação humana com um domínio de objetos (no nosso exemplo, objetos com os quais se interage nas práticas agrícolas) que pudessem servir para intensificar a manifestação dos valores da estabilização social e ecológica e para descobrir meios de realização de algumas possibilidades até o momento não realizadas” (Lacey, 2008f [1997], p. 111).

Mais explicitamente que na passagem anterior, aqui Lacey estabelece a relação entre a ação e a expressão dos valores pessoais que, por sua vez, motivam a ação dos indivíduos. Como afirmamos anteriormente, a realização dos valores pessoais depende, em grande medida, de uma estrutura social que permita a cada indivíduo articular diferentes valores e buscar a realização do que considera ser a vida plena (cf. item 2.2.3.1). Esse é um motivo pelo qual Lacey afirma que a grande capacidade de interferência da ciência na vida social deve ser fiscalizada. Daí que ele considere que a “(...) atividade científica deve (e pode) visar a promoção do bem-estar humano; seus resultados afetam profundamente a vida de todos e, portanto, ela deve ser realizada sob orientação e vigilância democráticas” (Lacey, 2010c[2003], p. 126).

Retomemos aqui, então, a questão entre os diferentes níveis de influência dos valores cognitivos e não cognitivos. Na medida em que Lacey reconhece a necessidade de manutenção da estratégia materialista e, portanto, do entendimento materialista a ela associada, a separação entre valores cognitivos, tal como a adequação empírica, deve ser exercida na restrição de teorias científicas e na seleção de dados empíricos adequados para as práticas científicas já conformadas àquela estratégia. Portanto, se for levada adiante a proposta de reorganização da hierarquia dos valores adotados pela ciência contemporânea, é necessário explicitar o momento daquela prática que recebe a influência dos valores sociais, tal como o bem-estar humano.

Assim, quanto aos distintos momentos da prática científica, Lacey afirma em texto de 2010 (originalmente publicado em 2003), que é possível distinguirmos três momentos da atividade científica, que ele reduz às siglas M_1 , M_2 e M_3 . Deste modo, em “(...) M_1 , em que se determinam as prioridades e o direcionamento da pesquisa, bem como as metodologias apropriadas; M_2 , em que as teorias são avaliadas; e M_3 , o conhecimento científico é aplicado” (Lacey, 2010c[2003], p. 105). Lacey ressalta, no entanto, que a distinção entre tais momentos é lógica e não temporal (cf. 2010c[2003], p. 105), sugerindo, a nosso entender, que na prática científica contemporânea tais aspectos serão observados pelo filósofo como simultâneos e que apenas analiticamente ele será capaz de distingui-los.

Ao menos aparentemente, os momentos M_1 e M_2 foram considerados pela tradição livres de princípios éticos reguladores⁷² e mesmo M_3 , se considerarmos a neutralidade

⁷² Embora o próprio contexto legislativo nacional e os códigos de ética profissionais interfiram com suas orientações no modo como a prática científica é realizada.

aplicada,⁷³ idealiza a ciência, de modo a afirmar sua desvinculação a qualquer conjunto de valores particulares (cf. Lacey, 2010c[2003], p. 105-6). Porém, essa circunstância de neutralização da prática científica à influência dos valores provoca um sentido pernicioso de irresponsabilidade em que, segundo Lacey, o

(...) conhecimento científico pode, em princípio, ser usado para informar projetos de interesse para quaisquer valores; pode ser usado para o bem ou para o mal, mas, quando é usado para o mal, a culpa não é do conhecimento científico, mas dos responsáveis pela aplicação. Os abusos que ocorrem na aplicação do conhecimento científico, não decorrem do que se passa no cerne da ciência (Lacey, 2010c[2003], p. 106).

M₁, portanto, é o momento de escolha da estratégia de pesquisa, pois elas visam a restrição das teorias que servem para um dado domínio e as categorias usadas na investigação científica para selecionar os dados empíricos que fundamentam as teorias (cf. Lacey, 2010c[2003], p. 109). Assim, adicionando aqui alguns elementos à concepção de estratégia de pesquisa que já vimos anteriormente, a partir desse ponto é preciso reconhecer que, embora Lacey veja uma clara relação entre o paradigma kuhniano e sua noção de estratégia, Kuhn foi incapaz de observar a afinidade eletiva entre a estratégia materialista e o valor do controle.

Note-se, então, que mais claramente que a filosofia da ciência de Kuhn, Lacey reconhece a influência do valor social na escolha das estratégias científicas e, além disso, propõe uma postura crítica em relação à posição hierárquica superior ocupada pelo valor do controle. Assim, a proposta de Lacey não é apenas descritiva, mas também prescritiva da prática científica, já que ele propõe a reestruturação da ciência com base na reordenação hierárquica na escala dos valores sociais, que influenciam, por sua vez, a escolha de estratégias.

Passando ao M₂, nesse momento da prática científica já está pressuposta uma estratégia científica de restrição e seleção. Então, nela têm-se o momento de exploração das potencialidades e limites das teorias científicas. E também é o momento de aplicação dos valores cognitivos na avaliação das teorias científicas. Segundo Lacey, na aceitação das limitações impostas às hipóteses aceitáveis a partir da adoção da estratégia materialista,

⁷³ Ao considerar a neutralidade das teorias científicas, Lacey a distingue entre cognitiva e aplicada, formulando a primeira como “(...) juízos de valor social não fazem parte de suas implicações lógicas” e a segunda como “(...) quando aplicadas, elas devem em princípio informar equitativamente interesses de uma ampla gama de valores” (2010c[2003], p. 105).

(...) nada mais senão sua relação com os dados empíricos selecionados é relevante para a escolha de teorias. Tal relação envolve questões como a adequação empírica, a consistência, a parcimônia, o poder explicativo e preditivo, a fertilidade em direcionar a pesquisa futura – um conjunto de valores cognitivos, concebidos como distintos dos valores morais e sociais (Lacey, 2008g, p. 109).

Em que pese Lacey sugerir a reestruturação da prática científica com base na colocação do bem-estar humano no topo da hierarquia dos valores sociais, ele é um defensor da imparcialidade que, como vimos, está relacionada justamente com essa etapa da escolha de teorias. Além dos valores cognitivos que Lacey expressa na passagem acima referida, ele reforça também a independência dos juízos acerca das teorias científicas em relação aos juízos morais e sociais, pois, para ele, a

(...) solidez do entendimento é avaliada à luz dos dados empíricos disponíveis, levando-se em conta se os dados são suficientes para embasar juízos cognitivos confiáveis, tais como a adequação empírica e poder explicativo, que são sintomas racionais da obtenção de entendimento e não dependem de quaisquer juízos de valor [moral ou social] (Lacey, 2010c[2003], p. 108).

Desse modo, é claro, a partir da exposição das ideias de Lacey sobre M_2 , a exclusividade da atuação legítima apenas dos valores cognitivos na avaliação das teorias científicas e na seleção dos dados empíricos apropriados. Assim, por mais que na atividade científica contemporânea o valor social do controle atue de modo quase que exclusivo na definição da estratégia de pesquisa (especialmente na estratégia materialista), é preciso reconhecer que no segundo momento logicamente distinto da prática científica, apenas os valores cognitivos possuem papel legítimo. Lacey, portanto, distingue-os com base no nível e no momento em que a atuação de cada tipo de valor (cognitivo ou não cognitivo) ocorre de modo legítimo.

Finalmente, quanto ao M_3 , é preciso primeiramente reconhecer o nexos existente entre a ciência, em sua atividade interna de avaliação de teorias e de seleção de dados empíricos, e a atividade externa centrada na aplicação das teorias científicas tendo em vista a produção de tecnologia. Tal relação parece-nos explícita nas colocações de Lacey sobre a afinidade eletiva entre o valor do controle e a estratégia materialista. Porém, mesmo autores como Kuhn, que tiveram grande influência sobre o pensamento de Lacey, parecem não reconhecer o grau de

interação entre a prática científica e as práticas sociais em sentido mais amplo. Mesmo porque, segundo Lacey, “(...) na interpretação tradicional, M_1 e M_2 constituem o certo da ciência. M_3 vem em seguida, pressupondo avaliação positiva em M_2 das teorias a serem aplicadas” (Lacey, 2010c[2003], p. 105).

Assim, está pressuposta na análise tradicional uma distinção que pode ser expressa, por exemplo, pela separação entre ciência pura e ciência aplicada que, segundo Lacey, relaciona-se ao tema da autonomia da ciência. Na medida em que a ciência é realizada em instituições, Lacey considera que ela está sujeita a adaptações de agenda, por mais que as investigações científicas permaneçam visando, em M_2 , a produção de “(...) teorias que manifestem imparcialidade e neutralidade e em descobrir novos fenômenos que favoreçam esse interesse” (Lacey, 2008c[1999], p. 180).

A separação entre a pesquisa pura (básica, fundamental) e aplicada vem, então, como argumento auxiliar na defesa da autonomia da prática científica, autonomia essa que é, no entanto, questionada por Lacey. Na medida em que tais pesquisas são realizadas em instituições, esses dois modos de desenvolvimento da pesquisa científica nem sempre estão separados. E, embora a pesquisa básica vise a abstração do objeto imediato de aplicação, segundo Lacey, “(...) é provável que o *foco* (embora não os resultados concretos), da pesquisa esteja determinado por amplos interesses práticos, de tal modo que raramente se consegue aproximar da idealização da autonomia da ciência” (Lacey, 2008g, p. 202).

M_3 atua também como reforço na aceitação do sucesso da ciência. Isso porque, a orientação científica dada pela estratégia materialista implicou no sucesso empírico obtido (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 181), que, a seu turno, baseia a aplicação tecnológica que “(...) é considerada como mais uma replicação concreta das experiências que fornecem comprovações para uma teoria” (Lacey, 2008e [1997], p. 40). Dessa forma, o argumento em favor do sucesso da ciência pressupõe que, a cada vez que utilizamos de modo bem sucedido alguma tecnologia, por exemplo, quando fazemos ligações ou conexões de internet por telefones celulares, diagnósticos via ressonância magnética e transporte por meio de aviões, estamos reforçando, através do sucesso tecnológico, a teoria científica em que essas tecnologias se basearam. E, de fato, não há que se menosprezar a inserção tecnológica contemporânea.

Tanto a tecnologia, quanto as próprias práticas experimentais, são práticas de controle (cf. 2008c[1999], p. 173). E, em decorrência das práticas experimentais e da valorização moderna do controle, a

(...) experiência vivida torna-se dominada pelos produtos do controle da natureza, e suas instituições sociais são transformadas e adaptadas para acomodar as forças, as necessidades e os interesses da experiência vivida e da vida prática que resultam desse processo (Lacey, 2008c[1999], p. 163).

Portanto, devido à ampla inserção da tecnologia no contexto social contemporâneo, é que no M_3 observaremos a atuação também dos valores sociais, em plena interação com a aplicação do conhecimento científico. Mesmo porque tal inserção provoca, inclusive, a adaptação de instituições e da própria sociedade, adaptando-os ao progresso tecnológico intimamente relacionado ao controle da natureza (cf. Lacey, 2008b[1990], p. 239).

Para finalizarmos o presente item, é necessário ainda tecermos considerações sobre as mudanças que o modelo da interação das atividades científicas e os valores, especialmente quanto à separação da prática científica em diferentes momentos, que também indica a influência específica dos valores cognitivos e não cognitivos na ciência. Em texto recente (2014), Lacey & Mariconda expandem a análise dos momentos (ou etapas) da atividade científica para cinco, ao invés dos três momentos. Para fins de comparação e apresentação da expansão do modelo da interação entre as atividades científicas e os valores. Assim, Lacey apresenta uma primeira versão do modelo que é depois expandida e aprofundada, sendo que ela apresenta três etapas da atividade científica, enquanto a nova versão apresenta cinco etapas.

M_1 manteve-se tal e qual na primeira versão do modelo, ou seja, é considerado no novo modelo como a etapa de seleção da estratégia de pesquisa. M_2 , que antes compreendia a avaliação das teorias e a seleção dos dados empíricos, foi compartimentada em duas etapas, sendo que no novo modelo, M_2 é o momento do desenvolvimento da pesquisa, enquanto M_3 é o da avaliação cognitiva de teorias e hipóteses. Finalmente, o que até então era reconhecido como a etapa M_3 , ou seja, o momento de aplicação também foi compartimentado em duas etapas, de tal modo que agora M_4 representa o momento de disseminação dos resultados científicos e, M_5 , o de aplicação do conhecimento científico (Lacey & Mariconda, 2014, p. 181). Apenas para facilitar a visualização de tais mudanças, apresentamos abaixo uma figura

que resume a descrição das mudanças trazidas pelo novo modelo da interação das atividades científicas e dos valores.

Figura 4: resumo das mudanças da primeira versão para a nova versão da interação entre as atividades científicas e os valores, tal como apresentado por Lacey & Mariconda no texto *O modelo da interação entre as atividades científicas e os valores na interpretação das práticas científicas contemporâneas* (2014). Assim, na primeira representação (versão anterior), a prática científica é representada em três etapas, respectivamente, da escolha da estratégia (M₁), da avaliação de teorias e seleção dos dados empíricos (M₂) e da aplicação (M₃). Duas novas etapas são acrescentadas na nova versão do modelo, de tal modo a representar a ciência em cinco momentos: escolha da estratégia (M₁), desenvolvimento da pesquisa (M₂), avaliação cognitiva das teorias e hipóteses (M₃), disseminação dos resultados científicos (M₄) e aplicação do conhecimento científico (M₅).

Quanto à M₁, que, como vimos, permanece o mesmo na transição da versão anterior do modelo para a nova versão, Lacey e Mariconda ressaltam a necessidade de diferentes estratégias a depender do objeto de investigação de uma dada ciência. Assim, exemplificam tais diferenças no caso da “mecânica newtoniana, da mecânica quântica e da genética” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 182). Além disso, reforçam tanto a interação entre a escolha da estratégia e os valores éticos e sociais, bem como a necessidade de que a estratégia produza teorias com alto grau de adequação empírica e que, portanto, mesmo as estratégias alternativas apresentem sua fecundidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 182).

Aproveitamos esse ensejo também para tratarmos de outra renovação que o modelo valorativo de Lacey recebeu que é a descrição do que anteriormente era chamado de estratégia materialista em termos das “estratégias descontextualizadoras”. Embora sem alterar a ideia de que as estratégias mantêm relação de reforço mútuo com determinadas perspectivas de valor

(cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 182), afirma que as estratégias que possuem exclusividade na ciência contemporânea são denominadas descontextualizadoras, na medida em que elas “(...) restringem as teorias, que são investigadas e avaliadas, àquelas que podem representar os fenômenos e encapsular as suas possibilidades por referência a sua ordem causal subjacente” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 186).⁷⁴ Assim, a descontextualização envolve aquele mesmo procedimento a que já nos referimos anteriormente que é próprio do entendimento materialista, pois ele retira os fenômenos das práticas sociais contextualizadas, abstraindo-os de seu contexto de valor (cf. Lacey, 2008e, p. 24).

Como alternativa à estratégia descontextualizadora, Lacey e Mariconda propõem que, para certos objetos de investigação, sejam utilizadas “estratégias sensíveis ao contexto”. Estas, por sua vez, dedicam-se aos “(...) fenômenos cujas identidades estão intrinsecamente vinculadas aos contextos” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 187). Os autores oferecem como exemplos de pesquisas que precisariam utilizar pesquisa complementar proporcionada por estratégias sensíveis ao contexto as pesquisas relacionadas aos agrossistemas sustentáveis, às epidemias de gripe ou ainda sobre as condições necessárias para viabilizar a saúde pública em comunidades carentes (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 187).

Existem ainda dois elementos que reforçam o uso quase que exclusivo das estratégias descontextualizadas que são, por um lado, sua afinidade eletiva com o controle da natureza e, por outro, o fato de as próprias pesquisas orientadas segundo as estratégias sensíveis ao contexto utilizarem os resultados obtidos pelas pesquisas que se apoiam em estratégias descontextualizadas (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189). Lacey e Mariconda afirmam ainda em relação ao primeiro elemento que há uma vinculação íntima entre o valor do controle e o do progresso tecnológico – interpretado contemporaneamente em sua relação com o desenvolvimento do capital e do mercado – e, dessa forma, os autores consideram que

(...) atribui-se um alto valor ético às inovações que aumentam as capacidades humanas de exercer controle sobre os objetos naturais, à penetração cada vez maior de tecnologias em sempre mais domínios da vida cotidiana, da experiência humana e das instituições sociais, e à definição de problemas em termos que permitam soluções tecnocientíficas (Lacey & Mariconda, 2014, p. 189).

⁷⁴ A ordem causal subjacente, por sua vez, representa a estrutura subjacente dos fenômenos, os processos e interações de seus componentes, e as leis, geralmente matemáticas, que os governam (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186).

Assim, a interação entre as estratégias descontextualizadoras e o valor do controle da natureza (anteriormente descrito em termos da afinidade eletiva deste valor com a estratégia materialista), provoca uma quase completa submissão da prática científica à sua utilidade tecnológica (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189), fazendo com que a tecnociência seja valorizada como fonte de soluções para os problemas sociais.

Em relação ao M_2 , ele é descrito no novo modelo como o momento de desenvolvimento da pesquisa científica, exercitando o ideal de abrangência relacionado ao entendimento científico. Isso porque se considera que, a princípio, todo e qualquer objeto pode ser investigado pela ciência, dentro de um domínio determinado pela estratégia de pesquisa (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183). Assim, nesta etapa do desenvolvimento da pesquisa científica, já se pressupõe logicamente a existência de uma estratégia. Durante M_2 os valores éticos e sociais podem exercer diversos papéis legítimos. Primeiramente, na seleção dos objetos específicos de investigação. Em segundo lugar, quanto à definição de determinados limites para a pesquisa experimental, já que é nessa etapa da ciência em que atuam especialmente os comitês e os códigos de ética. E, em terceiro lugar, os valores éticos e sociais representam também o interesse de que as teorias científicas sejam selecionadas conforme a imparcialidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183).

Quanto ao M_3 no novo modelo os autores reforçam, assim, a necessidade de as teorias científicas serem analisadas conforme a imparcialidade e, além disso, acrescentam o elemento importante de que quando há aceitação da teoria para um determinado domínio (T_D) com base nos valores cognitivos, considera-se que a teoria “(...) pertence ao corpo de conhecimento científico estabelecido, e que não existe razão por ora para antecipar que mais pesquisa pudesse conduzir a sua rejeição” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 181). Nesse momento da atividade científica, não há papel legítimo para os valores éticos e sociais (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 182), embora, como vimos anteriormente, o contexto social possa influir na criação das condições gerais para que o ideal da imparcialidade seja respeitado.

Prosseguindo a análise do novo modelo da interação entre as atividades científicas e os valores, M_4 é o momento da difusão dos resultados científicos obtidos preferencialmente com a máxima expressão possível da imparcialidade. Tal divulgação ocorre por meio das revistas, dos jornais, das estratégias de marketing utilizadas pelas empresas, englobando também a disseminação da ciência para o público leigo (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 184). Além da relação de M_4 com valores políticos e sociais, caberia ainda explicitar que esse momento da

atividade científica transcende o contexto exclusivamente interno da atividade científica, relacionando-a com a sociedade em geral. Isso porque a divulgação do conhecimento científico gerado pela ciência é de relevância tanto para as futuras gerações de cientistas, que precisam estar constantemente informados do estado da arte, quanto para a sociedade.

Assim, se pensarmos em termos coletivos, são os contextos sociais, representados pelas instituições, pelos laboratórios e, mais amplamente, pela sociedade como um todo, que criaram as condições para a prática da ciência. Tal relação pode ser apreciada, por vezes, no financiamento, ou mais amplamente na própria permissão legal de que aquele tipo de investigação seja realizado. Que o conhecimento científico se torne público é, então, de interesse da sociedade, embora existam casos de rotulações do conhecimento obtido, tais como que determinados conhecimentos militares sejam secretos (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 184), ou mesmo que não sejam amplamente divulgados devido a interesses particulares de comercialização exclusiva dos resultados da atividade científica vinculados às patentes. Mesmo não sendo o objetivo de nosso item discutirmos todas as suas consequências, consideramos relevante ao menos destacar algumas questões éticas e sociais relacionadas à divulgação do conhecimento científico.

Finalmente, M_5 é a etapa de aplicação do conhecimento científico, que na versão anterior do modelo era representado pela etapa M_3 . Talvez mais do que nas etapas anteriores, aqui a relação com os valores éticos e sociais se tornam mais evidentes. Isso porque, dada a enorme repercussão da tecnologia na maior parte do mundo contemporâneo, o momento da aplicação envolve tanto interesses relacionados à exploração comercial da tecnologia, levantando, por exemplo, questões relativas à distribuição dos resultados obtidos pela aplicação do conhecimento científico, como também questões relativas à própria capacidade de a tecnologia resolver problemas relacionados a sua aplicação, como no caso dos desequilíbrios ambientais e da produção de lixo tecnológico relacionado a sua obsolescência programada.

De qualquer modo, o reconhecimento de tal momento como pertencente à atividade científica já mostra a inclinação crítica da proposta de Lacey, reforçada também no novo modelo apresentado por Lacey e Mariconda. Tal inclinação crítica pode ser observada na busca de estratégias de investigação científica alternativas e que expressam, portanto, distintas perspectivas de valor, o que pode ser claramente observado na passagem a seguir, quando os autores afirmam que o

(...) uso dos transgênicos na agricultura, por exemplo, é valorizado pelas corporações do agronegócio e seus clientes (que incorporam a $\{V_{C\&M}\}$), mas não pelos movimentos sociais (que incorporam a $\{V_{JSPDS}\}$) que enfatizam a agroecologia, porque o uso dos transgênicos solapa seus interesses. De modo inverso, a agroecologia e a pesquisa conduzida sob estratégias agroecológicas não têm interesse (e, portanto, não ganham apoio) onde $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$ são bem incorporadas (Lacey & Mariconda, 2014, p. 189).

Assim, considerando a interação entre o ideal do controle na natureza e as perspectivas de valor do progresso tecnológico $\{V_{PT}\}$, utilizadas pelas perspectivas de valor do capital e do mercado $\{V_{C\&M}\}$, Lacey e Mariconda buscam nos movimentos sociais alternativas para a reestruturação da ciência, de modo que ela expresse não apenas o controle, como também incorpore a perspectiva de valor relacionada à justiça social, à participação democrática e à sustentabilidade $\{V_{JSPDS}\}$ (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189) que são, por sua vez, expressões do bem-estar e do florescimento humano.

A partir da trajetória que percorremos até aqui, que perpassou tanto a análise da prática científica não apenas de seus aspectos internos relacionados, portanto, à busca de teorias que expressem em grau máximo os valores cognitivos e à seleção de dados empíricos que as fundamentem, quanto à influência dos valores não cognitivos, em especial, dos valores sociais, nas diferentes etapas da atividade científica, consideramo-nos cada vez mais próximos do desenvolvimento de uma noção de progresso científico que abarque também perspectivas de valor diversas daquela do controle da natureza, do capital e do mercado e do progresso tecnológico. Acompanhar o sucesso (teórico, empírico e tecnológico) obtido pela ciência contemporânea não implica, portanto, uma postura de deferência⁷⁵ em relação à sua prática ou mesmo o reconhecimento *a priori* da legitimidade de suas aplicações. No que segue apresentaremos, portanto, uma perspectiva alternativa à concepção de progresso científico, que busca a inclusão de questões éticas e sociais na consideração do progresso.

⁷⁵ Tal como expresso por Haack, representa uma defesa incondicional da ciência. Segundo Haack, o cientificismo representa “(...) exagerada deferência em relação à ciência, uma excessiva prontidão em aceitar como oficial qualquer afirmação feita pela ciência, e recusar todo tipo de crítica à ciência ou seus praticantes como preconceito anticientífico” (Haack, 2003, p. 17-8).

Capítulo 3

O progresso valorativo da ciência

Nos capítulos anteriores vimos que desde a análise da filosofia e da história da ciência proposta por Kuhn, bem como no aprimoramento e aprofundamento empreendidos por Lacey, cada vez mais atenção foi dada à prática científica, caracterizando uma abordagem filosófica alternativa à análise da ciência voltada somente para as teorias e os dados empíricos capazes de comprová-los ou falseá-las. Primeiramente, as discussões da história da ciência levaram em consideração a inclusão ou a exclusão dos chamados fatores externos na análise do desenvolvimento da ciência (cf. Kuhn, 1970b [1969], p. x). Tal questão está documentada no debate entre o internalismo e o externalismo realizado entre Kuhn e Lakatos (cf. cap. 1, item 1.3). Dentre os argumentos utilizados em defesa do internalismo está justamente a ideia de salvaguardar o progresso científico, que não poderia ser explicado com base na influência de fatores externos (cf. Lakatos, 1970, p. 91), ou ainda propondo que somente os fatores intelectuais sejam levados em conta, sejam eles internos ou mesmo externos à ciência (cf. Laudan, 1977, p. 130).

Defensor do progresso científico, Kuhn apresenta dois sentidos de progresso na *Structure*. Ambos, porém, associados à relação que a atividade científica estabelece entre as teorias científicas e os dados empíricos. A diferença entre eles está em que o primeiro sentido estabelece a busca de maior especialização de acordo com o paradigma adotado pela comunidade científica e, o segundo sentido, o aumento do domínio da ciência. Tais concepções estão de acordo, respectivamente, com o valor do controle e com o valor da abrangência que, por sua vez, estabelecem relações de reforço mútuo com as estratégias descontextualizadoras. Porém, a crítica de Lacey é incisiva ao acusar Kuhn de não ter elaborado na *Structure* a relação entre o progresso da ciência e a aplicação tecnológica a ele associado.

Assim, apoiada nas considerações de Dupas (2012) e Lacey (2008c), expomos a relação entre a ciência e a tecnologia, que perpassa as questões valorativas originadas na sociedade contemporânea, estando expressas, por exemplo, em suas políticas públicas, nas leis que as apoiam e na economia. Considerando a tecnociência como meio para atingir determinados fins, os destinatários das aplicações podem adotar uma postura meramente passiva e acrítica em relação à tecnologia, ou uma postura ativa e crítica. No entanto, para que

essa segunda postura seja viável, é necessário articular os valores que orientam a ciência nas sociedades contemporâneas e que suscitam, por sua vez, uma ideologia do progresso, sustentada pelas relações de reforço mútuo entre os valores do controle, da abrangência e da utilidade.

Desse modo, consideramos que não apenas a história da própria ciência é considerada relevante para compreendermos o seu desenvolvimento, como também a axiologia. Autores tais como Lacey e Laudan consideram os valores como parte relevante de sua análise filosófica, o que tem como consequência o aumento do escopo da filosofia da ciência, que passa a incluir considerações a respeito dos valores, sejam eles cognitivos ou não cognitivos. Especialmente no caso de Lacey os valores sociais ganham ênfase, na medida em que ele ressalta no seu principal exemplo sobre o uso de sementes transgênicas, a influência de valores não cognitivos no momento M_5 ,⁷⁶ ou seja, na etapa de aplicação do conhecimento científico via tecnologia, etapa em que várias questões éticas emergem, tais como as oriundas dos impactos ambientais, sociais e econômicos, tornando imprescindível incluir considerações contextualizadas sobre a prática científica,⁷⁷ bem como a busca de alternativas às estratégias descontextualizadoras (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 189). Tendo em vista essa interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, apresentamos no nesse capítulo o estudo de três casos concretos, que fazem emergir questões éticas que não podem ser abarcadas em abordagens defensoras da tese da ciência livre de valores e que, portanto, não reconhecem o papel dos valores não cognitivos endossados na prática científica.

Na análise dos casos concretos, nossa ênfase estará sempre voltada para os valores não cognitivos que, segundo Lacey e Mariconda, interagem em quatro dos cinco momentos logicamente distinguíveis da prática científica, ou seja, são nos momentos M_1 (escolha da estratégia), M_2 (desenvolvimento da pesquisa), M_4 (disseminação dos resultados) e M_5 (aplicação do conhecimento). Exemplo da clara influência de um valor social na escolha da estratégia científica é o papel desempenhado pelo valor do controle na ciência moderna (cf.

⁷⁶ Para detalhes sobre o modelo da interação entre os valores e a atividade científica, ver o cap. 2, item 2.3.

⁷⁷ As estratégias contextualizadoras figuram como alternativas às estratégias descontextualizadoras que, como vimos, são aquelas que “(...) restringem as teorias, que são investigadas e avaliadas, àquelas que podem representar os fenômenos e encapsular as suas possibilidades por referência a sua ordem causal subjacente” (Lacey & Mariconda, 2014, p. 186). Porém, no presente capítulo faremos um uso paralelo da expressão consagrada por Lacey e Mariconda, já que a aplicaremos às abordagens filosóficas sobre a ciência, de modo a ressaltar que a própria filosofia da ciência pode abordar a ciência reduzindo-a a análise da relação entre a teoria e os dados empíricos, ou ampliar o escopo de sua análise para considerações sobre a relação entre a ciência e a sociedade, onde várias questões sobre os valores não cognitivos emergem.

Lacey, 2008c[1999], p. 160), que estabelece relações de reforço mútuo com a estratégia descontextualizadora, descrita anteriormente por Lacey como uma “afinidade eletiva” entre a estratégia materialista e o valor controle baconiano (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 110-1).

Nos casos analisados, a elucidação da prioridade da inovação como valor reconhecido pela legislação brasileira sobre ciência e tecnologia incide sobre M_1 , o que, por sua vez, implica a ideia de continuidade entre os objetivos da ciência e da tecnologia. A questão que levantamos com nossa análise é a de que a eficácia tecnológica não implica a sua legitimidade no âmbito da aplicação e que, em conformidade com Lacey, consideramos que a necessidade e a extensão do exercício do controle devem estar também associadas ao reconhecimento do florescimento e do bem-estar humanos (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 162). Tal concepção abre a possibilidade de que a relação entre meios (ciência e tecnologia) e fins (controle, utilidade, bem estar humano etc.) interfira sobre o modo como o progresso científico é concebido, incluindo não apenas a consideração dos valores cognitivos, como também dos não cognitivos. A partir desse exemplo, explicitaremos a influência do valor da inovação nas escolhas de estratégias da ciência praticada no Brasil, pressionando as escolhas de estratégias que contribuam para a realização do valor da inovação.

No caso do M_2 , embora a explicitação da influência dos valores não cognitivos através dos exemplos ainda não esteja amplamente desenvolvida no modelo da interação entre as atividades científicas e os valores, Lacey e Mariconda reconhecem que é nessa etapa da prática científica que ocorre o endosso do valor da abrangência, sendo que os valores éticos e sociais podem exercer papéis legítimos, como no caso na seleção dos objetos de investigação, na definição de limites da pesquisa experimental e também através do amplo interesse de que as teorias científicas sejam escolhidas conforme a imparcialidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183). Nesse particular, nosso estudo de caso está perfeitamente adequado ao caso da definição de limites para a pesquisa experimental, já que tratamos, em nosso segundo estudo de caso da recente proibição do uso de animais na pesquisa de cosméticos no Estado de São Paulo.

Finalmente, nosso terceiro caso está relacionado ao M_5 , será tomado do com o exemplo oriundo da biotecnologia, especificamente quanto ao aconselhamento genético realizado no Centro de Pesquisas sobre o Genoma Humano e Células-Tronco (USP/SP). Neste particular temos, por um lado, a disseminação da chamada “eugenia negativa”, ou seja, aquela que se dedica à diminuição da manifestação de desvios genéticos (de transmissão

hereditária) e, por outro lado, o risco de exercício indiscriminado de tais aplicações biotecnológicas pela “eugenia positiva” propagandeada pela “eugenia liberal” (cf. Habermas, 2012 [2003], p. 63).⁷⁸ Embora esse caso também levante a questão da relação entre a eficácia e a legitimidade abordada no caso da disseminação do valor da inovação, aqui nos dedicamos especialmente à questão do controle exercido sobre o homem (e sobre seu corpo) e algumas das consequências éticas desse controle.

No caso do momento M_3 , embora ele não seja diretamente analisado através de um exemplo específico, tal como nos casos de M_1 , M_2 e M_5 , ele estará indiretamente referido em nossa análise, na medida em que utilizamos notícias de jornal de ampla circulação para fazer referência à divulgação promovida pela imprensa aos casos do uso de animais para teste de cosméticos e mesmo à imagem pública suscitada pelos serviços de aconselhamento genético. Porém, não trataremos da disseminação da ciência por meio das revistas especializadas.

Assim, nesse capítulo nossa tarefa é dupla. A primeira é passar definitivamente para uma posição filosófica que apresente claramente uma alternativa à tese da ciência livre de valores, estando, assim, atenta aos valores endossados na interação da ciência e da tecnologia com o contexto social no qual ela emerge e com o qual ela interage. No entanto, evita-se tratar da ciência em geral, abordamos três casos que estão ligados especialmente à biotecnologia que, por sua vez, expressa de modo bastante claro esse amálgama formado pela interação do controle, da inovação e da utilidade, como valores visados pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

A segunda tarefa é a de demonstrar que, por um lado, as considerações do progresso especialmente dedicadas às relações entre as teorias científicas e os dados empíricos – e, portanto, dedicadas especialmente a M_3 – não tratam de questões éticas relevantes que podem emergir da prática científica. E, por outro lado, a vantagem da consideração valorativa sobre o progresso é a apreciação dos valores sociais nos momentos M_1 , M_2 , M_4 e M_5 , ou seja, em quatro das cinco etapas logicamente distinguíveis da prática científica. Porém, dada a distinção entre os valores cognitivos e os valores não cognitivos, que é necessária para a avaliação imparcial das teorias científicas no M_3 , consideramos que esse é complementar à avaliação do progresso valorativo.

⁷⁸ As expressões “eugenia negativa” e “eugenia positiva” são utilizadas por Habermas, assim como “eugenia liberal” (cf. 2012 [2003], p. 19).

3.1 Os três sentidos de progresso científico

Ao analisarmos a *Structure* é possível notar dois tipos de progresso científico, que são denominados por Mendonça e Videira de “progresso paradigmático” e “progresso revolucionário” (cf. 2007, p. 169). Kuhn, enquanto defensor da ideia de progresso científico, associa o progresso especialmente ao paradigma, conforme a estrutura de desenvolvimento anteriormente elucidada (cf. cap. 1, item 1.1). Essa estrutura perpassa as etapas de ciência normal, revolução científica e ciência normal, sendo que esta última já está fundada em um paradigma diverso da primeira.

No que segue, faremos o seguinte percurso. Primeiramente, apresentamos o progresso científico normal e o progresso revolucionário conforme a perspectiva de Mendonça e Videira, cotejando-a com a própria descrição de Kuhn sobre o progresso científico. Em segundo lugar, mostramos que a partir da associação que Lacey estabelece entre os conceitos de paradigma e estratégia torna-se necessária uma renovação da concepção de progresso científico que acompanhe, por um lado, a relação entre a ciência e os valores e, por outro lado, seja sensível à influência dos valores sociais em distintas etapas da prática científica. E, em terceiro lugar, apresentamos a estrutura do progresso científico, tal como sugerida por Laudan, mostrando que ela é uma descrição interessante do desenvolvimento da ciência, embora nossa sugestão seja a de alterar seu modelo, de tal modo a abarcar os valores sociais.

3.1.1 Existe progresso após uma revolução científica?

Baseados na filosofia da ciência de Kuhn, em especial como ela foi desenvolvida na *Structure*, Mendonça e Videira (2007) caracterizam dois tipos de progresso científico a partir dos resultados cognitivos obtidos pela ciência em cada caso. Assim, temos o aprofundamento do conhecimento científico que ocorre no caso do progresso paradigmático e a ampliação do mesmo no caso de progresso revolucionário (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 170). Porém, uma vez que tais autores partem da filosofia da ciência kuhniana, ambas as situações dependem diretamente da presença de um paradigma para que o progresso científico possa ocorrer. Ressalte-se ainda que a perspectiva sobre o progresso apresentada por Mendonça e Videira, que estabelece dois modos de realização do desenvolvimento da ciência, parece-nos em plena consonância com a consideração de Kuhn acerca do tipo de pesquisa que é

desenvolvida por determinada comunidade científica a partir do momento em que o paradigma é estabelecido. Para Kuhn, é a concentração em uma quantidade limitada de fatos da natureza proporcionada pelo paradigma que faz que a comunidade científica possa dedicar-se à articulação da teoria. Assim, ao tratar do exemplo do paradigma estabelecido por Franklin no caso dos estudos da eletricidade, Kuhn afirma que

(...) o paradigma realizou o trabalho mais efetivamente, em parte, porque o fim das discussões entre as escolas terminou a constante reiteração dos fundamentos e, em parte, devido à confiança de que eles estavam no caminho certo, encorajando os cientistas a empreender um trabalho mais preciso, esotérico e absorvente (Kuhn, 1970a [1962], p. 18).

É, portanto, a partir do estabelecimento de um paradigma que orienta a pesquisa da comunidade científica – na transição do período pré-paradigmático ao paradigmático, ou mesmo após cada revolução científica – que podemos propriamente tratar de progresso científico, conforme a estrutura de desenvolvimento da ciência proposta por Kuhn. Pois é, a partir do paradigma que, os cientistas são capazes de estabelecer, na pesquisa experimental, uma relação mais precisa entre a teoria e os dados empíricos, levando à atividade principal realizada pelos cientistas na ciência normal que é, segundo Kuhn, a articulação do paradigma, tendo em vista a resolução de problemas. Tal atividade visa articular a teoria e a coleção de fatos (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 30), pela constante tentativa de “(...) forçar o encaixe da natureza na caixa pré-formada e relativamente inflexível que o paradigma fornece” (Kuhn, 1970a [1962], p. 24).

Porém, levando em conta que cada comunidade científica está comprometida com seu próprio paradigma e que mesmo o paradigma de uma comunidade específica está sujeito a alterações ao longo do seu desenvolvimento, muitas críticas foram levantadas sobre a própria possibilidade de existir progresso associado à tese da incomensurabilidade entre as teorias científicas.⁷⁹ De qualquer modo, a perspectiva de Mendonça e Videira é bem clara a esse

⁷⁹ A incomensurabilidade é outra das teses de Kuhn extremamente debatidas, além da já citada concepção de paradigma. Bird (2004) considera que o uso específico que Kuhn fez está relacionado ao problema da comparação entre distintas teorias científicas, tal como ocorre nos período de crise. Além disso, ele afirma que existem três sentidos de incomensurabilidade na *Structure*, que são denominadas “metodológica”, “observacional” e “semântica”. A incomensurabilidade metodológica é aquela relacionada à impossibilidade de medida comum entre as teorias científicas, devido a seus diferentes métodos de comparação e avaliação. Por seu turno, a incomensurabilidade observacional relaciona-se à natureza da percepção e à mudança de *Gestalt*, já que Kuhn considera existir uma diferença entre aquilo que os cientistas observam antes e depois de uma revolução científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 85). Finalmente, a incomensurabilidade semântica está relacionada à

respeito, na medida em que, para eles, não devemos associar a incomensurabilidade à concepção de que o desenvolvimento da ciência seja irracional, ou mesmo impossível. Assim, segundo Mendonça e Videira, o “(...) progresso científico só ocorre – da maneira como ele se dá desde o advento da ciência moderna – porque existe o fenômeno da fragmentação” (2007, p. 170). Por conseguinte, negar a tese do progresso científico por via da incomensurabilidade não procede para esses autores, visto que é necessário reconhecer o fato de que a incomensurabilidade exprime mal a ideia de “falta de unidade” do conhecimento (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 170), ou seja, de sua especialização.

Desse modo, Mendonça e Videira consideram que o progresso científico do primeiro tipo, ou seja, o progresso paradigmático mostra uma faceta da especialização, pois ela promove o “(...) crescimento linear e estável do conhecimento” (Mendonça & Videira, 2007, p. 172). Assim, esse primeiro tipo de progresso está diretamente relacionado às atividades próprias da ciência normal. Por outro lado, o progresso revolucionário pressupõe uma descontinuidade com as práticas científicas anteriores, de modo que “(...) no conflito entre paradigmas não há possibilidade de recorrer a um fundamento neutro de modo a compará-los diretamente” (Mendonça & Videira, 2007, p. 173). É justamente nessas situações que surge a incomensurabilidade que, no entender de tais autores, ocorre entre paradigmas científicos.

Dáí que a solução que Mendonça e Videira propõem para o resgate da revolução científica do terreno da irracionalidade e, portanto, para a consideração das situações revolucionárias como autênticos casos de progresso científico, passe pela reelaboração de seu sentido. Kuhn, na verdade, tentou oferecer um caminho para a solução dessa questão quando tratou nos seus ensaios posteriores à *Structure* com mais ênfase questões relativas à filosofia da linguagem. Em texto originalmente publicado em 1987, mais de 20 anos depois da primeira publicação da *Structure*, Kuhn apresenta três características das revoluções científicas. A primeira, o fato de elas serem holísticas; a segunda, a sua interferência no modo como as palavras e as sentenças são conectadas com a natureza; e, a terceira, sua implicação em uma mudança de modelo, metáfora ou analogia (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 28-30).

As três características, no entanto, implicam a mudança de significado dos termos utilizados, já que, segundo Kuhn, o holismo das revoluções científicas “(...) envolve uma

mudança do significado dos termos utilizados pelos cientistas na designação de fenômenos, já que, para Kuhn, mesmo no caso da Astronomia em que a descrição dos astros celestes é mais próxima de um vocabulário que faz uso de “termos puramente observacionais” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 117), passou, com Copérnico, por uma mudança do termo “planeta”, que não era mais aplicável ao Sol (cf. 1970a [1962], p. 128).

transformação relativamente repentina e desestruturada e em que alguma parte da experiência é solucionada de modo distinto e exhibe padrões que não estavam visíveis antes” (Kuhn, 2000b [1987], p. 17). No caso da conexão das palavras com a natureza, Kuhn afirma que a sua mudança “(...) altera não apenas os critérios pelos quais os termos conectam-se à natureza, mas também massivamente o conjunto de objetos ou situações às quais tais termos se conectam” (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 29-30). Finalmente, em relação à mudança nas metáforas, Kuhn considera que a prática científica “(...) sempre envolve a produção e a explicação de generalizações sobre a natureza, tais atividades pressupõem uma linguagem com uma riqueza mínima, e a aquisição de tal linguagem traz o conhecimento da natureza consigo” (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 31). Assim, reunindo as três características das revoluções científicas, Kuhn considera que a mais central seria o fato de que “(...) elas alteram o conhecimento da natureza que é intrínseco à linguagem em si e que é, então, prévia a algo caracterizável como descrição ou generalização, científica ou cotidiana” (Kuhn, 2000b [1987], p. 32).

Além dessa tentativa de solução do problema da incomensurabilidade a partir de questões relativas à linguagem, a distinção entre dois modos de progresso científico está em conformidade também com as ideias de Kuhn, pois ele afirma que existem dois tipos de desenvolvimento da ciência: o normal e o revolucionário. Enquanto o primeiro “(...) produz os tijolos que a pesquisa científica está sempre adicionando ao crescente estoque do conhecimento científico” (Kuhn, 2000b [1987], p. 13), o segundo “(...) envolve descobertas que não podem ser acomodadas nos conceitos em uso antes de ela ter sido feita. Para fazer ou assimilar tal descoberta deve-se alterar o modo como se pensa e como se descreve certo conjunto de fenômenos naturais” (Kuhn, 2000b [1987], p. 14-5).

Assim, Kuhn exemplifica o progresso normal, ou seja, aquele oriundo do desenvolvimento do paradigma pela comunidade científica, com a chamada lei de Boyle, já que o conhecimento de que em determinada amostra de gás “(...) o produto da pressão e do volume era uma constante em temperatura constante simplesmente foi adicionado ao conhecimento” (Kuhn, 2000b [1987], p. 14). E, com relação ao progresso revolucionário, Kuhn o exemplifica seja com a segunda lei da dinâmica de Newton, pois os conceitos de força e de massa foram redefinidos, seja com a transição da astronomia ptolomaica à copernicana, visto que depois dessa transição a Terra passou a ser considerada um planeta, o Sol uma estrela e a Lua um satélite (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 15).

Duas observações são necessárias a partir desse conjunto de citações de Kuhn. A primeira é justamente a exposição, já prevista em Kuhn, de dois modos de desenvolvimento a que a ciência está sujeita, ou seja, o desenvolvimento cumulativo próprio da ciência normal e o desenvolvimento não cumulativo (por rupturas) próprio das revoluções científicas. Sendo que, desde a *Structure* um dos principais objetivos de Kuhn sempre foi o de explicitar esse segundo modo, inclusive pela exposição de suas críticas à filosofia e à história da ciência que leva em conta apenas os episódios cumulativos do desenvolvimento da ciência (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 2). Assim, explicitar o desenvolvimento via revoluções científicas permanece como questão relevante também em seus textos posteriores.

A segunda observação diz respeito à transição de Kuhn para o tratamento da revolução científica como uma questão de mudança de conceitos, chegando ao ponto de comparar as revoluções científicas a transições relativas à linguagem. Tal perspectiva, como vimos, está exposta de modo claro nos exemplos da segunda lei da dinâmica de Newton, que reelaborou os conceitos de força e de massa e, no caso da transição do sistema astronômico ptolomaico ao copernicano, na redefinição de certos astros como planeta (Terra), ou estrela (Sol), bem como pela introdução do conceito de satélite (Lua). No entanto, embora reconhecendo a importância da relação entre racionalidade e comunicação na obra de Kuhn, Mendonça e Videira consideram que, ao contrário do caminho semântico seguido pelo próprio Kuhn especialmente nos ensaios posteriores à *Structure*, é necessário resgatar o sentido originário de paradigma, pois ele é fundamental para a compreensão do progresso científico (cf. Mendonça e Videira, 2000, p. 170).

Concordamos com Mendonça e Videira nesse ponto, pois consideramos que Kuhn jamais abandonou a concepção de paradigma presente na *Structure*, embora se tenha, de fato, concentrado na explicitação das questões voltadas à linguagem nos ensaios posteriores. No entanto, existe outro fator que precisa ser levado em conta quando tratamos da filosofia da ciência de Kuhn, elemento esse que é ressaltado também por Mendonça e Videira. Kuhn, no entender desses autores está em conformidade com a tradição filosófica, na medida em que sua filosofia da ciência “(...) não se desvincilhou do pressuposto caro à tradição filosófica de que razão e linguagem formam um binômio indissociável” (Mendonça & Videira, 2007, p. 174). Aliás, eles consideram que, também em consonância com a tradição, Kuhn concordou que existiriam cinco valores às quais as boas teorias estão conectadas, sendo eles a exatidão, a consistência, a simplicidade, o alcance e a fecundidade. Porém, Mendonça e Videira afirmam

que Kuhn associou esses valores (epistêmicos) a fatores subjetivos (cf. 2007, p. 174), o que leva à seguinte afirmação:

Segundo Kuhn, um cientista que abraça um paradigma por julgá-lo mais consistente e outro que adere a um paradigma por considera-lo mais promissor estão, ambos, agindo de acordo com os princípios epistêmicos; portanto, estão sendo racionais, apesar de terem tomado decisões conforme suas preferências pessoais. Em suma, Kuhn está apontando que a ciência é determinada pela mistura de critérios objetivos e fatores subjetivos (Mendonça & Videira, 2007, p. 174-5).

Note-se que a descrição de Mendonça e Videira adota uma perspectiva que associa os valores com fatores subjetivos. Entretanto, relegar os valores ao terreno da subjetividade é afirmar indevidamente, que eles são irracionais ou, ao menos, não racionalizáveis. Porém, vimos a partir da filosofia da ciência proposta por Lacey, que os valores (cognitivos e não cognitivos) são passíveis de articulação por meio do discurso (cf. cap. 2, item 2.2.3), e sendo o discurso, por sua vez, expresso por meio da linguagem que é compartilhada e racional, o rótulo de subjetivismo associado à aplicação dos valores cognitivos (ou epistêmicos, como afirmam Mendonça e Videira) não pode ser sustentado sem recair em contradição. Assim, a conclusão a que se chega é a de que ou todos os valores são articuláveis por meio do discurso e, portanto, eles são ou racionais tanto quanto o discurso que os articula, ou os valores e o próprio discurso precisam ser considerados subjetivos e, consequentemente, irracionais. Porém, conforme Mendonça e Videira ressaltaram, Kuhn está em conformidade com a tradição justamente por sua filosofia da ciência reproduzir o binômio razão e linguagem não nos parecendo coerente, portanto, estabelecer a associação entre valores, discurso e subjetividade, ou mesmo irracionalidade.

Além disso, é a articulação por meio do discurso que permite a crítica do próprio discurso sendo que a crítica é, por sua vez, capaz de provocar o embate entre distintos valores ou mesmo entre distintas perspectivas de articulação dos mesmos valores, cujo resultado pode ser um discurso menos eivado de subjetividade. O resultado, portanto, do conflito entre diferentes perspectivas de valor na articulação dos valores é um discurso intersubjetivo e, desse modo, chancelado por vários indivíduos, que visam, por exemplo, a produção de um discurso mais coerente, a consideração de se uma teoria é ou não mais precisa que outra ou ainda o modo de produção de experiências que tenham como resultado dados empíricos mais confiáveis.

Em todo caso, embora discordando da caracterização de Mendonça e Videira sobre os valores como pertencentes ao terreno da subjetividade, consideramos muito interessante a solução que eles ofereceram ao problema da incomensurabilidade. Na verdade, na medida em que Kuhn admitiu a analogia entre o progresso científico e o evolucionismo darwiniano, a especialização é causa (e consequência) da especiação, que está proposta por Kuhn com mais ênfase nos seus ensaios posteriores à *Structure*. É nesses textos que Kuhn explicita também outra concepção de incomensurabilidade que é mais restrita que aquela desenvolvida na *Structure*, ou seja, a chamada “incomensurabilidade local”. De modo amplo, a incomensurabilidade é considerada como uma questão relacionada à “(...) impossibilidade de definir todos os termos de uma teoria no vocabulário da outra” (Kuhn, 2000 [1982], p. 34). Porém, como ressaltam Mendonça e Videira a intradutibilidade não implica a impossibilidade de comunicação ou de comparação, na verdade, eles afirmam que Kuhn

(...) admite a possibilidade de lançar mão da tradução de modo a estabelecer-se algum tipo de interação [entre diferentes paradigmas]. Ele, inclusive, concede que somente um número muito reduzido de termos ou sentenças permanece, de fato, incomensurável na sucessão de paradigmas (Mendonça & Videira, 2007, p. 175).

Assim, mitigando os efeitos da incomensurabilidade expostos na *Structure*, que foi primeiramente apresentada como abarcando elementos metodológicos, observacionais e semânticos – e estando mesmo relacionado a mudanças de mundo dos cientistas no caso das revoluções científicas –, Kuhn afirma que a incomensurabilidade local passa a representar a ausência de uma “linguagem comum” e a afirmação de que duas teorias são incomensuráveis leva a que não haja “(...) linguagem, neutra ou de outro modo, na qual as duas teorias concebidas como conjuntos de sentenças possam ser traduzidas sem resíduo ou perda” (Kuhn, 2000 [1982], p. 36).

Além disso, em texto de 1990, Kuhn também reafirma sua analogia com um tipo de darwinismo evolutivo, relacionando a teoria darwiniana de evolução das espécies com o desenvolvimento do conhecimento. Ele afirma que estava aprofundando sua análise no que seria uma visão “histórica, desenvolvimentista ou evolutiva do conhecimento” (Kuhn, 2000 [1990], p. 91). Descreve-a em seus elementos principais, que estão relacionados ao fato de o conhecimento científico ser um processo “(...) empurrado por trás e não puxado pela frente” (Kuhn, 2000 [1990], p. 96), o que significa que não há um fim último, estabelecido quer por

Deus, quer pela natureza que atraia a evolução do conhecimento inexoravelmente a um futuro determinado (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 176).

Outra característica desse paralelo com a teoria darwiniana da evolução está relacionada às especialidades científicas contemporâneas. Pois, segundo Kuhn, o desenvolvimento revolucionário gera “(...) usualmente (talvez sempre) mais especialidades ou campos de conhecimento do que existiam antes” (Kuhn, 2000 [1990], p. 97). Na perspectiva evolutiva, a revolução pode gerar ainda dois tipos de resultado, ou seja, ou

(...) um novo ramo brota de um tronco parental, tal como as especialidades científicas repetidamente ramificaram da filosofia ou da medicina do passado. Ou ainda, uma nova especialidade nasce a partir de uma área de possível sobreposição entre duas especialidades preexistentes como ocorreu, por exemplo, nos casos da química física e da biologia molecular (Kuhn, 2000 [1990], p. 97).

De qualquer modo, quer a nova especialidade surja a partir de um ramo comum, quer surja a partir da justaposição de duas outras especialidades, a tendência é que cada novo ramo torne-se cada vez mais especializado por meio do surgimento de “(...) novos jornais especializados, novas sociedades profissionais e, em geral, também novas cátedras universitárias, laboratórios e também departamentos” (Kuhn, 2000 [1990], p. 97). É justamente a partir dessa crescente especialização que se formam os léxicos distintos para cada comunidade científica. A consequência é então a incomensurabilidade, visto que Kuhn descarta a possibilidade de existir uma “(...) língua franca capaz de expressar, em sua inteireza, o conteúdo de todos eles ou mesmo ou mesmo de qualquer par [de léxicos]” (Kuhn, 2000 [1990], p. 98).

Assim, mais do que concentrar-se nos problemas que advêm da ausência dessa linguagem franca capaz de, potencialmente, expressar todo o conteúdo dos campos do conhecimento científico, Kuhn aqui se centra no aspecto positivo da especialização, pois, segundo ele, ela é o “(...) preço necessário a pagar pelo aumento de ferramentas cognitivas poderosas” (Kuhn, 2000 [1990], p. 98). Desse modo, para

(...) qualquer um que valorize a unidade do conhecimento – divergência léxica ou taxonômica, com a consequente limitação da comunicação – [a incomensurabilidade] é uma condição a ser lamentada. Mas essa unidade pode ser um fim irrealizável, e sua perseguição enérgica pode bem colocar o crescimento do conhecimento em risco (Kuhn, 2000 [1990], p. 98).

É possível, então, notar que Kuhn praticamente adota um sentido positivo da incomensurabilidade nos seus ensaios posteriores à *Structure*, reforçando esse argumento com base na consideração de que o próprio objetivo do desenvolvimento de um conhecimento único é, em suma, possivelmente irrealizável. É justamente esse ponto da aproximação entre a especialização e a incomensurabilidade que é ressaltada por Mendonça e Videira na tentativa, a nosso entender bem-sucedida e em conformidade com o próprio desenvolvimento posterior das ideias de Kuhn, de salvaguardar o progresso científico, mesmo nas situações de revolução científica.

Levando em conta, inclusive, que o próprio alcance da incomensurabilidade foi mitigado por Kuhn em seus ensaios posteriores. Segundo Mendonça e Videira, Kuhn passa, portanto, a ressaltar a analogia da especialização com a especiação, e não a analogia da mutação, que seria aquela apropriada aos casos de mudanças radicais de mundo por parte dos cientistas, e a qual supostamente ocorreria a cada revolução científica (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 176).

Assim, Mendonça e Videira consideram que Kuhn jamais abandonou sua tese da incomensurabilidade, embora tenha, de fato termos e sentenças que não podem ser comparados diretamente, a não ser por intermédio de interpretação, pois é esta última que possibilita a compreensão de teorias antes tidas como falsas ou ininteligíveis (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 175). A incomensurabilidade local é, então, associada por esses autores – e com base nas ideias de Kuhn – à especiação permitindo que cada revolução a “(...) proliferação de novas maneiras de abordagem da natureza” (Mendonça & Videira, 2007, p. 176). Desse modo, Mendonça e Videira enlaçam definitivamente a proliferação de especialidades com a possibilidade de a ciência, concebida como conjuntos de vários campos de conhecimento e de linguagem específicos, abarcar mais elementos da natureza. E, assim, “(...) a incomensurabilidade está longe de ser uma ameaça à racionalidade; ao contrário, ela é justamente a condição necessária para que haja progresso científico, no sentido de ampliação do conhecimento” (Mendonça & Videira, 2007, p. 176).

Consoante Mendonça e Videira, para compreendermos o progresso paradigmático, por outro lado, é necessário resgatar o sentido de paradigma como exemplar, pois esse sentido ressalta a “(...) realização concreta de um problema que se torna um parâmetro para a solução de problemas semelhantes subsequentes” (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 177). A

priorização de paradigma como exemplar seria, então, um passo necessário, pois tanto com base nos textos posteriores à *Structure* onde Kuhn ressaltava elementos de linguagem relacionados ao paradigma, quanto por conta da recepção que a obra de Kuhn recebeu na filosofia anglo-saxã na segunda metade do século XX, a filosofia da ciência de Kuhn foi mais diretamente associada aos elementos teóricos da ciência (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 178). Entretanto, quanto ao resgate do sentido dos termos “paradigma” como “exemplar” como sendo o sentido original de paradigma descrito na *Structure*, é relevante tecer algumas considerações.

De nossa parte, consideramos que tanto a ênfase nos elementos puramente teóricos da ciência, quanto a interpretação do paradigma como exemplar não faz jus à filosofia da ciência kuhniana, pois cada uma delas enfatiza aspectos do paradigma, mas não abarcam o seu sentido mais completo. Essa questão torna-se visível na concepção de paradigma que subjaz a proposta de Lacey, que o aproxima da noção estratégia de pesquisa.

Assim, considerando que a atividade científica, em conformidade com Lacey e Mariconda se desenrola segundo cinco momentos, ou seja, escolha da estratégia, realização da pesquisa, avaliação imparcial da objetividade científica, disseminação do conhecimento científico e o da aplicação do conhecimento; e que, além disso, Lacey introduz a noção de estratégia no seio do conceito de “paradigma”, entendido fundamentalmente como matriz disciplinar, que é o que produz a ancoragem institucional da ciência, como meio de aproximar-se da atividade científica. Assim, é preciso considerar o paradigma como uma condição estruturante da prática científica, de modo que a proliferação de especialização não se dá a esmo, mas se dá segundo certas estratégias que se tornam dominantes, tal como é o caso das estratégias descontextualizadoras experimentais, que visam o conhecimento objetivo. Aliás, é justamente devido à condição estruturante da estratégia, que Lacey se ocupa da crítica à hegemonia da estratégia materialista na ciência contemporânea (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 98). Por conseguinte, embora a estratégia seja escolhida no primeiro momento logicamente distinguível da prática científica, devemos levar em conta que a escolha de uma estratégia de pesquisa tem brutalmente repercussão em todas as etapas da ciência, ou seja, de M_1 a M_5 .

Concluimos, portanto, o presente item com a questão de que a descrição de Mendonça e Videira do progresso paradigmático e do progresso revolucionário centram-se apenas na

parte da atividade científica relativa à pesquisa (M_2) e à avaliação cognitiva (M_3).⁸⁰ Porém, dada a relação que Lacey estabelece entre o paradigma e a estratégia de pesquisa, é necessário elaborar um terceiro sentido de progresso científico que esteja em maior conformidade com a guinada valorativa empreendida em parte na própria filosofia da ciência de Kuhn e que se encontra totalmente realizada na filosofia da ciência apresentada por Lacey e também na apresentação do modelo da interação entre as atividades científicas e os valores realizada por Lacey e Mariconda, que é um modelo sensível à influência na ciência (na atividade científica) tanto dos valores cognitivos, quanto dos valores sociais.

3.1.2 O nível axiológico e o progresso valorativo da ciência

Cabe agora explorar essa possibilidade de inclusão dos valores sociais na consideração do progresso científico. Evidentemente, a aproximação entre os valores sociais e o progresso científico ainda é considerada como problemática por muitos dos filósofos da ciência. No presente item, abordaremos a posição de Laudan, que considera que apenas os valores cognitivos possuem papel na ciência e faremos algumas críticas sobre a apresentação que Laudan faz do modelo de Kuhn. Apresentaremos, então, os três modelos que, segundo Laudan, visam abarcar o consenso e os dissensos na ciência, sendo o modelo reticulado sua proposta para superação dos erros dos modelos hierárquico e holístico. No item seguinte (3.2) explicitamos outros elementos relacionados à concepção de progresso valorativo da ciência, seguindo a orientação filosófica deixada pela obra de Lacey.⁸¹

Em *Science and values* (1984), Laudan apresenta três modelos para a representação da atividade científica, que são o modelo hierárquico, o holístico e o reticulado, sendo este último o modelo proposto pelo próprio autor para a representação da dinâmica da formação do consenso e da superação do dissenso na ciência. Laudan apresenta sua proposta com base

⁸⁰ No que segue, consideraremos essa concepção de progresso científico centrado quase que exclusivamente nos momentos M_2 e M_3 , como herdeira do internalismo, ou seja, a concepção filosófica sobre a ciência segundo a qual somente aspectos ligados à descoberta de fatos e à invenção de teorias e, em sua análise exclusivamente do avanço cognitivo da ciência, tende a desenvolver uma historiografia que trata do desenvolvimento por acumulação. Para mais detalhes ver cap. 1, item 1.3.

⁸¹ Até o presente momento vimos duas características formar a concepção de progresso valorativo científico. A primeira é a consideração da prática científica, em sentido de abarque não somente a atividade de constituição da relação entre teorias e dados empíricos, mas que seja também sensível à relação entre o contexto social. A segunda é a negação da tese da ciência livre de valores, o que requer aceitar que a prática científica se desenvolve em interação com valores cognitivos e não cognitivos.

nas deficiências que observa nos dois modelos anteriores e, por esse motivo, uma breve descrição dos três modelos é relevante para a nossa análise.

Para Laudan, o modelo hierárquico⁸² descreve a atividade científica em três níveis. No primeiro nível, estão as questões de fato, ou seja, aquelas em que estão incluídas não apenas elementos observáveis, como também quaisquer postulações sobre o que existe no mundo, tal como as entidades teóricas ou mesmo os inobserváveis (cf. Laudan, 1984, p. 23). No segundo nível, estão presentes as regras metodológicas, que são representadas tipicamente pelas características desejáveis e as que devem ser evitadas nas teorias (cf. 1984, p. 24). E, no terceiro nível, estão os fins compartilhados pela ciência (cf. 1984, p. 25).

Resumidamente, então, os três níveis são denominados de nível factual, metodológico e axiológico. Além disso, o modelo hierárquico considera que em caso de desacordo no primeiro (factual) e no segundo (metodológico) níveis, cabe recurso ao nível imediatamente superior para a sua solução. Por exemplo, caso os cientistas se deparem com um dissenso no nível factual, eles recorrem ao nível das regras metodológicas e, em caso de desacordo neste último, recorrem aos fins compartilhados. Porém, o modelo hierárquico apresenta um problema, que envolve a questão de que ou os desacordos no nível axiológico são inexistentes, ou eles não possuem solução (cf. Laudan, 1984, p. 26), na medida em que não existe instância superior para recorrer em caso de dissenso sobre os fins da ciência.

Quanto ao modelo holístico, Laudan concentra a sua análise especialmente na *Structure* de Kuhn, afirmando que ele seria o representante maior de tal modelo (cf. Laudan, 1984, p. 19-20).⁸³ A característica central do modelo holístico é a consideração de que existem mudanças abruptas na ciência em todos os níveis descritos anteriormente, ou seja, no nível factual, no metodológico e no axiológico (cf. Laudan, 1984, p. 71). Na *Structure*, essas mudanças holísticas são representadas pelas revoluções científicas que, por sua vez, são aquelas em que há substituição de um paradigma por outro (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 92). Porém, consideramos que na caracterização que Laudan faz do modelo kuhniano existe certa dose de exagero e mesmo a desconsideração de que Kuhn apresenta em sua filosofia da ciência tanto o progresso paradigmático, quanto o revolucionário (cf. cap. 3, item 3.1.1).

⁸² Laudan considera como representantes do modelo hierárquico Hempel, Reichenbach e Popper (cf. Laudan, 1984, p. 23, nota 1).

⁸³ Laudan também menciona de passagem Lakatos e Feyerabend como representantes do modelo holístico, pois enquanto Lakatos ressalta que os cientistas poderiam desconsiderar afrontas diretas ao programa de pesquisa, Feyerabend inclina-se ao pluralismo teórico, ambos, segundo Laudan, abrindo mão de explicar o consenso através de negociações racionais (cf. Laudan, 1984, p. 19-20).

Porém Laudan, além de afirmar que as mudanças científicas são sempre holísticas, afirma também que Kuhn considera que a aplicação dos valores cognitivos seria uma questão apenas de preferências pessoais e subjetivas (cf. Koide, 2011, p. 35), o que, a nosso entender, equivale à acusação que Mendonça e Videira apresentam sobre a relação de Kuhn supostamente estabeleceria entre linguagem, valor e subjetividade, ou mesmo irracionalidade (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 2007, p. 174-5). A seguir explicitaremos esses dois pontos de crítica levantados por Laudan e que recaem diretamente sobre a filosofia da ciência kuhniana e, logo depois, passaremos para a apresentação do modelo reticulado para, finalmente, traçarmos algumas aproximações entre esse e o próprio modelo de Kuhn.

O primeiro ponto, quanto à questão do holismo nas mudanças científicas, Kuhn, na verdade, oferece uma explicação das mudanças graduais na ciência. E o segundo ponto é o de que Kuhn, tal como Laudan, pretende dar uma caracterização racional da atividade científica e, portanto, seria incoerente com o restante do seu modelo de ciência a aceitação de que os cientistas individuais realizam suas escolhas baseados em critérios pessoais ou subjetivos, entre outros motivos porque aceitar a adoção de critérios subjetivos na avaliação de fatos, métodos e valores científicos, equivaleria à impossibilidade de atingir-se algum nível de concordância nas avaliações sobre progresso na ciência.

Quanto ao primeiro ponto, Kuhn trata das mudanças graduais na ciência, afirmando que elas possuem duas fontes: a descoberta de um novo fato ou a invenção de uma nova teoria científica (cf. Aymoré, 2010, p. 47-8, 50-2). Assim, nem sempre uma mudança gerada a partir da descoberta de um novo fato ou da invenção de uma nova teoria determina uma mudança em todos os níveis (teórico, metodológico e axiológico) como quer Laudan. Havendo casos em que ela apenas gera um ajuste no paradigma de forma que ele absorva aquela nova informação na ciência normal. Isso fica claramente expresso por Kuhn na seguinte passagem em que ele afirma que

(...) a pesquisa baseada no paradigma deve ser um meio particularmente efetivo de induzir mudanças no paradigma. Isso é o que novidades fundamentais no fato ou na teoria fazem. Produzidas inadvertidamente pelo jogo praticado sob um conjunto de regras, sua assimilação requer a elaboração de outro conjunto. Depois do que elas se tornam parte da ciência, ao menos para aqueles especialistas em cujo campo particular as novidades recaem, a atividade nunca permanece a mesma novamente (Kuhn, 1970a [1962], p. 52).

Essa passagem exemplar da perspectiva de Kuhn segundo a qual o paradigma pode sofrer ajustes parece-nos conflitar com a perspectiva de Laudan de que a mudança científica é sempre holística. De fato, parece-nos que o holismo presente na consideração de Kuhn sobre os paradigmas tem a ver, tal como para Laudan, com a necessidade de coerência do sistema, uma vez que haja discordância entre a cerca dos fatos, da metodologia ou da axiologia (cf. Laudan, 1984, p. 74), só que, evidentemente, no caso de Kuhn essa coerência sistêmica está relacionada aos paradigmas. Então, se levarmos em consideração essa perspectiva sobre a obra de Kuhn, veremos que ela se aproxima da proposta de Laudan, no sentido de que ambas pretendem representar a estrutura da atividade científica que indica mudanças não apenas radicais (tal como no caso das revoluções científicas), como também graduais na ciência, como exemplificado pelo ajuste entre os fatos e as teorias científicas. O que, no entanto, nos parece uma contribuição importante de Laudan é o esclarecimento do mecanismo de interação entre os níveis factual, metodológico e axiológico, algo que Kuhn, embora tenha contribuído com a introdução da temática dos valores relacionados à atividade científica, não chegou a elucidar.

Quanto ao segundo ponto, Laudan uma vez mais defendendo uma tese radical sobre a obra de Kuhn, afirma que a decisão realizada pelo cientista individual é pessoal e subjetiva. Porém, não nos parece que essa seja a melhor leitura da obra de Kuhn, pois está claro que, na *Structure*, ele não pretende a defesa do subjetivismo, pois isso prejudicaria sobremaneira a avaliação do progresso na ciência, que para Kuhn é, apesar de tudo, incontestável. Sua defesa do progresso da ciência fica bastante clara no último capítulo da referida obra, em que Kuhn afirma que no

(...) seu estado normal, então, a comunidade científica é um instrumento imensamente eficiente para a solução de problemas que o paradigma define. Além disso, o resultado da solução desses problemas deve inevitavelmente ser um progresso (Kuhn, 1970a [1962], p. 166).

Esse é considerado, portanto, o progresso realizado sob a égide de um paradigma no período de ciência normal. Há também, segundo Kuhn, o progresso que se realiza na transição de um paradigma para outro; este é considerado, portanto, como progresso através da ciência extraordinária (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 166). Esses dois tipos de progresso são denominados por Mendonça e Videira, respectivamente, de “progresso paradigmático” e “progresso revolucionário” (cf. 2007, p. 170). Interessante notar que, nesse segundo caso de

progresso científico, que é gerado, portanto, a partir das revoluções científicas com a consequente troca do paradigma, Kuhn se afasta claramente da imagem que Laudan descreve quanto ao fato de o modelo holístico alterar todos os níveis da atividade científica, uma vez que o candidato a novo paradigma deve,

(...) [primeiro,] parecer resolver alguns problemas proeminentes e de reconhecimento geral que não poderia ser solucionado de outra maneira. Segundo, o novo paradigma deve prometer preservar parte relativamente ampla da habilidade concreta de solução de problemas que foi acumulada pela ciência através de seus predecessores (Kuhn, 1970a [1962], p. 166).

Nessa passagem Kuhn afirma a possibilidade de existirem elementos de continuidade entre um paradigma e outro. No entanto, Laudan insiste em considerar que toda mudança no modelo kunhinano é holística e apresenta as seguintes passagens do texto *Essential tension* de Kuhn para desconsiderar, inclusive, a racionalidade na aplicação dos critérios científicos pelos cientistas individuais. Em especial, Laudan afirma que todas as escolhas realizadas pelos cientistas entre teorias rivais dependem da mistura entre fatores objetivos e subjetivos, na medida em que Kuhn afirma que os “(...) indivíduos podem legitimamente diferir sobre sua aplicação nos casos concretos” (Kuhn, 1977d [1973], p. 322); ou ainda, ao ressaltar a afirmação de Kuhn segundo a qual os critérios não são por si só “(...) suficientes para determinar as decisões dos cientistas individuais” (Kuhn, 1977d [1973], p. 325). Culminando, para surpresa de Laudan, com a afirmação no mesmo texto de que “(...) toda escolha individual entre teorias rivais depende da mistura entre fatores objetivos e subjetivos, ou de critérios compartilhados e individuais” (Kuhn, 1977d [1973], p. 325).

Discordamos da interpretação de Laudan, que considera que Kuhn teria aceitado a influência de elementos subjetivos mesmo no caso da aplicação de critérios cognitivos. E parece-nos que aqui o autor segue a mesma linha interpretativa de Mendonça e Videira ao considerar que Kuhn teria associado critérios (epistêmicos) a fatores subjetivos (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 174). Por esse motivo, nossa resposta à crítica de Laudan se encaminha para o mesmo sentido da resposta que apresentamos anteriormente (cf. cap. 3, item 3.1.1). Resumidamente, afirmamos que o problema principal da crítica de subjetivismo é que ela afirma que a aplicação dos critérios epistêmicos está sujeita a fatores subjetivos (Mendonça & Videira, 2007, p. 174-5), sugerindo, por exemplo, que mesmo nas situações de avaliação das teorias científicas mais coerentes, na escolha entre dados empíricos mais precisos ou entre

paradigmas mais abrangentes, o que finalmente se tem em jogo é a perspectiva subjetiva dos cientistas no momento da aplicação de tais critérios (coerência, precisão e abrangência).

Além disso, é preciso reconhecer dois problemas na interpretação subjetivista da aplicação dos chamados “critérios epistêmicos”. O primeiro, é que a concepção de critério está associada à ideia de que a atividade científica se realiza, prioritariamente, segundo a aplicação de regras previamente estabelecidas para aquela prática. Assim, tal interpretação desconsidera o fato de que Kuhn está transitando para a perspectiva valorativa da prática científica e que, portanto, por mais que ele ainda apresente, na *Structure*, a possibilidade de que na ciência normal os cientistas apliquem regras, ele está ciente de que eles podem ter limites em sua aplicação (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 5), bem como ao fato de que uma “(...) nova teoria implica em mudança nas regras que governam prática científica normal prévia” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 7). Finalmente, Kuhn chega mesmo a afirmar que, embora a prática científica normal seja, de fato, uma atividade altamente determinada, ela “(...) não precisa ser inteiramente determinada por regras. (...) Regras, eu sugeri, derivam dos paradigmas, mas paradigmas podem guiar a pesquisa mesmo na ausência de regras” (Kuhn, 1970a [1962], p. 42), isso significa, tacitamente. Há hábitos que são tão comuns para certa prática que são simplesmente invisíveis, mas podem ser considerados como aplicações de regras tácitas. Consequentemente, na medida em que a prática científica pode ser realizada através de hábitos gerados pelo ensino e pela prática da ciência paradigmática, a atividade científica pode ocorrer mesmo sem a explicitação dessas regras (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 88).

O segundo problema deriva do anterior e já foi ressaltado em nossa reposta a Mendonça e Videira, que associam os valores com a subjetividade, implicando na afirmação de que os valores são irracionais ou, ao menos, não racionalizáveis (cf. cap. 3, item 3.3.1). No entanto, para Lacey, a articulação dos valores por meio do discurso é justamente o que permite a racionalização, por exemplo, dos desejos de cada indivíduo, estes sim pertencentes ao terreno da subjetividade (cf. cap. 2, item 2.2.3). Além disso, mesmo os valores não cognitivos são concebidos por Lacey como pertencentes a determinada atividade que os expressa em maior ou menor grau. A própria avaliação sobre a gradação em que determinado valor foi satisfeito depende, portanto, da sua articulação, explicitando o *gap* (a distância) entre o valor articulado e o valor manifesto (cf. Lacey, 2008d[1997], p. 54). Essa gradação na

manifestação dos valores é um elemento imprescindível de qualquer concepção valorativa, mas foi apresentada de modo indireto pela filosofia da ciência de Kuhn.

Consideramos que Kuhn afirma quanto aos valores de que sua singular “(...) importância emerge quando os membros de uma comunidade particular têm que identificar a crise ou, mais tarde, escolher entre modos incompatíveis de praticar sua disciplina” (Kuhn, 1970b [1969], p. 184-5), ele, na verdade, está indiretamente informando que a explicitação do grau de manifestação de um valor depende da comparação entre diferentes modos de praticar a disciplina. É possível, portanto, entender seu argumento, lembrando que a ciência extraordinária, ou ciência em época de crise, obriga a revisão dos fins e, portanto, põe em cena os valores em um contexto de escolha entre teorias ou hipóteses rivais, candidatas a paradigma. Isso permite que se analise comparativamente a articulação dos valores que estão em jogo. Assim, diferentemente das regras que são ou não aplicáveis a determinados casos, os valores podem ser articulados sob diferentes perspectivas, o que faz com que, por exemplo, o discurso em favor de um paradigma na revolução científica possa não compelir determinados cientistas a aceitá-lo, pois as “(...) premissas e valores compartilhados pelas duas partes do debate sobre os paradigmas [em competição] não são suficientemente amplos para isso” (Kuhn, 1970a [1962], p. 94).

Adicionando um elemento a esse argumento, consideramos que a melhor luz sob a qual analisar tais afirmações de Kuhn, ao contrário de levar à defesa da influência da subjetividade na prática científica e, no extremo, da irracionalidade na ciência, está em relembrar o que ele fala sobre a educação científica, que prepara os novos cientistas para a prática segundo o paradigma vigente. Neste particular, Kuhn afirma que alguns

(...) leitores sentiram que eu estava tentando fazer com que a ciência estivesse assentada em intuições individuais não analisáveis ao invés de na lógica e na lei. Mas tais interpretações se desencaminham em dois aspectos essenciais. Primeiro, se eu estou falando de todas as intuições, elas não são individuais. Ao contrário eles [os hábitos] são posses testados e compartilhados pelos membros de um grupo bem sucedido, e o novato adquire-os através do treino como parte de sua preparação para associar-se ao grupo. Segundo, elas não são em princípio não analisáveis (Kuhn, 1970b [1969], p. 191).

Além dessa declaração de Kuhn acerca do processo de socialização interno ao paradigma pelo qual a comunidade científica gera os hábitos que definem a comunidade, ele

também afirma que boa parte da educação se dá através da prática em relação às aplicações, pois, segundo ele, os cientistas

(...) nunca aprendem conceitos, leis, e teorias em abstrato e por eles mesmos. Ao invés disso, essas ferramentas intelectuais são desde o início encontradas em uma unidade histórica e pedagógica prévia que os dispõe com e através de suas aplicações. Uma nova teoria é sempre anunciada juntamente com aplicações de algum conjunto concreto de fenômenos naturais; sem os quais eles nem seriam candidatos a aceitação. Depois que são aceitas, aquelas aplicações e outras que acompanham a teoria nos livros pedagógicos a partir dos quais os futuros praticantes irão aprender seu ofício (Kuhn, 1970a [1969], p. 46).

O que gostaríamos de ressaltar na comparação entre a descrição do processo de formação do cientista em Kuhn e a situação descrita por Laudan, segundo a qual nem sempre os critérios compartilhados são suficientes para determinar a decisão dos cientistas individuais, é a afirmação, eminentemente kuhniana, de que a atividade científica é realizada pela comunidade científica e, portanto, mesmo que haja divergências entre os indivíduos, essa divergência se dá numa margem pequena e há tendência de que critérios intersubjetivos sejam estabelecidos. Parece-nos que o paradigma pode gerar esse hábito de manter certos critérios utilizados pelos cientistas em sua prática, mesmo que durante a sua aplicação surjam variações, tal como nos casos de novidades relativas às teorias ou aos dados empíricos. Desse modo, assim como na educação científica o cientista individual está sujeito à correção nos casos em que os cientistas mais experientes julguem que ele desviou da aplicação correta do paradigma, também no exercício de sua prática científica posterior, o cientista será julgado pelos pares, por isso, inclusive, a necessidade de divulgação das pesquisas realizadas através das revistas especializadas.

Parece-nos, portanto, que Laudan não enfatizou como deveria o papel da comunidade científica na obra de Kuhn, quer na formação dos novos cientistas, quer no próprio julgamento da atividade científica pelos pares. Assim, ler à melhor luz as passagens acima referidas da *Essential tension*, que Laudan interpreta como uma defesa da impossibilidade de os cientistas tomarem decisões racionais e conclusivas acerca da aplicação dos critérios cognitivos não nos parece correta, na medida em que as decisões individuais são moduladas pelo paradigma que impõe limites comunitários para a manifestação da subjetividade. Desvios de subjetividade são submetidos à crítica da comunidade científica.

A conclusão a que chegamos é que a análise que Laudan faz da obra de Kuhn é exagerada, na medida em que apresenta a obra *Structure* de modo mais radical do que o próprio Kuhn quis defender. E, além disso, levando em conta a interpretação de que a comunidade científica funciona na filosofia da ciência de Kuhn como induzidora de acordos intersubjetivos, e não como responsável por decisões entre teorias científicas que levam em consideração elementos subjetivos. Após a apresentação do modelo reticulado veremos como as concepções de Laudan e de Kuhn podem ser apreciadas em suas semelhanças mais do que em suas diferenças, em especial, quanto ao aspecto gradual e em níveis distintos em que as mudanças científicas podem ocorrer.

Retomando a descrição dos modelos apresentada por Laudan na obra *Science and values*, esse autor considera que o modelo reticulado difere do modelo hierárquico por ser o único capaz de explicar a formação do consenso e o surgimento dos conflitos através da interação entre os níveis factual, metodológico e axiológico, sem que haja privilégio entre nenhum deles, já que a justificação flui de um nível para o outro (cf. Laudan, 1984, p. 62). Para ele, os métodos seriam instrumentos para alcançar as metas cognitivas – tal como no modelo hierárquico –, servindo também para a avaliação da viabilidade de tais metas serem atingidas; as teorias, por sua vez, são capazes de transformar métodos existentes no caso de eles não contribuírem para a consecução das metas cognitivas e, a seu turno, a metodologia seleciona as teorias mais resistentes aos testes.

Laudan toma um exemplo hipotético para explicar o seu modelo. Começa com a suposição de que em certo momento, existe um conjunto dado de valores, métodos e teorias que são considerados operantes em um ramo ou sub-ramo da ciência (cf. Laudan, 1984, p. 76-7). A partir desse ponto, Laudan, para diferenciar-se do modelo holístico, sugere uma série de modificações cada vez em um dos níveis desse conjunto, ou seja, ora sugerindo alterações nas teorias que constroem os métodos, ora nos métodos que exibem a possibilidade de realização dos valores e nos próprios valores, que precisam harmonizar-se com as teorias. Esse modelo reticulado não pressupõe, portanto, que a mudança em um dos níveis exija alteração em todo o conjunto, tal como Laudan supõe que as mudanças de paradigma ocorrem no modelo kuhniano. Ademais, ele considera também que não existe um fim “correto” que deve normativamente guiar a atividade científica, existindo diversas motivações legítimas para engajar-se nessa atividade (cf. Laudan, 1984, p. 63-4).

Parece-nos, portanto, que Laudan contribui para a elucidação do progresso interno da ciência,⁸⁴ na medida em que o modelo reticulado propõe a interação e a mudança nos três níveis da ciência, que são o das teorias, o dos métodos e o dos fins, oferecendo uma explicitação para o mecanismo segundo o qual são estabelecidas as relações entre os níveis factual, metodológico e axiológico e, em especial, em relação às negociações racionais necessárias no nível dos valores cognitivos (cf. Laudan, 1984, p. 73). No entanto, se expandirmos a estrutura proposta por Laudan para além dos limites cognitivos, consideramos que ela seria útil para a explicação da harmonização entre meios e fins, considerando as práticas científicas como os meios para atingir valores sociais como fins.

3.2. A relação entre meios e fins na prática científica

Apesar da defesa que fizemos da filosofia da ciência kuhniana, diante das críticas que ela recebeu de Laudan quanto ao holismo nas mudanças científicas e quanto ao subjetivismo, existe uma questão já mencionada cuja resolução é de extrema relevância para a formação de uma concepção de progresso científico que tenha como base o modelo da interação entre a ciência e os valores. A questão é a de que Kuhn explicitamente nega a possibilidade de que o progresso científico seja dirigido para determinados fins. No entanto é necessário qualificar tal afirmação, uma vez que Kuhn rejeita apenas algumas finalidades. No presente item, então, revisitaremos a relação entre meios e fins na ciência, expondo que Kuhn nega somente concepções teleológico-deterministas (item 3.2.1). A seguir, mostramos que Lacey e Dupas apresentam uma terceira concepção de progresso científico (item 3.2.2), diversa, portanto, do progresso paradigmático e do revolucionário explicitado por Kuhn, o que faz com que o progresso científico transite para questões relativas às aplicações do conhecimento científico (M₅), bem como para a interação entre o progresso científico e determinados valores sociais, tais como os de controle da natureza e de bem-estar humano.

A partir dessa caracterização, afirmamos que embora seja necessário, de fato, negar a possibilidade de fins que pretensamente determinam inexoravelmente a prática científica, a

⁸⁴ Evitamos aqui propositalmente a expressão utilizada por Laudan, que seria mais relacionada ao progresso da ciência racional (cf. Laudan, 1984, p. xii), pois, na verdade, consideramos que quer estejamos tratando da axiologia propriamente voltada aos valores cognitivos ou aos valores sociais, a racionalidade, no sentido de justificação dos meios em função da realização de determinados fins, permanece a mesma.

elucidação das finalidades a que a atividade científica se dirige contribui de modo decisivo para a inserção dos valores sociais na avaliação do progresso científico. Isso porque, aceitando as contribuições do modelo da interação entre as atividades científicas e os valores exposto por Lacey e Mariconda, é a escolha das estratégias científicas que determina a finalidade de acordo com a qual a prática científica estará comprometida. E, na medida em que essa finalidade é concebida como valorativa, ela é expressa em maior ou menor grau. Assim, a concepção valorativa do progresso científico, que é sensível aos valores sociais, depende do reconhecimento da relação entre a ciência e a tecnologia como meios para a realização de determinados fins que são, na verdade, sociais.

Desse modo, fecharemos no presente item a exposição das três características do progresso valorativo da ciência que são, primeiro, a consideração da prática científica, englobando sua relação com o contexto social; segundo, a identificação da interação da ciência com os valores e, terceiro, o reconhecimento da estrutura entre meios e fins que subjaz à relação entre as estratégias científicas e os demais momentos da realização da prática científica, incluindo a sua aplicação (item 3.2.3). Estabelecidos esses pressupostos, exemplificaremos com estudos de casos em biotecnologia (item 3.3) a interação entre a ciência e valores sociais que, portanto, não poderiam ser tratados segundo o modelo de progresso científico que pretenda a consideração somente dos progressos paradigmático e revolucionário na ciência.

3.2.1 A rejeição da finalidade teleológico-determinista

Existem dois textos principais em que Kuhn nega a possibilidade de que a ciência se desenvolva em direção a um fim, ambos já explicitados por nós ao longo de nossos capítulos. O primeiro texto encontra-se na própria *Structure*, bem como no *Postscript*, momento em que a temática está associada especialmente à ciência normal e à elucidação dos valores na atividade científica e, o segundo texto, é o *The road since Structure*, no qual ela está associada à explicitação dos elementos que compõem a analogia entre o desenvolvimento das espécies na teoria evolutiva de Darwin e o desenvolvimento do conhecimento.

Quanto ao *Postscript*, Kuhn associa a finalidade ou meta [*goal*] com a formação da comunidade científica já que, para ele, os “(...) membros da comunidade científica se veem e são vistos por outros como homens unicamente responsáveis pela busca de um conjunto

compartilhado de finalidades, incluindo o treinamento de seus sucessores” (Kuhn, 1970b [1969], p. 177). Na passagem em questão, Kuhn está tratando da ciência normal e, portanto, da situação de desenvolvimento científico que pode ensejar o progresso paradigmático. Como vimos, esse primeiro tipo de progresso tem como objetivo a articulação do paradigma (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 35). A seguir, Kuhn trata da transição de certo conjunto de finalidades com as quais os cientistas estão comprometidos para outro, em razão das revoluções científicas que, a seu turno, faz com que a atividade científica altere a sua “(...) imagem sobre o campo [de conhecimento], seus métodos e suas finalidades” (Kuhn, 1970a [1962], p. 85). Nessa passagem Kuhn está, portanto, explicitando o progresso revolucionário, no qual são realizadas, inclusive, revisões acerca do conjunto de metas a que aquela prática científica se dirige.

Assim, Kuhn refere-se de modo a-problemático ao fato de que a comunidade científica compartilha determinadas finalidades as quais visa realizar em sua prática de pesquisa. De modo especial, Kuhn destaca a função de resolução de problemas como base para a escolha entre paradigmas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 169), embora não deva ser considerado o único critério que pode ser levado em conta pelos cientistas. Mas, certamente Kuhn é um defensor do progresso na ciência, na medida em que, para ele, os “(...) cientistas farão todo possível para assegurar o crescimento contínuo dos dados recolhidos que podem ser tratados com precisão e detalhe” (Kuhn, 1970a [1962], p. 169-70). Porém, dado que as revoluções científicas em algumas situações deixam de considerar determinados problemas como relevantes, ela implica que a ciência “(...) aumente em profundidade, podendo crescer também em amplitude [*breadth*]. E, se ela o fizer, aquela amplitude será manifesta especialmente na proliferação de especialidades científicas, não no escopo de uma única especialidade isolada” (Kuhn, 1970a [1962], p. 170).

Porém, a concepção de progresso científico, quer no sentido de progresso paradigmático quer no de revolucionário, prescinde da relação com a verdade, pois, segundo Kuhn, o critério, por exemplo, para a consideração de que haverá crescimento quanto aos problemas resolvidos e também quanto ao aumento de sua precisão, não existindo melhor critério do que a decisão de uma comunidade científica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 170). E, ao rejeitar a verdade como critério para a consideração do progresso, Kuhn acentua que o

(...) processo de desenvolvimento descrito nesse ensaio [*Structure*] foi o processo de evolução *a partir de* [*from*] um começo primitivo [período pré-paradigmático] – um

processo cujos estágios sucessivos são caracterizados por uma compreensão da natureza cada vez mais detalhada e refinada. Mas nada do que foi dito ou será dito faz dele um processo de evolução *em direção à* [toward] coisa alguma. Inevitavelmente essa lacuna terá perturbado muitos leitores. Nós estamos todos profundamente acostumados a ver a ciência como um empreendimento traçado constantemente mais próximo de alguma finalidade definida antecipadamente pela natureza (Kuhn, 1970a [1962], p. 170-1).

Aqui, portanto, encontra-se explicitamente exposta a concepção de finalidade rejeitada por Kuhn, que é aquela que concebe a prática científica como dirigida à realização de certa finalidade determinada pela natureza.⁸⁵ Por outro lado, Kuhn considera que a atividade científica parte de um começo primitivo (período pré-paradigmático), determinando um tipo de desenvolvimento que se dá pela evolução a partir daquilo do que realmente conhecemos, não sendo necessária a postulação de uma abordagem verdadeira sobre a ciência, ou seja, o “objetivo final”, com o qual comparar os avanços da ciência (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 171). Podemos afirmar, então, com base nesse conjunto de afirmações de Kuhn que a finalidade que ele sugere para a prática científica é móvel (em oposição ao critério fixo determinado por uma concepção única sobre a natureza) e determinada pela comunidade científica (em oposição ao plano de desenvolvimento imanente à natureza, ou presente na mente de um criador), banindo, por conseguinte, a evolução de tipo “teleológico” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 172).

Tal conclusão parece-nos plenamente de acordo com o outro texto em que Kuhn que trata da questão do progresso do conhecimento científico como análogo ao desenvolvimento das espécies. Como vimos, em *The road since Structure*, Kuhn reafirma que o progresso da ciência ocorre “(...) empurrado por trás e não puxado pela frente” (Kuhn, 2000 [1990], p. 96). E, sobre essa questão, Mendonça e Videira esclarecem que, para Kuhn, a ciência não possui uma finalidade última, seja ela estabelecida por Deus ou pela natureza (cf. Mendonça &

⁸⁵ Para melhor compreender essa passagem em que Kuhn em ele critica a possibilidade de uma finalidade última determinada pela natureza, cabe brevemente comparar com sua descrição da reação à primeira publicação da teoria da evolução de Darwin em 1859. Segundo Kuhn, as “(...) teorias evolutivas pré-darwinianas – aquelas de Lamarck, Chambers, Spencer e a *Naturphilosophen* alemã – consideraram a evolução como sendo um processo dirigido por finalidades. Pensou-se que a “ideia” de homem e da fauna e da flora contemporâneas estava presente desde a primeira criação da vida, talvez na mente de Deus. Essa ideia ou plano forneceu a direção e a força orientadora de todo processo evolutivo. Cada novo processo do desenvolvimento evolutivo era uma realização mais perfeita do plano que existia desde o começo” (Kuhn, 1970a [1962], p. 171-2). Assim, analogamente, a postulação de uma finalidade que determine a prática científica pressupõe uma situação ótima acerca do conhecimento da natureza, que se apresenta como meta para a avaliação da aproximação dos avanços científicos em relação a ela.

Videira, 2007, p. 176). Não estando disponível uma finalidade última para o progresso da ciência, a ciência passa a desenvolver-se dirigida para o aumento da capacidade do paradigma em resolver problemas através das teorias científicas e dos métodos, proporcionando, assim, o aumento da especialização (através do progresso paradigmático) e da amplitude do conhecimento científico (através do progresso revolucionário). As finalidades com as quais cada comunidade científica se compromete podem variar, inclusive, como afirma Lacey, em função de determinados elementos sociais que podem levar a prioridades na investigação (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 59).

Porém, essa concepção da finalidade da ciência parece-nos ainda assim um tanto vaga, pois ela não especifica as etapas das práticas científicas que contribuem para a realização de determinadas finalidades. E, para essa especificação, parece-nos que tanto a noção de estratégia de pesquisa de Lacey quanto os valores exercem o papel de fixar metas para a prática científica. Diferentemente, no entanto, da axiologia proposta por Laudan, como um dos níveis da ciência que podem ensejar dissensos e a busca por um novo consenso, sistematizando o conjunto formado pelos níveis factual, metodológico e axiológico, a finalidade proposta para a atividade científica, especialmente quando relacionada ao tema do progresso científico, ultrapassa as fronteiras da ciência, alcançando os valores sociais. Veremos a seguir como as estratégias científicas vinculam a ciência a determinadas finalidades estabelecidas socialmente, levando em consideração a reflexão desenvolvida por Lacey e por Dupas, que enseja uma terceira concepção de progresso científico.

3.2.2 A relação da ciência com o valor do capital e do mercado

Cabe iniciar a apresentação da perspectiva de Lacey sobre o progresso científico relembrando sua crítica à tese da ciência livre de valores (cf. cap. 2, item 2.2), a fim de estabelecer uma relação entre ela e a concepção de progresso apresentada por Dupas. Como vimos, a tese da ciência livre de valores é composta pelas teses da neutralidade, da imparcialidade e da autonomia. Lacey, por um lado, nega a neutralidade da ciência ao afirmar que os valores mantêm relações com várias etapas da prática científica. E, por outro lado, apoia as outras duas. Quanto à imparcialidade, ele afirma a necessidade de que a avaliação das teorias científicas seja efetivamente feita com base nos valores cognitivos. Apoia também, ao menos parcialmente, a autonomia, já que devido ao grande número de interesses práticos

envolvidos na ciência existe uma dificuldade em alcançá-la. Se esses ideais da prática científica forem compreendidos como valores, eles funcionarão como norteadores das ações dos cientistas, que, por sua vez, poderão expressar em maior ou menor grau a realização dos mesmos.

Daí que, relacionando-os aos diferentes momentos explicitados por Lacey e Mariconda (cf. cap. 2, item 2.2), a negação da neutralidade implica, primeiramente, na afirmação de que sobre cada momento da prática científica incide a influência dos valores, sejam eles cognitivos ou não cognitivos. A seu turno a imparcialidade está mais especificamente relacionada ao M₃ de avaliação cognitiva, fazendo com que quanto mais os valores cognitivos sejam atendidos, mais diretamente a imparcialidade estará sendo realizada. Finalmente, a autonomia está relacionada tanto à pesquisa científica desenvolvida no M₂, quanto à aplicação própria do M₅, já que ela envolve, segundo Lacey, a distinção entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada, intensificando a manifestação da imparcialidade e da neutralidade (cf. Lacey, 2005b, p. 27). Vemos assim, já na negação da tese da ciência livre de valores, a proposta de Lacey de que a imparcialidade e a autonomia sejam compreendidas como valores que, por sua vez, direcionam a prática científica, idealmente, para sua máxima expressão.

Porém, o argumento apresentado como mais decisivo para a negação da neutralidade é, para Lacey, o fato de a ciência moderna ter-se organizado em função da obtenção do controle da natureza, um valor social que faz com que a ciência participe “(...) integralmente da vertente principal dos objetivos propostos para o desenvolvimento econômico internacional” (Lacey, 2008f, p. 105). Note-se que aqui, mais diretamente do que qualquer dos outros autores analisados, Lacey está afirmando a relação do desenvolvimento da ciência com a economia internacional e, portanto, com o contexto social amplamente considerado e no qual a ciência está inserida. Essa relação entre a ciência e a sociedade é tratada por Lacey quando ele afirma que a prática científica é moldada por circunstâncias variáveis, destacando que a ciência “(...) reflete relações mutuamente reforçadoras com sua localização social, isto é, relações com a perspectiva de valor das pessoas e instituições responsáveis por elas, e com os interesses a serem servidos por meio da aplicação de seus produtos” (Lacey, 2010b[2006], p. 57).

Isso mostra o caráter essencialmente dinâmico (e, portanto, histórico), bem como a interdependência que a ciência possui tanto em relação ao contexto interno de suas práticas

realizadas pelos cientistas nas instituições (por exemplo, laboratórios, universidades e centros de pesquisa), quanto do contexto externo, haja vista a aplicação de seus resultados via tecnologia na sociedade. Desse modo, Lacey destaca também a historicidade das práticas científicas, por elas estarem “(...) dialeticamente vinculadas a variações históricas e culturais no domínio da vida e da experiência cotidianas, e nas estruturas da prática social” (Lacey, 2010b[2006], p. 57). Fica evidente a partir dessa passagem a relação da ciência com a experiência e as práticas sociais que, como vimos, estabelecem finalidades a serem atingidas pela ciência, como no caso do valor do controle da natureza (cf. cap. 2 item 2.2), embora esse não seja o único nem necessariamente o mais apropriado valor que pode figurar como finalidade para a ciência.

Existem, assim, ao menos duas teses subjacentes à relação entre a ciência e a sociedade, que são a da utilidade social da ciência e a da continuidade entre o conhecimento imparcialmente estabelecido especialmente nos momentos M_2 de desenvolvimento da pesquisa e M_3 de avaliação cognitiva e a aplicação tecnológica que ocorre em M_5 . Assim, segundo Lacey, a ciência se desenvolve de tal maneira a permitir a narrativa do progresso, ou seja, de “(...) crescimento, acumulação e refinamento do conhecimento científico, e eliminação dos erros” (Lacey, 2010b[2006], p. 58). Devido ao desempenho de suas atividades de pesquisa sistemáticas e empíricas, a ciência aplica a metodologia, tendo em vista o aumento do escopo e da precisão (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 58), o que, por sua vez, exemplifica outros valores os quais a prática científica busca realizar.

Desse modo, em uma versão mais tradicional da narrativa do progresso, a influência dos fatores sociais é limitada a certos interesses e condições a que a ciência pode estar vinculada. Já que, segundo Lacey, os

(...) interesses referentes à utilidade conduzem a uma focalização sobre um objeto particular de investigação e, mais geralmente, os ritmos e a organização da pesquisa científica dependem da disponibilidade de recursos materiais e condições sociais (Lacey, 2010b[2006], p. 59).

Os fatores sociais, então, determinam certas prioridades, mas a pesquisa e a avaliação das teorias científicas buscam realizar o ideal da imparcialidade e, desse modo, permitem que as ciências desenvolvam-se “(...) acumulando conhecimento a respeito dos objetos do ‘mundo material’” (Lacey, 2010b[2006], p. 59). Porém, essa versão da narrativa do progresso

considera que o mundo material é, a seu turno, representado segundo sua estrutura subjacente (leis, ordem, processos e interações), que são considerados “(...) ontologicamente independentes das ações, desejos, concepções, observações e investigações humanas” (Lacey, Lacey, 2010b[2006], p. 60). Desse modo, a narrativa do progresso desenvolvida a partir dessa perspectiva promove a realização da estratégia descontextualizadora (cf. cap. 2, item 2.3).

Segundo Lacey, Kuhn destacou o papel na ciência não apenas das teorias e dos dados empíricos, mas, na medida em que trata também dos paradigmas, sugeriu que a ciência se desenvolve no sentido da realização de estratégias (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 66). A escolha da estratégia apresenta-se, assim, como logicamente anterior à escolha entre teorias que, por sua vez, depende dos juízos acerca dos valores cognitivos. Resumidamente, “(...) adotar uma estratégia envolve a identificação dos tipos de possibilidades que se deseja encapsular; aceitar uma teoria envolve a identificação dos tipos genuínos dessas possibilidades” (Lacey, 2010b[2006], p. 67).

Porém, Kuhn teria rejeitado a ideia de que as teorias e os dados empíricos refletem necessariamente uma ordem presente no mundo material, mas busca tão somente a realização de quebra-cabeças (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 69), o que pode ser considerado uma proposta mais modesta para a ciência do que aquela identificada pela estratégia descontextualizadora, vinculada como ela está à metafísica materialista (cf. cap. 2, item 2.2.2). Lacey está plenamente de acordo com esse objetivo mais modesto, pois, para ele a ciência sintetiza as “(...) possibilidades acessíveis à interação humana com um domínio de objetos” (Lacey, 2008f [1997], p. 111). Diferentemente da afinidade eletiva entre a estratégia materialista (ou descontextualizadora) e o valor do controle baconiano, Lacey defende a manifestação no maior grau possível dos “(...) valores da estabilização social e ecológica” (Lacey, 2008f [1997], p. 111).

Assim, mesmo que utilizando os instrumentos teóricos e experimentais da estratégia descontextualizadora, Lacey considera que eles devem ser relacionados aos valores da estabilidade social e ecológica e não ao valor do controle da natureza. Para Lacey, então, a ciência e a sociedade compartilham valores que estabelecem relações de reforço mútuo, o que vai além da ideia de que a atividade científica recebe investimentos de capital de sociedades e instituições o que, por si só, já impregnaria de expectativas relacionadas aos valores de cada uma delas, o que conduziria até mesmo a que a própria estratégia materialista seja pouco contestada (cf. Lacey, 2005b, p. 36).

Tal como Lacey, Dupas apresenta o progresso científico vinculado ao contexto social, especialmente na sua interação com a economia, bem como baseia sua sustentação nos valores sociais do capital e do mercado. O progresso, segundo Dupas, é sustentado por “(...) valores presentes na cultura de seu tempo” (2012 [2006], p. 144) surgindo da “(...) relação entre o avanço da ciência e o processo de racionalização da cultura ocidental” (2012 [2006], p. 144).⁸⁶ Por outro lado, a interação entre o progresso científico e o desenvolvimento econômico, ocorre especialmente após a ascensão do capitalismo (cf. Dupas 2012 [2006], p. 149), o que, no entanto, não se dá sem conflito entre diferentes perspectivas de valor, ou seja, entre aquela do capital e do mercado e a voltada para os benefícios sociais. Isso porque o progresso é orientado, primeiramente, para o crescimento econômico no setor de produção e pela intervenção seletiva do Estado nos setores de menor interesse de investimento de capital. Assim, o Estado é compreendido como “(...) gerador da infraestrutura básica; como provedor de capitais a baixos custos; e como criador de uma ampla rede de benefícios sociais a sua população” (Dupas, 2012 [2006], p. 149).

Observe-se, então, particularmente o conflito entre o capital e os benefícios sociais. Enquanto o primeiro visa a produção ou, nos casos mais extremos, a especulação financeira,⁸⁷ os benefícios sociais são de responsabilidade do Estado, que intermedia a relação com o capital, na medida em que mantém o consumo que, por sua vez, alimenta o ciclo de desenvolvimento econômico. O conflito é gerado justamente pela diferença entre o objetivo de lucro visado pelo capital e pelo mercado e o valor do bem-estar e florescimento humano que podem estar associados à ideia de benefícios sociais. O Estado, assim, torna-se gestor. Por um lado, estimulando o crescimento econômico no setor de produção e, por outro, produzindo a estrutura básica necessária para manter ou aumentar o nível de consumo de seus cidadãos. A relação, no entanto, entre o capital e o mercado e os cidadãos pode ser mantido em nível de maior ou menor exploração (dominação).

Nesse contexto, a ciência tende a permanecer ao lado do capital, pois seu objetivo seria o de “(...) suprimir o sistema de produção com intensa inventividade; [sendo que] a produção de novos produtos para o mercado traria boa remuneração do capital, pleno

⁸⁶ Dupas baseia a sua visão sobre o processo de racionalização da cultura ocidental no trabalho de Weber, segundo o qual a ciência se desenvolve fazendo avançar o conhecimento, ela precisa desenvolver a razão instrumental que, a seu turno, separa o conhecimento empírico dos juízos de valor cujo resultado seria a objetividade científica (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 142).

⁸⁷ Segundo Dupas a especulação financeira é uma prática que se consagrou especialmente a partir da crise de 1960 (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 150).

emprego e benefícios sociais garantidos pelo Estado” (Dupas, 2012[2006], p. 149). Esses argumentos desenvolvidos, segundo Dupas, por Keynes foram posteriormente complementados pelos de Schumpeter, que considerou o avanço tecnológico como propulsor do progresso através de seu processo “destruidor e criativo” (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 149-50). Assim, a ciência, agora associada à tecnologia, possui na dinâmica capitalista o papel de “(...) promover um permanente estado de inovação, sucateando e substituindo produtos e criando novos hábitos de consumo” (Dupas, 2012[2006], p. 150).

Esse progresso estruturado no desenvolvimento econômico, no entanto, encontrou suas dificuldades no pós-guerra, por volta de 1960, gerando como resultado o modelo neoliberal, que implica o reconhecimento de que o problema a ser enfrentado é o do intervencionismo estatal – que, note-se, seria o responsável pela criação dos benefícios sociais no modelo anterior –, sugerindo que os mercados, e não o Estado, fossem os “(...) agentes organizadores da vida social em nível mundial” (Dupas, 2012[2006], p. 151). Embora o lucro continue fundamentando o neoliberalismo, pelo acirramento da ideia de que a manutenção do progresso depende da maior liberdade do mercado financeiro, o discurso neoliberal defende que a única via é o “(...) livre fluxo de capitais e reestruturação produtiva incorporando as novas tecnologias” e, por conseguinte, “(...) renovando o significado da ciência e do progresso” (Dupas, 2012[2006], p. 151). Um dos impactos sociais marcantes que ocorre a partir da ressignificação da ciência e do progresso e da incorporação de novas tecnologias, está no âmbito do trabalho, já que, de um lado, há uma valorização do conhecimento, mas, de outro lado, considera que o trabalho é tanto melhor quanto mais barato for seu custo (cf. Dupas, 2012[2006], p. 150-1).

Assim, o conhecimento é tão mais valorizado pelo capital e pelo mercado, quanto maior a margem de lucro que ele possibilite. Isso acontece por meio da disseminação do conhecimento em larga escala e da consequente diminuição dos salários pagos na prestação dos serviços. Para Dupas, então, a ciência encontra-se a serviço do capital e, em sua relação com o capital, ela altera o contexto social ao abastecer o mercado com novos produtos que, na verdade, visam constantemente a sua autosuperação. Dessa forma, a ciência reforça um sentido de inovação que torna “(...) obsoletos o mais rapidamente possível os produtos existentes, transformando a abundância ameaçadora de um mercado concorrencial em uma

nova forma de escassez transitória, e conferindo à nova mercadoria um valor incomparável e imensurável” (Dupas, 2012 [2006], p. 153).⁸⁸

Note-se, portanto, que Dupas especifica a relação de reforço mútuo que a ciência e a tecnologia mantêm com o capital e o mercado. Em decorrência disso, a ciência se mostra comprometida com valores que podem ou não sustentar paralelamente a necessidade de benefícios sociais (sendo mais provável que não, dado o objetivo de lucro visado). E a tecnologia, a seu turno, visa a inovação, porém ela estimula a rápida obsolescência de seus produtos, provocando continuamente o consumo do novo. Nesse sentido, a ciência e a tecnologia coexistem em uma linha de continuidade, ambas visando atender o mercado com produtos.

Porém, Dupas explicita que a utilidade que esses produtos tecnológicos possuem está associada a um alto preço ambiental, ao “(...) imenso desperdício de matérias-primas e recursos naturais ao custo imenso de degradação contínua do meio ambiente e de escassez de energia” (Dupas, 2012[2006], p. 153-4). Dupas nos mostra, então, mais um exemplo: por mais que o modelo capitalista promova, de fato, o lucro e certo benefício social a partir do crescimento econômico, ele também traz consigo o ônus da exploração e da degradação ambiental, que é um efeito negativo, assim como, no exemplo anterior sobre a alteração do trabalho, a associação entre a ciência, a tecnologia e o capital leva ao afeito negativo da precarização dos salários.

Caberia perguntar se existiria alguma alternativa para a ciência e a tecnologia, uma vez que, para Dupas, não há alternativa atualmente disponível para o sistema capitalista (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 154). Ou seja, poderiam a ciência e a tecnologia vincular-se a consecução de outras finalidades que não o estímulo ao lucro e à movimentação da economia?

Parece-nos que, à luz da filosofia da ciência valorativa proposta por Lacey, a resposta é de que sim. Já que ele atribui importância significativa para as estratégias alternativas às estratégias descontextualizadoras, que visam o controle da natureza, que acabou se tornando

⁸⁸ A continuação dessa passagem afirma ainda que a posse da nova mercadoria se “(...) transforma em realização de um desejo mítico” (Dupas, 2012 [2006], p. 153), e a afirmação de Dupas não é exagerada. Exemplo recente de necessidades criadas pela propaganda e que desenvolve esse desejo “mítico” pelo novo foi o da abertura da primeira loja da Apple em São Paulo, em que os consumidores esperaram cerca de dezesseis horas em fila para, finalmente, realizarem seu desejo de consumo, embora o primeiro da fila, contraditoriamente, nada tenha comprado (Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral.primeiro-da-fila-da-apple-na-loja-de-sao-paulo-nada-comprou-imp-1672548>>. Acesso em: 20/04/2015).

hegemônica no curso do desenvolvimento da ciência moderna.⁸⁹ Não se trata, portanto, de negar a vinculação que a ciência possui com a perspectiva de valor do capital e do mercado, mas antes de colocar no mesmo nível de igualdade ou mesmo em nível hierarquicamente superior valores, por exemplo, como o do bem-estar humano e o do equilíbrio ambiental. Considerando que mesmo as alternativas aceitam a utilização dos instrumentos teóricos e experimentais que produzem o conhecimento das estruturas, da ordem, das interações e das leis, bem como a possibilidade de intervenção no mundo, parece-nos que também a relação entre a ciência e a sociedade não precisa necessariamente se restringir ao abastecimento do mercado com novos produtos.

Portanto, a mesma historicidade que levou ao estabelecimento de relações de reforço mútuo entre a ciência, a tecnologia e os valores do capital e do mercado, pode ser utilizada na reestruturação das finalidades a que se dirige a prática científica que, a seu turno, vincula-se a determinados fins em função da escolha das estratégias de investigação. Desse modo, compreende-se que a ciência e a tecnologia como meios para a realização de finalidades sociais e que seu progresso, em que pese Dupas o associar a aspectos negativos como a inovação e a degradação ambiental, poderia ser avaliado em termos do atendimento (ou não) de outros valores vinculados aos benefícios sociais, ao invés do lucro.

Esse estímulo à escolha de conjuntos de valores alternativos que dirigem a prática científica para finalidades alternativas é explorado por Lacey no caso do uso das sementes transgênicas e do agronegócio, sugerindo sua sujeição a um novo regime de valores orientados para a realização da agroecologia. Assim, os instrumentos que capacitam o avanço do conhecimento científico são os mesmos, bem como o contexto social, cuja ênfase Dupas coloca na relação com a economia. Porém a proposta de Lacey torna urgente a necessidade de alterar a perspectiva de valor hegemônica, buscando amenizar e, na melhor das hipóteses, superar os problemas a que já estamos expostos seguindo do regime de finalidades orientadas para o reforço do capital e do mercado, sejam esses problemas de ordem social ou ambiental.

⁸⁹ Em sua análise de caso do uso da biotecnologia para a produção de sementes transgênicas a serem aplicadas na produção de alimentos, Lacey questiona justamente a possibilidade de tal tecnologia produzir esse efeito de redução da fome. Levando-se em conta que a “(...) maior parte da pesquisa sobre transgênicos é financiada pelo agronegócio que, por meio da obtenção dos direitos de propriedade intelectual (principalmente patentes), passou a controlar não apenas muitos transgênicos, mas também as técnicas e procedimentos de engenharia genética e, até mesmo, certos genes e características de plantas. Cada vez mais, os objetos da pesquisa – os materiais genéticos, as variedades de plantas – são eles próprios patenteados, que têm donos, e as patentes não têm sentido fora das relações moldadas pela propriedade e o mercado” (Lacey, 2010e [2002], p. 183).

Em sua análise, Lacey ressalta duas estratégias principais, ou seja, a do agronegócio e a da agroecologia. Enquanto a primeira, ainda inspirada pelo valor do controle da natureza, reduz a semente ao que pode ser biotecnologicamente manipulado, a segunda prioriza valores sociais. Assim, Lacey afirma que os benefícios do uso de sementes transgênicas precisam ser julgados, pois a depender do quadro valorativo, seus resultados podem ser julgados positiva ou negativamente (cf. Lacey, 2005d, p. 166). Porém, o julgamento com base em valores éticos e sociais não retira o mérito científico das pesquisas com transgênicos, pois ela é solidamente baseada em evidência empírica, na aplicação dos valores cognitivos e levando em conta a imparcialidade, o que, no entanto, não garante a sua neutralidade (cf. Lacey, 2005d, p. 167). No lado oposto ao agronegócio, cujas características principais dos desenvolvimentos biotecnológicos são o conhecimento protegido por patentes e sua aplicação orientada pelo mercado (cf. Lacey, 2005d, p. 166), está a agroecologia, que se orienta, por exemplo, a partir do valor da participação social (cf. Lacey, 2005d, p. 169).

No estágio atual de hegemonia da estratégia materialista (ou descontextualizadora) poderia ser resumido através da seguinte figura:

Figura 5: como é possível visualizar na representação acima, interpretamos que a análise de Lacey acerca da estratégia hegemônica (descontextualizadora ou materialista) leva em conta o estado atual da

relação entre ciência e sociedade, que é representada na primeira coluna (contexto). Além disso, como a seta indica para baixo, o contexto atual supõe como valor orientador da atividade científica como sendo o valor do controle da natureza. Partindo dessa perspectiva, a ciência e a tecnologia podem ser compreendidas como meio, tal como representado pela segunda coluna. Porém, a descrição presente na primeira coluna retorna na terceira coluna como prescrição, ou seja, o valor do controle da natureza é não apenas a forma como as instituições científicas e a sociedade veem a ciência e a tecnologia, como também um fim a ser atingido, prescrevendo, portanto, o controle da natureza (e com possíveis repercussões para o controle do homem) tanto no nível do entendimento (ciência básica), quanto à aplicação, descontextualizadas de suas consequências humanas ou ecológicas. Finalmente, a figura representa também através das duas setas circulares brancas, que indicam as relações de reforço mútuo entre contexto, meios e fins.

Como esclarecemos, no entanto, não se trata de considerar os valores sociais como finalidades teleológico-deterministas (cf. item 3.2.1). Adotamos, assim, a perspectiva crítica exposta por Kuhn nos ensaios tardios e mesmo na *Structure*, em que ele explicita um elemento de sua caracterização do progresso, que é o fato de o mesmo não se dirigir para a realização de fins sendo, portanto, um processo que se inicia no passado e não para a realização de uma finalidade específica (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 184). Daí que seja necessário esclarecer que os valores ou fins a serem atingidos pela prática científica não são cogentes, ou seja, que uma vez estabelecidos, eles não levam necessariamente a sua realização. Ao contrário, são os agentes que, através de suas ações, manifestam determinados valores em maior ou menor grau e disso decorre a necessidade de constante articulação e avaliação valorativa. Porém, como vimos no segundo capítulo (item 2.2.3), existem diferentes tipos de valores que podem ser manifestados na ação humana. E, assim, no caso específico da atividade científica, faz-se necessário ainda o esclarecimento das cinco etapas em que tal prática está de modo a permitir a consideração sobre a legitimidade ou ilegitimidade da influência de certos tipos de valores em determinadas etapas da realização da ciência.

A título de exemplo, embora o controle da natureza seja um valor social que perpassa a prática científica em vários momentos – desde o estabelecimento da estratégia em M_1 e na pesquisa experimental em M_2 – não consideramos, em princípio, legítimo que na aplicação em M_5 o controle seja exercido sobre o homem, o que teria como consequência o tratamento de seres humanos como meios e não como fins em si mesmos. A manipulação genética, no entanto, pode no futuro chegar à possibilidade de manipulação que tenha impacto sobre a compreensão dos seres humanos como agentes autônomos e responsáveis por suas ações. Assim, embora os valores sociais indiquem uma ampliação na análise da prática científica, por meio da influência do ideal (valor) da abrangência, eles podem entrar em conflito com

outros valores, por exemplo, o controle pode entrar em conflito com o bem-estar humano, provocando uma limitação na realização de determinadas práticas científicas.

Assim, a prática científica se desenvolve em interação com os valores endossados pelo contexto social específico em que ela é realizada. E os valores se manifestam na ação dos cientistas. E, além disso, considerando que a ciência está inserida em um contexto social mais amplo, uma caracterização das perspectivas de valor incorporados por determinada sociedade esclarece também o tipo de influência valorativa à que a ciência está sujeita em quatro (M_1 , M_2 , M_4 e M_5) das suas cinco etapas de realização, via valores sociais, levando em conta que ao menos no momento M_3 de avaliação cognitiva, que ocorre a manifestação da imparcialidade, e o julgamento unicamente em vista dos valores cognitivos.

3.2.3 O progresso valorativo da ciência

No item anterior, vimos que existem pelo menos duas teses vinculadas à relação que se estabelece entre a ciência e a sociedade, que é a tese da utilidade social da ciência e da continuidade entre a ciência e a tecnologia, expressa por meio do conhecimento estabelecido em especial nos momentos M_2 de desenvolvimento da pesquisa, M_3 de avaliação cognitiva, e no M_5 da aplicação tecnológica. Assim, a concepção valorativa do progresso científico depende em parte do reconhecimento dessas teses já que, ao identificar que os contextos sociais informam as perspectivas de valor que orientam a prática científica e as aplicações disponibilizadas pela tecnologia, ela articula as finalidades da prática científica. Esse contexto, portanto, fornece valores que direcionam a ciência e a tecnologia à realização de finalidades que são sociais.

Na mesma ocasião, citamos as três características que, a nosso entender, compõem o progresso valorativo da ciência, que são a consideração da prática científica, a identificação da interação da ciência com os valores e o reconhecimento da estrutura entre meios e fins que subjaz à relação da escolha das estratégias científicas (M_1) com os demais momentos logicamente distintos da prática da ciência, incluindo a relação entre a ciência e a tecnologia que é realizada no momento da aplicação (M_5). Neste item, explicitaremos esses pressupostos, sistematizando elementos já abordados em diferentes partes desta tese.

Quanto à primeira característica, que sugere a análise da prática científica, vimos no segundo capítulo (cf. item 2.1), que Rouse defende uma reinterpretação da *Structure* que leve

em consideração a ideia de que a ciência deve ser analisada a partir de sua prática (cf. Rouse, 2003, p. 102). Isso porque Rouse discorda das interpretações daquela obra que tentam diminuir o seu conteúdo revolucionário. O que implica na consideração do paradigma não apenas como o conjunto formado por teorias, métodos e aplicações (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 95), mas também como centrado na comunidade científica, nas suas atividades de ensino e na experiência de pesquisa que proporcionam as habilidades que os cientistas utilizam na solução de problemas. Assim, Rouse concebe os paradigmas como “modelos compartilhados de trabalho bem-sucedido” (Rouse, 2003, p. 108). Nossa conclusão foi a de que, embora centrado na prática científica, a concepção de Rouse ainda não se mostra sensível à interação da ciência com o contexto social, apresentando, portanto, apenas a prática interna da ciência.

Longino, ao contrário, propõe a consideração da prática externa da ciência, que ocorre por meio dos valores. A autora apresenta os valores constitutivos e os contextuais afirmando que eles, respectivamente, geram as restrições da prática científica e as preferências dos cientistas que, por sua vez, explicitam o contexto social e cultural a que pertencem (cf. Longino, 1983, p. 7-8). Porém, Longino nega a possibilidade de separação entre as práticas sociais e as científicas, partindo do pressuposto de que todas as práticas sociais podem ser cognitivas e vice-versa (cf. Longino, 1983, p. 203). A partir de sua abordagem, o conhecimento científico é considerado parcial, por estar enraizado em contexto específico de investigação, plural, por pressupor conjuntos diferentes de práticas e provisório por estar sujeito a padrões relativos e variáveis conforme o contexto (cf. Longino, 2002, p. 207).

No entanto, se levarmos em conta que a estratégia descontextualizada projeta como tarefa principal da ciência a explicitação da estrutura subjacente dos fenômenos, a análise dos processos e das interações de seus componentes, bem como as leis que os governam (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186), os resultados das pesquisas desenvolvidas por ela poderiam ser utilizados por outras estratégias de pesquisa alternativas e, portanto, haveria pelo menos uma parte do conhecimento científico que não está sujeita a variação das condições contextuais. O que, de fato, seria variável é a finalidade a que esse instrumental teórico e experimental se dirige, que pode estar associado, por exemplo, ao valor do capital e do mercado, ou ao bem-estar humano e ao equilíbrio ecológico. Assim, mais do que a explicitação dos contextos internos segundo os quais a ciência se desenvolve, o contexto externo nos traz a perspectiva de valor que determina a finalidade a qual a prática científica se dirige.

Assim, as concepções de Rouse e de Longino sobre a prática científica se colocam em duas posições extremas. Enquanto Rouse a apresenta como independente do contexto social, Longino a apresenta como completamente dependente do mesmo. Em seu internalismo, Rouse é capaz de informar apenas a prática interna da ciência que, por sua vez, explicita a relação entre os cientistas que compartilham certos modelos de investigação bem-sucedida. E, em sua perspectiva externalista, Longino apresenta uma concepção valorativa que evidencia a relação entre a prática social e a científica, de modo a tornar essa última como indiferenciada. Ou seja, do modo como Longino visualiza a produção do conhecimento, os resultados da prática científica são completamente dependentes do contexto, não havendo a possibilidade de que o conhecimento científico seja utilizado por mais de uma perspectiva de valor.

Nesse quadro de perspectivas, parece-nos que a filosofia da ciência valorativa proposta por Lacey assume o que há de melhor nas concepções de Rouse e Longino, pois, por um lado, ele reconhece a prática científica como baseados em estratégias compartilhadas por comunidades, concepção essa presente em sua noção de estratégia e, por outro lado, ele considera a influência dos valores cognitivos e não cognitivos na ciência, embora defendendo a necessidade de manutenção da imparcialidade e, assim, reconhecendo uma relativa autonomia da ciência em relação ao contexto social em que está imersa. Por isso consideramos necessária a atualização da concepção de progresso científico que esteja, portanto, em consonância com o modelo da interação entre as atividades científicas, consideradas conforme os cinco momentos elencados por Lacey e Mariconda, e os valores, sendo que nos concentramos mais no papel dos valores sociais.

Quanto à segunda característica do progresso valorativo da ciência, que é o reconhecimento da interação entre a ciência e os valores, a crítica de Lacey à tese da ciência livre de valores fornece sua estrutura fundamental. Sua crítica está baseada na ideia de que a ciência moderna pode ser caracterizada pela quase exclusiva adoção e endosso do valor social do controle da natureza (cf. Lacey, 2008e [1997], p. 41). Além disso, a consideração da ciência livre de valores está baseada nas teses da neutralidade, da imparcialidade e da autonomia.

Como vimos, a neutralidade é uma tese sobre as consequências das teorias científicas (cf. Lacey, 2008e [1997], p. 20) e defende que ela possa ser aplicada a qualquer estrutura de valor (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 105). Porém, na medida em que a ciência moderna está profundamente relacionada ao valor do controle, não há que se falar em neutralidade da

ciência. A imparcialidade, por outro lado, está relacionada à aceitação das teorias científicas, que precisam ser harmonizadas com os dados empíricos e com as demais teorias (cf. Lacey, 2008e [1997], p. 20-1). A imparcialidade, portanto, faz parte do cerne da prática científica e, portanto, deve ser estimulada. Finalmente, a autonomia está relacionada ao modo de condução da prática científica (cf. Lacey, 2008h, p. 246). E, enquanto tal, ela pode incentivar práticas que desenvolvam a neutralidade e a imparcialidade, ou que sejam contra as mesmas (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 180). Porém, dada a influência que a ciência recebe de interesses práticos, Lacey considera que é pouco provável que a ciência consiga aproximar-se do ideal da autonomia (cf. Lacey, 2008g, p. 202).

Assim, diferentemente das perspectivas sobre a ciência que rejeitam a influência dos valores, a proposta de Lacey fornece base para visualizarmos a atuação dos valores nos momentos da prática científica. Sendo necessário, no entanto, reconhecer que existem diferentes tipos de valores e que a sua legitimidade depende, portanto, tanto do tipo do valor (por exemplo, cognitivo ou social) quanto do momento da prática científica em que o mesmo está sendo aplicado. Por força da imparcialidade, as avaliações cognitivas no M_3 são realizadas com base nos valores cognitivos, não sendo legítimo, portanto, a influência dos valores sociais em tais avaliações, caso contrário, poderíamos estar diante de um caso de má prática científica.

Finalmente, quanto à terceira característica do progresso valorativo, temos a necessidade do reconhecimento da interação entre meios e fins que se desenvolve entre a escolha das estratégias científicas e a sua prática subsequente. Para a explicitação de tal característica, é necessário lembrarmos os cinco momentos logicamente distintos da prática científica elencados por Lacey e Mariconda que, como vimos, é uma renovação no modelo desenvolvido por Lacey antes de 2014.

M_1 é o momento da escolha das estratégias que, por sua vez, “(...) restringem os tipos de teorias que podem ser consideradas e selecionam os tipos de dados empíricos relevantes para a avaliação de teorias” (Lacey, 2008e [1997], p. 24). Além disso, Lacey considera que várias estratégias podem estar disponíveis e que essa pluralidade auxilia na realização da neutralidade científica (cf. Lacey, 2010d, p. 30). Cabe também recordar que, por mais que Lacey critique a hegemonia da estratégia materialista (posteriormente denominada “estratégia descontextualizadora”), ele a considera como essencial para a realização do bem-estar humano, já que o controle da natureza poderia auxiliar-nos na solução de problemas oriundos

do desenvolvimento da própria ciência (Lacey, 2008c[1999], p. 163), em vista do uso instrumental teórico e experimental utilizado com grande sucesso empírico pela ciência.

A seguir temos M_2 , que é o momento do desenvolvimento da pesquisa, e M_3 , que é o de avaliação cognitiva das teorias e hipóteses. Na versão anterior de representação das atividades científicas e dos valores, Lacey considerava que essas duas etapas compunham uma só, na qual uma das características principais é a função desempenhada pelos valores cognitivos. Na nova versão apresentada em 2014, M_2 e M_3 , tratam, respectivamente, da explicitação da ordem subjacente aos fenômenos e da avaliação imparcial dos resultados da pesquisa. Tal distinção é necessária pelo fato de que Lacey e Mariconda consideram que os valores éticos e sociais possuem papel legítimo em M_2 , quer na escolha dos objetos de investigação, quer no estabelecimento de limites para a pesquisa experimental além, é claro, de expressar o interesse de que as teorias científicas sejam desenvolvidas com imparcialidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183). Isso porque, no momento M_3 apenas os valores cognitivos possuem papel legítimo. Esses dois momentos estão intimamente vinculados a um sistema de comunicação dos resultados científicos, o que se dá por meio das revistas especializadas e pela formação de novas gerações de cientistas.

O momento M_4 é, por sua vez, o momento de disseminação ou difusão do conhecimento científico que se dá por meio das políticas de ciência e tecnologia, do marketing e propaganda das empresas e da divulgação para o público leigo, atividades que constituem uma ideologia científica que se expressa no senso comum, como na difusão do conhecimento para o público leigo (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 184). Nessa etapa, que não estava prevista na primeira versão do modelo da interação entre as atividades científicas e os valores, mostra o fluxo do conhecimento científico e, portanto, as relações que a ciência pode desenvolver com a sociedade. Veja-se, por exemplo, o embate entre dois valores, o interesse social de divulgação dos resultados científicos e a rotulação de determinados conhecimentos científicos como secretos, em que temos claramente o conflito entre a utilidade pública do conhecimento *versus* a exploração privada do mesmo, que é justificada não por razões científicas, mas apenas com base em interesses de mercado ou políticos. M_4 , de certo modo, prepara a sociedade para aceitar as aplicações que ocorrem em M_5 . Nesse sentido, M_4 visa legitimar M_5 .

M_5 é o momento de aplicação do conhecimento científico. Note-se que ele já estava presente nas considerações sobre as etapas da prática científica no modelo anterior, pois

Lacey demonstra a relevância do interesse na relação entre a ciência e a tecnologia, por meio da aplicação tecnológica, inclusive devido a seus impactos humanos, sociais e ecológicos. Além disso, deve-se ressaltar que a aplicação tecnológica reforça o sucesso da ciência devido aos resultados empíricos obtidos pela orientação da ciência segundo a estratégia materialista (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 181). Assim, a intensa interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade se expressa na valorização moderna do controle, na medida em que a experiência vivida e as instituições são modificadas para se adaptarem aos produtos desse controle (cf. Lacey, 2008c[1999], p. 163). Porém, Lacey e Mariconda não apenas reconhecem a influência da tecnologia no reforço do valor do controle, como também a consideram criticamente, tal como no caso do uso de sementes transgênicas na agricultura, que representam mais os valores do capital e do mercado do que aqueles relacionados à justiça social, à participação democrática e à sustentabilidade (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 198).

A partir dessas considerações é possível compreender a crítica que Lacey dirige à Kuhn, por considerar que ele não dá a devida atenção às aplicações tecnológicas (cf. Lacey, 2010b[2006], p. 68), o que se reflete também em suas considerações sobre o progresso científico. Isso porque a concepção de progresso científico de Kuhn está focada especialmente nos momentos M_2 de desenvolvimento da pesquisa científica e M_3 de avaliação cognitiva,⁹⁰ tanto na concepção de progresso paradigmático quanto na de progresso revolucionário. Tal tipologia de progresso que foi explicitada por Mendonça e Videira (2007) caracteriza o progresso científico como, por um lado, resultado do aprofundamento do conhecimento científico (especialização) e, por outro, como ampliação (abrangência) do mesmo (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 169).

Assim, Kuhn considera que a concentração em uma quantidade limitada de fatos da natureza proporcionada pelo paradigma faz com que a comunidade científica possa estabelecer na pesquisa experimental uma relação mais precisa entre a teoria e os dados empíricos. A revolução científica, por outro lado, e a consequente modificação (total ou parcial) do paradigma, leva a que a ciência – considerada como uma atividade desenvolvida por várias comunidades científicas organizadas em torno do novo paradigma – possa abarcar um domínio maior do que lhe seria permitido com base apenas em um paradigma único e

⁹⁰ O tratamento que Kuhn dá à comunicação dos avanços científicos em revistas especializadas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 19), como um modo de delimitação das diferentes comunidades científicas é um exemplo dessa limitação da análise de Kuhn.

altamente especializado. Daí porque o progresso paradigmático e o revolucionário contribuem para a realização do valor da abrangência.⁹¹

Em que pese serem tratados como tipos independentes de progresso científico, tanto o progresso paradigmático, quanto o revolucionário dependem da adoção prévia do paradigma pela comunidade científica,⁹² pois são os paradigmas que estabelecem os fatos, os métodos e as soluções legítimas daquela investigação (cf. Medonça & Videira, 2007, p. 169). Apenas naquelas situações em que a pesquisa leva a anomalias, ou a um problema sem solução à luz do paradigma, é que claramente estão expostas possibilidades de práticas científicas incompatíveis entre si (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 173).

Porém, a partir tanto da análise de Lacey da interação da prática científica com os valores e da análise de Dupas da relação entre ciência, tecnologia e economia, é preciso reconhecer a necessidade de um terceiro sentido de progresso científico que, ao contrário dos sentidos de progresso paradigmático e revolucionário, dirige-se para a realização de finalidades contextualmente estabelecidas pela sociedade. Kuhn vislumbrou essa relação, quando afirma que “(...) parte das nossas dificuldades em ver as profundas diferenças entre ciência e tecnologia deve estar relacionada ao fato de que o progresso é um atributo óbvio dos dois campos” (Kuhn, 1970a [1962], p. 161), o que, a seu turno, poderia ser interpretado como um reconhecimento do amálgama formado entre a ciência e a tecnologia, relacionado ao fato de que ambas se dirigem, em sua relação com a economia, como impulso e estímulo ao desenvolvimento.

Em função do reconhecimento da relação entre a escolha da estratégia em M_1 e a aplicação tecnológica em M_5 , parece-nos clara a terceira e última característica do progresso valorativo da ciência, que é a sua estruturação da relação entre meios e fins. Desse modo, é válida a perspectiva crítica de Lacey e de Dupas, na medida em que eles denunciam o direcionamento contemporâneo da ciência e da tecnologia para a realização de valores que

⁹¹ Lacey e Mariconda consideram que, juntamente com os valores da neutralidade (teórica e na aplicação), da imparcialidade (na aceitação de teorias científicas) e da autonomia (na condução da prática científica), a ciência visa a realização do valor da abrangência, ou seja, a ideia de que, em princípio, todo e qualquer objeto possa ser investigado pela ciência sob a égide de determinada estratégia de pesquisa (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 183). Daí que o progresso revolucionário, na medida em que leva ao aumento do domínio abarcado pela pesquisa científica, reforce o valor da abrangência.

⁹² O que no quadro do modelo da interação entre as atividades científicas e os valores equivale à adoção da estratégia de pesquisa (cf. Lacey, 2008f [1997], p. 98), que restringe ao mesmo tempo em que está adequada ao tipo específico de objeto investigado. Porém, dada a hegemonia da estratégia descontextualizadora, a ciência contemporânea se dedica à investigação das chamadas EPILs, que são as estruturas, processos, interações e leis subjacentes dos fenômenos (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186)

não estão diretamente ligados nem às atividades próprias da ciência, nem aos benefícios sociais aos quais ela poderia ser dirigida.

Isso porque, por um lado, Lacey considera que o valor sobre o qual a ciência se erigiu desde a formação da ciência moderna é o valor do controle da natureza, enquanto que Dupas, por outro lado, reforçando as relações entre a ciência e a economia, afirma que a ciência e a tecnologia estabelecem relações de reforço mútuo com o capital e com o mercado. Daí que a crítica aos valores hegemônicos com os quais a ciência está relacionada ocorre simultaneamente com a defesa de valores sociais diferentes, tais como o bem-estar humano, ou ainda, a perspectiva de valores formada pela justiça social, pela participação democrática e pela sustentabilidade.

A ideia que subjaz à identificação da perspectiva de valor com a qual a ciência está comprometida é a de que a ciência e a tecnologia estão profundamente enraizadas na sociedade contemporânea e, além disso, enquanto práticas historicamente constituídas, elas podem ser alteradas conforme se modifiquem os valores. Por isso, as práticas científicas e as aplicações tecnológicas são vistas como meios para a realização das finalidades sociais, que são os próprios valores sociais. Retomando a figura que apresentamos anteriormente (cf. item 3.2.2), o contexto social fornece a perspectiva valorativa que dirige a prática científica e tecnológica para a realização de determinadas finalidades. Assim, a concepção de progresso valorativo depende da escolha das estratégias científicas, que endossam certos valores sociais, que variam historicamente conforme os contextos sociais considerados.

3.3 Análises de caso

3.3.1 A inovação no Brasil

No Brasil, a inovação apresenta-se como um valor relacionado aos ambientes científico e tecnológico, de tal modo que, em nossos dias, é comum nos meios acadêmicos o uso do termo tecnociência para designar não apenas a relação de dependência que se trava entre uma e outra, na medida em que a primeira abastece a segunda com conhecimento

teórico e a segunda abastece a primeira com tecnologia,⁹³ bem como desenvolve produtos a serem disponibilizados no mercado. No entanto, a fronteira entre ciência e tecnologia se tornam menos evidentes, devido a própria dificuldade de separar conhecimento puro e aplicado em contextos como, por exemplo, o ambiente universitário que, em princípio, seria aquele que consideraríamos dedicado à ciência básica (voltada, portanto, para a produção de conhecimento e não de produtos), cada vez mais volta-se para a formação de centros dedicados à inovação.⁹⁴

No que segue, exemplificaremos o direcionamento rumo à inovação no contexto brasileiro, primeiramente, através de matérias extraídas de revistas de divulgação científica, especialmente a *UNESP Ciência* que, nos anos de 2013 e 2014, publicou duas edições especiais, cujo conteúdo esteve voltado para esse tema. Em tais matérias, teremos a oportunidade de observar a associação entre a ciência e o valor da inovação. A seguir, veremos a revista *Pesquisa FAPESP* que, no ano de 2013, dedicou-se à matéria de divulgação sobre os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs) e seu impacto para a produção científica no Brasil. Finalmente, apresentaremos a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 02/12/2004), que impactou, inclusive nas recentes mudanças no direcionamento da pós-graduação da Universidade de São Paulo aprovadas pela Resolução nº 6.542, de 18/04/2013.

Em matéria publicada na Edição especial da revista *UNESP Ciência* em fevereiro de 2014, celebrava-se os 10 anos da Lei de Inovação que, no Brasil, foi a responsável por explicitar a forma jurídica dos acordos firmados entre universidades e empresas, ou seja, entre o setor público e o privado. O título dessa edição especial é “Uma festa para poucos” e o título da matéria de capa a que nos referiremos a seguir é apresentado em forma inquisitiva: “Inovar para que(m)?”.

A pergunta explicitada no título da reportagem já encaminha para os dois pontos principais trabalhados no texto, ou seja, assumindo que a inovação decorre principalmente da pesquisa e desenvolvimento (P&D) anuncia que, mesmo após 10 anos de promulgação da Lei de Inovação no Brasil, ainda não houve a “(...) explosão de P&D no país” (Julião, 2014, p. 15). Na prática, as empresas ainda investem pouco em pesquisa e, por contratar poucos

⁹³ Porém, consideramos que fronteira entre ciência e tecnologia não é clara, inclusive porque, em certo sentido, a tecnologia pode ser tratada como busca de conhecimento que tem como fim a intervenção no mundo.

⁹⁴ No ano de 2013, a Universidade de São Paulo estabeleceu como seu principal objetivo a “(...) formação de docentes, pesquisadores e profissionais com amplo domínio de seu campo do saber e capacidade de liderança e inovação” (Art. 1º, Regimento da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo. Aprovado pela Resolução nº 6.542, de 18/04/2013).

doutores, perdem em termos de desenvolvimento (cf. Julião, 2014, p. 15-6). A primeira pergunta seria, então, inovar para que? E sua resposta leva para duas finalidades: para que o Brasil possa manter o seu bom índice de produção de conhecimento e para incentivar a geração de mais produtos e processos (cf. Julião, 2014, p. 18). A segunda pergunta, inovar para quem? E a resposta oferecida é para as empresas, de modo que elas se tornem mais competitivas no mercado internacional (cf. Julião, 2014, p. 15).

O discurso, assim, fecha-se em um círculo no qual, assumida a relevância da inovação para o desenvolvimento da indústria, chama-se a iniciativa privada para o investimento em produtos e processos. Ressalte-se apenas que seriam os investimentos de baixo risco, pois aqueles considerados de alto risco ficariam a cargo do investimento público (cf. Julião, 2014, p. 16).⁹⁵ Assim, a solução proposta para o aumento do desenvolvimento e, por conseguinte, dos índices de inovação no Brasil que a reportagem oferece é clara, pois sugere que as “(...) empresas invistam na inovação visando não se tornar acomodadas” (Julião, 2014, p. 15) e que as políticas brasileiras evitem o protecionismo das “(...) empresas brasileiras e estimulem a competição” (Julião, 2014, p. 16).

Inovar, segundo a perspectiva apresentada, é preciso e seu desenvolvimento está intimamente relacionado com o da economia. No entanto, embora a mensagem geral esteja direcionada às empresas e indique uma mudança de prioridades a ser adotada pelo governo em nome do estímulo à competitividade internacional, nenhuma menção é diretamente feita à dinâmica que se desenvolve entre os setores privado e público no investimento em conhecimento e mesmo para a geração de produtos. Ou seja, se de fato a verba pública for utilizada para projetos com alto risco, qual seria a contrapartida? O que socialmente ganharíamos com isso? Permanece, no entanto, implícito na reportagem a ideia de que os produtos lançados ao mercado trazem benefícios sociais, tal como o crescimento econômico.

O texto da reportagem parece-nos, no entanto, um exemplo de progresso que visa realizar os valores do capital e do mercado, isso porque, por mais que o fomento tecnológico leve de fato ao crescimento econômico, nada garante que esses lucros serão distribuídos igualitariamente entre todas as camadas sociais. Assim, parece-nos que a reportagem leva em conta determinados benefícios, porém essencialmente voltados para o lucro e o crescimento econômico das empresas. Para fortalecer o seu argumento, utiliza os 10 anos da promulgação

⁹⁵ Tal declaração está, na verdade, em consonância com o modelo apresentado por Dupas da interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, pois, segundo ele, o Estado seria responsável pela infraestrutura básica (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 149).

da Lei de Inovação como justificativa para o investimento em mais inovação e, assim, não leva em consideração a medida que o seu atendimento impacta sobre outros valores sociais, tais como o bem-estar humano ou o equilíbrio ecológico.

Daí que a reportagem se mostre como um interessante exemplo do modo pelo qual quanto mais geral se torna o discurso sobre o progresso científico, considerado a partir da conjunção entre ciência e tecnologia, tanto mais afastado do contexto ele é (e, portanto, de perspectivas de valor alternativas à inovação) e tanto menos ele expressa a necessidade de consideração de outros valores sociais. Levando-se em conta que a própria inovação é tomada como um valor socialmente compartilhado, inclusive devido a sua menção na Lei de Inovação, a reportagem convida o empresariado brasileiro a investir em inovação como uma prioridade, pois

[embora] a pesquisa básica continue importante, não incluir a inovação nos planos de qualquer universidade ou empresa não cabe mais no século 21, muito menos em um país que tem tanto a evoluir tecnologicamente (Julião, 2014, p. 19).

Assim, a mensagem final da reportagem “Inovar para que(m)?” é incisiva e carregada de valor. Apesar de que ela, como explicitamos, assuma quase que exclusivamente a inovação como valor social compartilhado, deixando, portanto, de sugerir outros valores sociais que poderiam estar em disputa com ela e também implicados na ideia de desenvolvimento (por exemplo, o florescimento humano ou a divulgação dos resultados científicos) que podem simplesmente desaparecer do horizonte na medida em que a inovação seja considerada o único valor a ser atendido pelo P&D.

Na mesma edição especial da *UNESP Ciência*, encontramos também outra reportagem intitulada “A Agência Unesp de Inovação faz 5 anos”. Ela informa que as 16 patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) enfrentam maior concorrência no licenciamento, que é a etapa em que o projeto patenteado chega ao mercado na forma de produtos e serviços. Aqui, tal como na reportagem anterior, afirma-se a necessidade de parceria entre a universidade e as empresas, embora o então assessor jurídico da AUIN (Agência Unesp de Inovação), Leopoldo Zuanet, considere que, no caso do Brasil, as “(...) empresas não estão capacitadas para absorver tecnologia, ou simplesmente não têm interesse” (cf. Giraldi, 2014, p. 22).

Assim, uma vez mais a responsabilidade pela associação mais profunda entre a pesquisa e a indústria é atribuída à iniciativa privada encontra-se, associado ao tom de reclamação, o clamor pelo aumento do interesse em investir em inovação. Por conta da aversão ao risco que as indústrias brasileiras apresentam, a maior parte das novas tecnologias apresentadas pelo AUIIN é voltada para a saúde humana (26%) e para a engenharia e instrumentação (23%), que desenvolvem incrementos em tecnologias já existentes (cf. Giraldi, 2014, p. 23), o que sugere, de fato, certos benefícios sociais que podem advir de tal investimento, em que pese as patentes, a princípio, privatizarem a possibilidade de exploração dos resultados da investigação.

Também na Revista *UNESP Ciência*, agora referindo-nos a edição de fevereiro de 2013, foi publicada a reportagem “A longa marcha das ideias inovadoras”. Nela, destaca-se que no ano de 2011, o então secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) alertava sobre o risco de o Brasil se tornar uma “grande fazenda”, ou seja, um cenário possível de que nosso país se tornasse apenas um fornecedor de matérias-primas alimentícias e minerais (cf. Nogueira, 2013, p. 12).

Embora a publicação de artigos tenha passado de 0,5% para 2,7% (gerando um aumento significativo de 474% no número de publicações), a produção do conhecimento não correspondeu do mesmo modo em novas tecnologias. Pois, no ano de 2013, o Brasil ainda figurava na 81ª posição de um ranking mundial de inovação. Visando modificar esse quadro, desde o ano de 2000 houve incentivos para a transferência de inovação da academia para o setor produtivo, sendo considerado o auge desse processo a criação do “Plano Brasil Maior”, uma iniciativa do governo federal que anunciou investimentos de R\$ 15 bilhões em “(...) crédito, subvenção e fomento à inovação até 2014” (cf. Nogueira, 2013, p. 12).

A seguir, Nogueira questiona a eficiência desse sistema a partir de dois exemplos de inovação, os quais apresentaremos brevemente. O primeiro exemplo diz respeito à tecnologia para a realização de imagens diagnósticas gastrointestinais que, embora inventado em 2005, só foi patenteado em 2010 e explorado comercialmente a partir de 2011, com a criação de uma empresa norte-americana, a Paix Medical Instruments Inc. (cf. Nogueira, 2013, p. 14). A conclusão é de que essa tecnologia mostra o sucesso acadêmico e seu apoio à pesquisa científica, porém no “(...) momento em que sua pesquisa poderia ocasionar um retorno mais direto à sociedade, não encontrou os recursos” (Nogueira, 2013, p. 15-6).

O segundo exemplo diz respeito ao caso da empresa com sede no Brasil, a Nanox. Baseada em nanotecnologia, que apresenta como principal produto o NanoClean, que, por sua vez, “(...) confere proteção antimicrobiana a vários outros produtos do setor alimentício, têxtil, eletroeletrônico, de saúde, entre outros” (Nogueira, 2013, p. 17). Porém, embora exemplificando um caso de sucesso, vários obstáculos tiveram que ser superados. Em especial, os obstáculos ocorreriam devido ao fato de a formação universitária não ser voltada ao empreendedorismo, o que é uma consequência de as universidades brasileiras serem voltadas para a formação de cientistas, prejudicando o processo de transformação da tecnologia em produto (cf. Nogueira, 2013, p. 17).

Confluindo a análise de vários especialistas em inovação consultados, a reportagem indica que existem poucos financiadores dispostos a correr riscos com as empresas *start-ups*.⁹⁶ O que leva a que os inventores busquem ideias com rápido retorno que tendem, no entanto, a serem menos inovadoras (cf. Nogueira, 2013, p. 17). A conclusão é a de que a aproximação entre empresários e cientistas é dificultada, inclusive, por certas características inerentes às universidades e ao setor produtivo. Se, por um lado, as empresas visam resultados práticos, limitados por prazos e pela exigência de sigilo. Por outro, a atividade de pesquisa desenvolvida nas universidades nem sempre cumpre prazos e o pesquisador quer publicar e divulgar seus resultados. Assim, a academia tende a valorizar publicações e não produtos tecnológicos. Nesse particular, as agências de inovação viriam justamente para cumprir esse papel de intermediador entre a universidade e a sociedade, por meio da criação de processos produtivos e de políticas públicas que permitam a transferência tecnológica (cf. Nogueira, 2013, p. 19).

A seguir, a revista *UNESP Ciência* de fevereiro de 2014, parece apresentar uma possível solução para os problemas elencados na reportagem anterior. Em matéria intitulada “Impacto profundo”, em que trata dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs) criados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Assim, o artigo retoma a questão da transferência tecnológica e a necessidade de formar cientistas preparados para o desenvolvimento de produtos (cf. Castro, 2014, p. 38).

Os primeiros CEPIDs criados pela FAPESP funcionaram por 11 anos. E, depois do lançamento de novo edital, seu número aumentou de 11 para 17 centros de pesquisa

⁹⁶ Empresas *start-ups* são aquelas “(...) recém-formadas com base em conceitos e tecnologias inovadoras” (Nogueira, 2013, p. 17).

contemplados em 2012, alguns dos quais são remodelações dos primeiros CEPIDs (cf. Castro, 2014, p. 38). O investimento de longo prazo permite o aprofundamento da pesquisa, sem a preocupação com os resultados imediatos e, além disso, oferece apoio às empresas a partir das ideias de surgem dos temas de pesquisa de alunos de graduação e de pós-graduação (cf. Castro, 2014, p. 40).

Segundo Hernan Chainmovich, coordenador das CEPIDs à época, no Brasil, o objetivo é colocar nosso país no “(...) mapa da ciência de alto impacto” (Castro, 2014, p. 40). Ressalta também que eles não são centros de produção tecnológica, mas proporcionam o “pensamento inovador”. A inovação é, por sua vez, produzida na fábrica multinacional ou na empresa *spin-off* (cf. Castro, 2014, p. 41).⁹⁷ Assim, destaca-se que o nome não é apropriado, pois os centros estão mais adequados aos resultados científicos, proporcionando “(...) alocar recursos consideráveis, por longo tempo, para um volume grande de cientistas, que trabalham de forma articulada, multidisciplinar e colaborativa em uma convergência de temas” (Castro, 2014, p. 41).

Faremos uma última referência à reportagem publicada na *Revista FAPESP* que, no ano de 2013 publicou matéria intitulada “A expansão do conhecimento” e de trata também das CEPIDs. Reiterando a informação de que atualmente a FAPESP são financiadas 17 CEPIDs, acrescenta os dados de que tais centros de pesquisa reúnem 535 cientistas no Estado de São Paulo e 69 de outros países em “(...) áreas de fronteira do conhecimento” (Marques, 2013, p. 17). Com um investimento total previsto de US\$ 680 milhões (sendo US\$ 370 da FAPESP e US\$ 310 das instituições-sede) ao longo de 11 anos, permite a ousadia nos objetivos buscados pelas pesquisas, bem como a consolidação de equipes e a elevação da pesquisa científica e tecnológica em São Paulo. Dos 11 centros originalmente contemplados pelo financiamento da FAPESP, 8 centros o mantiveram,⁹⁸ o que dará, como dissemos, continuidade às pesquisas por mais 11 anos (cf. Marques, 2013, p. 17).

Inspiradas no programa *Science and Technology Centers* criada em 1987 nos Estados Unidos, os CEPIDS visam a realização de pesquisas internacionais e multidisciplinares, ou seja, que vão além do estado da arte, bem como buscam a inovação e a transferência de

⁹⁷ Empresas *spin-off* são aquelas que “(...) surgem dos temas de pesquisa dos alunos de graduação e de pós-graduação” (Castro, 2014, p. 40).

⁹⁸ Note-se que dentre os centros contemplados nos dois editais está o Centro de Estudos do Genoma Humano e de Células-Tronco (Disponível em: <http://www.fapesp.br/6683>. Acesso em: 25/04/2015), sendo que no segundo incorporou a seus objetivos a pesquisa com células-tronco (cf. Marques, 2013, p. 18).

tecnologia para o setor produtivo. Seu terceiro núcleo de atividades é a difusão do conhecimento, oferecendo cursos aos estudantes e produzindo materiais didáticos (cf. Marques, 2013, p. 18).⁹⁹

Finalizando a contextualização que pretendemos quanto ao estímulo à inovação no Brasil, cabe termos alguns comentários sobre a Lei de Inovação, já que ela expressa de modo bastante evidente o compromisso com o incentivo da inovação e da pesquisa científica e tecnológica, com o objetivo de promover a autonomia tecnológica e o desenvolvimento industrial do país (Art. 1º, Lei nº 10.973, de 02/12/2004). Nela, conceitua-se a inovação como a “(...) introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (Art. 2º, inciso IV, Lei nº 10.973, de 02/12/2004).

Além disso, a lei considera como instituições (ou seja, as ICT, ou Instituições Científicas e Tecnológicas) responsáveis pelo incentivo à inovação o Estado, compreendido como o conjunto formado pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, que poderão formar alianças com organizações privadas, podendo incluir também organizações internacionais entre seus parceiros (Art. 3º, Lei nº 10.973, de 02/12/2004). Tais alianças incluem utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos e materiais (Art. 4º, Lei nº 10.973, de 02/12/2004) e a lei deixa em aberto a possibilidade de que as instituições públicas também possam ter participação financeira, desde que de modo minoritário, do capital de empresas que visem projetos científicos ou tecnológicos (Art. 5º, Lei nº 10.973, de 02/12/2004). Nesses casos, os resultados das investigações que gerem propriedade intelectual pertencem às instituições envolvidas, proporcionalmente à sua participação (Art. 4º, Lei nº 10.973, de 02/12/2004).

Outras duas modalidades de incentivo à inovação são previstas, que são aquelas desenvolvidas por empresas (Art. 19, Lei nº 10.973, de 02/12/2004) e as realizadas por inventores independentes, desde que eles possuam depósito de pedido de patente (Art. 22, Lei nº 10.973, de 02/12/2004). E, no caso da promoção da inovação nas micro e pequenas empresas, ela deve ser feita por meio de programas específicos (Art. 21, Lei nº 10.973, de 02/12/2004). Interessante notar que, embora a Lei de Inovação pretenda diferenciar pesquisa

⁹⁹ O Centro de Estudos do Genoma Humano e de Células-Tronco não é diferente, pois apresenta o Projeto Semear Ciência como vertente educacional vinculada ao centro de pesquisa (Disponível em: <http://www.ib.usp.br/biologia/projetosemear/diferentes/>. Acesso em: 26/03/2015), sobre o qual fizemos uma análise das imagens utilizadas nos cartazes utilizados na divulgação científica (cf. Aymoré, 2015, no prelo).

básica de pesquisa aplicada (Art. 2º, inciso v, Lei nº 10.973, de 02/12/2004), pelo menos em relação à sua finalidade elas seriam equivalentes, na medida em que a ciência e a tecnologia são voltadas para a realização da inovação.

Somado a essa observação da conexão entre a ciência e a tecnologia, via a realização da inovação, não há no texto da lei outro valor que não esse de direcionar os incentivos em pesquisa científica e tecnológica, o que nos leva à questão de se, embora sendo uma lei promulgada para o exercício de uma função pública de desenvolvimento nacional, seu objetivo não seria, de fato, criar mais incentivos aos setores privados, que resultem, portanto, em lucros para as empresas, sem a necessária preocupação com os impactos humanos, sociais e ambientais dos resultados dessas pesquisas. A Lei de Inovação parece, portanto, atribuir um caráter hegemônico ao valor da inovação, na exata medida em que silencia sobre outros valores sociais que poderiam ser visados pelo progresso científico e tecnológico incentivado no Brasil.

Caberia, a nosso entender, equilibrar a eficácia a que visa a lei em termos do incentivo à produção de mais produtos, processos e serviços com a legitimidade das aplicações tecnológicas oriundas do incentivo à inovação. Pois, uma vez que a eficácia está relacionada muitas vezes à realização do controle da natureza, ela se torna um valor extremo ao da legitimidade social das aplicações tecnológicas, ou seja, na definição da estratégia de pesquisa científica incentivada pela lei subjaz o interesse por produtos, processos e serviços mais eficazes (e que sejam geradores de patentes). Assim, a articulação dos valores que são endossados pela estratégia de pesquisa e na aplicação tecnológica torna possível a interferência na perspectiva de valor que orienta a prática científica que, nesse caso, está ligada à legislação brasileira. Daí o nosso interesse em explicitar os valores do capital e do mercado endossados tanto pelas matérias das revistas de divulgação científica, quanto pela Lei de Inovação que, no caso do Brasil, estimula investimentos em inovação.

Porém, um passo necessário para a distinção entre a eficácia resultante do investimento em pesquisas científicas e tecnológicas e a legitimidade nas suas aplicações está relacionado à separação, mesmo que no nível dos valores, entre ciência e tecnologia. Como veremos a seguir, a legitimidade opera em dois níveis distintos. O primeiro é o nível das leis, que sugerem situações abstraídas dos contextos vivenciados pelos cidadãos e, portanto, inclina-se também para a defesa de determinados valores, sem a devida atenção a suas consequências. O segundo é o nível das práticas sociais que se desenvolve antes e

posteriormente à lei, e que tem como fundamento a participação política dos cidadãos, de modo a limitar ou mesmo transformar as finalidades das instituições públicas. Para mostrar essa separação entre legalidade e legitimidade, analisamos o caso da proibição do uso de animais para a pesquisa de cosméticos no Estado de São Paulo, já que esse caso relaciona-se à crítica e à ação dos cidadãos contra certas práticas científicas, que resultou em 2014, ou seja, quase 10 anos depois da Lei de Inovação, na promulgação da Lei nº 15.316, de 23/01/2014.

3.3.2 O uso de animais no teste de cosméticos

Antes de analisarmos o contexto que deu origem à Lei nº 15.316, de 23/01/2014 consideramos necessário fazer uma breve discussão da questão de se os testes de cosméticos com uso de animais fazem parte (ou não) da pesquisa científica. A outra questão, que será debatida no final do item, diz respeito a se esse caso representa um limite para a análise exclusivamente centrada no progresso interno da ciência, uma vez que ele envolve a abordagem de outros elementos contextuais e não apenas das práticas científicas de produção de teorias e de experimentos capazes de expressar as EPILs, que são as estruturas, processos, interações e leis subjacentes dos fenômenos (cf. Lacey & Mariconda, 2014, p. 186).

Sobre a primeira questão, ou seja, se o uso de animais na indústria cosmética faz parte ou não de uma análise sobre a ciência, consideramos que ela pode ser vista por três perspectivas: a valorativa, a metodológica e a contextual. Assim, se da perspectiva valorativa, a indústria cosmética tem como finalidade o desenvolvimento de produtos (maquiagens, cremes para embelezamento etc.) que, passado o período de teste, são autorizados para venda no mercado consumidor, da perspectiva metodológica é desejável que haja o máximo de precisão e de rigor nos testes, tornando-os equivalentes aos exercidos pela pesquisa científica, por exemplo, em campos como a da bioquímica. Portanto, se da perspectiva valorativa, por mais que o fim visado não seja exclusivamente o de produção de conhecimento solidamente baseado na realização de valores cognitivos e de experimentos rigorosos, já que a indústria cosmética visa disponibilizar produtos para um mercado consumidor, é possível, da perspectiva metodológica, reaproximar as duas atividades da indústria cosmética e da bioquímica.

Quanto à perspectiva contextual, por mais que ambas, a ciência e a indústria, por vezes se associem nas práticas sociais, a ciência compreendida em seu sentido mais idealizado seria

aquela forma de produção de conhecimento autônoma em relação ao contexto e, portanto, distinta das suas aplicações tecnológicas realizadas pelo setor de produção. Desse modo, se a indústria cosmética dedica-se apenas lateralmente à produção de conhecimento, poderíamos considerá-la como ciência ou apenas como tecnologia? A pergunta parece-nos relevante para que o escopo de nossa análise seja clarificado, pois em nossa tese tratamos do progresso científico e não do progresso tecnológico ou do industrial.¹⁰⁰ Porém, vimos que as relações que a ciência, de fato, estabelece, por exemplo, com a economia, torna mais apropriado o uso do termo tecnociência para expressar a situação contemporânea, sendo a defesa da independência absoluta da ciência em relação ao contexto social uma forma de, indiretamente, defender que a ciência é livre de valores, por não estar comprometida com nenhuma perspectiva de valor específica. No entanto, Lacey critica essa tese (cf. cap. 2, item 2.2.1) e, portanto, por mais que busquemos a precisão e a “purificação” do sentido de progresso científico, as perspectivas histórica e valorativa da ciência mostram as aproximações entre a ciência e a tecnologia.

Corroborando a perspectiva de Lacey, Tiles & Oberdiek consideram que, como práticas, “(...) ciência e tecnologia envolvem pressuposições, a aquisição de habilidades, normas de comportamento e compromissos valorativos” (cf. 1995, p. 2). Porém, a aproximação mesma entre elas é um fenômeno associado ao processo de industrialização e desenvolvimento tecnológico sem precedentes vivenciados nos séculos XIX e XX, o que aumentou consideravelmente o papel social da ciência. Assim, os autores consideram que, embora cientistas e filósofos insistam na busca da diferenciação entre a ciência e a tecnologia, essa não lhes parece ser a realidade entre os políticos e a indústria, que veem a ciência como meio de obtenção de novas tecnologias (cf. Tiles & Oberdiek, 1995, p. 3). Além disso, apesar de os instrumentos tecnológicos serem criados para realizar determinadas funções, eles agregam conhecimento teórico e prático, o que dificulta sua caracterização exclusivamente como ciência aplicada (cf. Tiles & Oberdiek, 1995, p. 4).

O caso da indústria cosmética mostra bem essa intersecção, porque aplica em seus laboratórios métodos de investigação experimental próprios da ciência e, no entanto, visando o desenvolvimento de produtos a serem disponibilizados no mercado. Portanto, para os fins de nossa análise de caso consideraremos com mais ênfase as aproximações, e não as

¹⁰⁰ Embora, como visto no item anterior, está implícita nas políticas públicas atualmente adotadas no Brasil a imbricação entre ciência e tecnologia (cf. cap. 3, item 3.3.1).

distinções, observáveis na prática da ciência e da indústria cosmética (que representa aqui, na verdade, uma aplicação tecnológica do conhecimento desenvolvido em áreas tais como a bioquímica), o que significa que nos centramos nas perspectivas contextual e valorativa, mesmo que no caso da indústria cosmética o conhecimento produzido esteja adstrito à estabilização de produtos posteriormente vendidos ao mercado.

Além disso, é necessário reforçar a ideia de que nossa análise de caso é local, ou seja, não nos dedicaremos aqui a mostrar todas as possíveis intersecções entre ciência e contexto social, mas apenas aquela realizada no caso particular do Brasil e que deram origem às discussões sobre a permissibilidade do uso de animais pela indústria cosmética. E, tendo em vista esse objetivo, é interessante expormos os impulsos sociais que levaram à discussão legislativa e à consequente proibição metodológica de realização dos testes de cosméticos no Estado de São Paulo.

Recentemente o Estado de São Paulo deparou-se com uma difícil decisão política, depois da invasão do Instituto Royal em 18/10/2013 por ativistas que recolheram 178 cachorros da raça Beagle utilizados para teste de fármacos, devido a acusações de maus tratos. A seu turno, o Instituto alegou que suas atividades são acompanhadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).¹⁰¹ Em 06/11/2013, o mesmo Instituto decide interromper suas atividades de pesquisa em São Roque, São Paulo.¹⁰² Em nota pública, afirmou que desde o ano de

(...) 2005, o Instituto Royal realiza testes pré-clínicos com vistas ao desenvolvimento de medicamentos para o tratamento de doenças como câncer, diabetes, hipertensão, epilepsia entre outros. Com essa decisão, interrompe-se o trabalho do único Instituto laboratorial do Brasil capacitado e regulamentado para exercer este tipo de pesquisa. A partir de agora, qualquer empresa interessada na realização de testes para registro de medicamento será obrigada a realizar suas pesquisas fora do País, até que outro laboratório seja credenciado pelo CONCEA (Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal) para essa atividade (Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,instituto-royal-decide-suspender-suas-atividades-em-sao-roque,1093815>>. Acesso em 10/07/2014).

¹⁰¹ Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/cidades,ativistas-invadem-laboratorio-para-libertar-caes-usados-em-testes,1087136.0.htm>>. Acesso em: 22/01/2014.

¹⁰² Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,instituto-royal-decide-suspender-suas-atividades-em-sao-roque,1093815>> . Acesso em 10/07/2014.

Intensificando a polêmica gerada pela ação dos ativistas, em 28/10/2013, a presidente Helena Nader e a secretária Regina Pekelmann Markus da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) condenaram as invasões do Instituto Royal, sendo que a SBPC afirmou que o Instituto em questão era o único no Brasil até então credenciado para testes de risco e de segurança de medicamentos seguindo os protocolos da OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*), ISO (*International Organization for Standardization*), EMA (*European Medicines Agency*), ICH (*International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use*).¹⁰³

Ora, mesmo que os pesquisadores do próprio Instituto Royal não tenham sido individualmente ouvidos quanto ao caso, ou que as suas declarações não tenham vindo a público, cabe ressaltar que, do ponto de vista legislativo, no Estado de São Paulo desde 2014, encontram-se proibidos os testes com animais pela indústria cosmética.¹⁰⁴ Ressalte-se, entretanto, que a restrição atinge apenas essa indústria em particular e não toda e qualquer prática científica que venha a utilizar testes com animais, como é possível observar na própria ementa da Lei nº 15.316, de 23/01/2014, onde se lê: “Proíbe a utilização de animais para desenvolvimento, experimento e teste de produtos cosméticos e de higiene pessoal, perfumes e seus componentes”.

Assim, fica claro que a lei, embora restritiva das possibilidades de uso de animais em determinadas pesquisas, ela não restringe pesquisas, por exemplo, com medicamentos ou mesmo no caso de certos cosméticos, como a máscara de beleza que provocam “(...) descamação superficial da pele por via química” (Art. 2º, item 2, Lei n. 15.316, de 23/01/2014). Outro ponto importante a ressaltar é que, não apenas as instituições, os estabelecimentos de pesquisa e os profissionais do Estado de São Paulo estão proibidos de utilizar animais para testes de cosméticos, mas também instituições e estabelecimentos de ensino (Art.4º, Lei nº 15.316, de 23/01/2014).

Deixando de lado as consequências em caso de descumprimento da lei, que variam entre multa e suspensões temporárias e definitivas de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, interessa-nos em particular ressaltar que a Lei nº 15.316, de 23/01/2014 impôs uma limitação no Estado de São Paulo quanto ao tipo de pesquisa realizada. Assim, as

¹⁰³ Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência <<http://www.sbpcnet.org.br/site/noticias/materias/detalhe.php?id=2046>>. Acesso em: 10/07/2014.

¹⁰⁴ Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/alckmin-aprova-lei-que-proibe-testes-em-animais-em-sao-paulo?page=2>>. Acesso em: 01/08/2014.

pesquisas voltadas para cosméticos e que façam uso de animais estão proibidas. E, projetando-nos além da elucidação dessa nova realidade jurídica e social, interessa-nos questionar se existiriam alternativas científicas disponíveis. Sobre esse assunto, Morales afirma que parte dos argumentos em favor do fim do uso de animais, especialmente de mamíferos, na pesquisa científica baseia-se na ideia de que existem métodos alternativos, de modo que a continuidade no uso dos animais pode ser considerada obsoleta (cf. Morales, 2008, p. 33).

Porém, via de regra, ignora-se o fato de que na própria ciência cresce o interesse pela diminuição de uso de animais, por questões, por exemplo, de diminuição dos custos, devido aos gastos com a manutenção da higiene e alimentação dos animais (cf. Morales, 2008, p. 33). E também, de que dos estudos de “(...) moléculas e células certamente trazem novos conhecimentos, mas, isoladamente, estão longe de trazer a compreensão do funcionamento de organismos complexos como o dos mamíferos, onde está incluída a espécie humana” (Morales, 2008, p. 33). Em todos esses casos, quer do interesse dos próprios cientistas no uso de métodos alternativos, quer dos resultados que podem ser obtidos por métodos diversos do que faz uso de animais, ressalto apenas que a limitação legal imposta no Estado de São Paulo pela Lei nº 15.316, de 23/01/2014 torna-se severa na medida em que a pesquisa com animais para cosméticos fica vetada e, portanto, fora do âmbito legítimo para a pesquisa nessa área, produzindo uma interferência direta na metodologia da investigação.

Morales conclui que a exclusão do uso de animais na prática científica ainda não é possível, considerando como meta mais realista reduzir o número de animais associando a outras técnicas alternativas e diminuindo o desconforto das cobaias ao mínimo (cf. Morales, 2008, p. 36). Nesse sentido, oferece como exemplos de metodologias alternativas ao teste de irritabilidade, que anteriormente era feito aplicando diretamente a substância na córnea de um coelho e hoje em dia já se podem utilizar ovos de galinha fertilizados, olhos isolados de coelhos e de galinhas etc., e o teste de toxicidade, no qual, porém, ressalta que não se pode excluir inteiramente o uso de animais, mesmo que para alguns testes utilizem-se culturas de células (cf. Morales, 2008, p. 35).

O que interessa para nossa reflexão é mostrar o impacto da discussão primeiramente ocorrida socialmente, suscitada pela invasão do Instituto Royal, e posteriormente consolidada na forma de lei, que proíbe em São Paulo pesquisas de cosméticos com a utilização de animais, mesmo que existam cientistas que defendam que a completa exclusão de tal uso

ainda não seja possível. Além disso, cabe ressaltar que se levássemos em conta apenas a análise da indústria cosmética no exercício de sua prática laboratorial, talvez não viéssemos a compreender o porquê de tal limitação, dado que o exercício pleno na estratégia descontextualizadora requer a desconsideração das relações estabelecidas com o entorno social no qual a ciência se realiza. Finalmente, o caso mostra-se ainda mais interessante por explicitar o conflito entre dois valores sociais. Por um lado, temos o interesse dos consumidores de que os produtos que lhes serão disponibilizados para compra passem antes por testes rigorosos, diminuindo os riscos de danos; o que também conta com o apoio do Código de Defesa do Consumidor que estabelece como direito básico a proteção à saúde “(...) contra riscos provocados no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos” (Art. 6º, inciso I, Lei nº 8.078, de 11/09/1990), podendo ensejar a reparação de danos patrimoniais e morais (Art. 6º, inciso VI, Lei nº 8.078, de 11/09/1990). E, por outro lado, o interesse de grupos sociais que promovem a defesa dos animais e que exigem o fim dos testes que provocam danos em animais, como no caso do Projeto Esperança Animal (PEA), que divulga a lista de empresas no Brasil que não realizam testes com animais, dentre outras atividades.¹⁰⁵

Assim, a consequência da ação dos ativistas no caso da invasão do Instituto Royal foi o retorno da pauta de discussões à questão sobre a disponibilidade de animais para a pesquisa científica, ao ponto de em 2014 o governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin, ter sancionado a lei estadual que impede o uso de animais nos testes realizados na indústria de cosméticos, higiene pessoal e perfumes.¹⁰⁶ Ainda que, devido à hierarquia das normas, a proibição não tenha validade nacional, ela poderia criar uma tendência. É justamente por conta de tal hierarquia que, por exemplo, leis estaduais estejam abaixo da Constituição da República Federativa do Brasil sancionada em 05/10/1988 (doravante CF/1988),¹⁰⁷ que, por sua vez, possui validade nacional.

Assim, consideramos que a resposta para a segunda pergunta que colocamos ao início do item, ou seja, sobre se a compreensão do caso em questão mostra uma limitação da concepção de progresso científico exclusivamente voltado para o aspecto interno da ciência,

¹⁰⁵ Disponível em: <<http://www.pea.org.br/crueldade/testes/naotestam.htm>>. Acesso em: 26/04/2015.

¹⁰⁶ Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,alckmin-sanciona-lei-que-proibe-testes-em-animais-pela-industria-cosmetica,1121870,0.htm>>. Acesso em 22/01/2014.

¹⁰⁷ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 22/01/2014.

nossa resposta é de que sim. Pois, para explicarmos a limitação do uso de animais no Estado de São Paulo, é necessário levar em conta a legislação que, por sua vez, não é parte intrínseca do progresso da ciência, mas antes se centra no ambiente social no qual a indústria cosmética opera. Além disso, para melhor compreendermos a origem da proibição do uso de animais em testes de cosméticos, precisamos fazer referência ao engajamento dos indivíduos que, motivados pelo estímulo à proteção dos animais, invadiram o Instituto Royal em 18/10/2013, três meses antes da promulgação da Lei nº 15.316, de 23/01/2014.

Note-se, portanto, que o caso analisado apresenta elementos que escapam à investigação do progresso interno da ciência, no seu exercício da estratégia descontextualizadora, pois atende valores sociais diferentes do controle da natureza. Na verdade, o caso representa uma situação concreta em que, por mais que os cientistas ainda neguem a possibilidade de encerrar por completo o uso de animais em testes, tais experimentos estão proibidos para laboratórios e instituições de ensino sediadas em São Paulo. Desse modo o caso explicita a relação entre legalidade, que apresenta as regras de conduta social, e a legitimidade, que, através das ações dos indivíduos no espaço público, expressa determinados anseios e, portanto, articula valores. Assim, a Lei nº 15.316, de 23/01/2014 articula o valor social de proteção dos animais, cuja homologação foi o resultado da busca de legitimação social desse valor.

3.3.3 O aconselhamento genético

Complementando as duas análises de caso que fizemos até o momento que expressaram, por um lado, a política pública brasileira que visa a realização do valor da inovação e, por outro, a explicitação de um caso de interferência na metodologia da investigação da indústria farmacêutica tendo como base demandas sociais, a seguir analisaremos do ponto de vista dos valores a atividade de aconselhamento genético realizado pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco que, como afirmamos, é um dos centros de pesquisa contemplado pelo financiamento que a FAPESP concedeu às 17 CEPIDs em 2011, sendo que ele integra três tipos de atividades: a pesquisa, o serviço e a difusão, com foco na educação.

Quanto à pesquisa, o centro busca compreender a função e a expressão gênica por meio do estudo de doenças genéticas. E, para alcançar tais objetivos, usa a “(...) análise

genômica de última geração (*next generation sequencing*) e análise de variação de números de cópias de segmentos de DNA de alta resolução (array CGH)”.¹⁰⁸ Quanto ao serviço, além de sua colaboração com a Faculdade de Saúde Pública e com o Instituto de Pesquisas Albert Einstein, ele oferece consultas e aconselhamento genético, que atendem famílias com doenças genéticas, cujo enfoque está nas doenças neuromusculares e neurodegenerativas, nas craniofaciais, displasias esqueléticas e do tecido conectivo, deficiências intelectuais, autismo e distúrbios do desenvolvimento, bem como o câncer hereditário.¹⁰⁹ Finalmente, quanto à difusão, destacam-se o Projeto Semear Ciência, Células Gigantes e ainda parcerias foram estabelecidas entre o centro e diretorias de ensino,¹¹⁰ que, ao menos no caso do Projeto Semear Ciência, a divulgação científica tem como enfoque potenciais futuros cientistas.

No que segue, levantaremos algumas questões éticas relacionadas a situações reais vivenciadas no serviço de aconselhamento genético prestado pelo centro que já atendeu, desde 2000, mais de 50 mil famílias acometidas por doenças genéticas e que são relatados pela coordenadora do centro, a cientista Mayana Zatz¹¹¹ (cf. Zatz, 2011, p. 27-8). No Estado de São Paulo, portanto, o aconselhamento genético é uma realidade, pois o Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco realiza tanto a pesquisa quanto os diagnósticos genéticos. Assim, no aconselhamento, são oferecidos serviços de consulta para pacientes e familiares que apresentam um histórico de doenças genéticas, tais como as doenças neuromusculares e as neurodegenerativas.

Como, em princípio, parte-se do pressuposto de um padrão de normalidade genética, os desvios apresentados por determinados organismos levam à preocupação de como evitar que aquele desvio seja propagado para seus descendentes por via do material genético de seus pais. No caso de Zatz, seus interesses de pesquisa iniciam com a distrofia muscular de Duchenne, que conjuga duas características preocupantes: a primeira é a de ser uma “(...) doença degenerativa letal que causa perda progressiva da musculatura, para a qual não se tem cura” (Zatz, 2011, p. 23); e a segunda é a de que em “(...) dois terços [dos casos ela] é transmitida pela mãe, que é portadora clinicamente normal, mas pode passar o gene

¹⁰⁸ Disponível em: <<http://genoma.ib.usp.br/pesquisa/o-que-pesquisamos>>. Acesso em: 26/04/2015.

¹⁰⁹ Disponível em: <<http://genoma.ib.usp.br/servicos/consultas-e-testes-geneticos>>. Acesso em: 26/04/2015.

¹¹⁰ Disponível em: <<http://genoma.ib.usp.br/pt-br/educacao-e-difusao/nossos-projetos>>. Acesso em: 25/01/2015.

¹¹¹ Professora titular de genética no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Células-Tronco.

defeituoso para os filhos do sexo masculino, que têm 50% de chance de herdá-lo e serem afetados” (Zatz, 2011, p. 55).

Em sua atividade profissional, Zatz deparou-se não apenas com a técnica genética, necessária para o diagnóstico mais preciso e para o aumento do número de doenças genéticas identificáveis, como também com as famílias que são afetadas pela doença, fazendo com que a aplicação do conhecimento genético e da engenharia reprodutiva saia do âmbito meramente técnico levando a “(...) desdobramentos que se estendem a domínios que extrapolam o conteúdo objetivo das descobertas” (Zatz, 2011, p. 21). Consideramos que tais domínios são justamente aqueles em que se pode perceber mais nitidamente a relação entre a ciência e a sociedade, bem como o que pode haver conflito entre os valores gerados quer pela investigação científica quer pela aplicação tecnológica e os valores éticos e sociais.

Dessa forma, é possível constatar que o exercício da ciência e da tecnologia fomenta questões éticas (por exemplo, sobre a confidencialidade das informações genéticas) e jurídicas (por exemplo, sobre a proteção da dignidade humana), que são apenas alguns dos desdobramentos que podem advir da obtenção de informações genéticas dos indivíduos. Além disso, na medida em que o diagnóstico genético extrapola os limites laboratoriais e é oferecido como um serviço a ser utilizado por interessados, surge um contexto propício para o conflito entre diferentes perspectivas de valor, que entram em cena fomentando certos cursos de ação para as situações concretas consideradas.

Para nós, o interesse pelo aconselhamento genético enquanto objeto de estudo justifica-se pela confluência entre a ciência e os valores, permitindo-nos refletir sobre as relações entre meios e fins desejados pela terapia genética e, no limite, sobre os riscos de que a eugenia negativa já praticada no Brasil desborde acriticamente no exercício da eugenia positiva. No entanto, aqui questionaremos apenas um elemento da relação entre o aconselhamento genético e os conflitos éticos gerados a partir de sua aplicação, que é o fato de que até o momento, nos casos relatados por Zatz, as questões éticas relevantes terem sido resolvidas pelos próprios cientistas. Cabendo, portanto, o questionamento sobre a legitimidade de tais decisões. Nosso questionamento, assim, é justamente sobre se a “autoridade técnica” que emana do conhecimento científico – que é expressa pelo especialista – pode, a rigor, ser considerada competente para resolver questões éticas. Implicando, como dissemos, em questionamentos sobre a legitimidade das decisões de conteúdo ético tomadas pelos cientistas.

É necessário esclarecer, primeiramente, que o aconselhamento genético é o resultado de uma investigação que tem como objetivo fazer com que as pessoas concernidas, sejam elas pacientes ou seus familiares, recebam informações necessárias para capacitá-los a tomar decisões de forma consciente, autônoma e responsável (cf. Zatz, 2011, p. 54). Zatz considera, no entanto, que a expressão é imprecisa, uma vez que “(...) o geneticista não aconselha. Ele deve apenas cuidar para que as possibilidades de escolha de seus pacientes sejam informadas e esclarecidas” (Zatz, 2011, p. 30). Não se trata, portanto, de tomar decisões em nome dos pacientes com base nas informações genéticas obtidas, mas apenas de informá-los de modo acurado, para que os próprios pacientes sejam esclarecidos e, portanto, estejam mais capacitados a tomar decisões sobre ter ou não descendentes, dado o enfrentamento com o risco de que a prole se torne ou portadora assintomática ou que ela efetivamente desenvolva doenças genéticas.

Para exemplificar o tipo de decisão ética envolvida na investigação genética de um indivíduo, relataremos a seguir três casos que foram atendidos no Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco. Os desdobramentos éticos que surgem a partir da investigação pressionam os geneticistas, os pacientes e os familiares a tomarem decisões que interferem diretamente na vida dos indivíduos concernidos. Daí que as informações auferidas na pesquisa do material genético não apresentem apenas o caráter de conhecimento científico descontextualizado, ou possa ser considerado apenas um resultado de uma aplicação técnica, como também desborda para as questões relativas, por exemplo, à paternidade, à confidencialidade e à autonomia de pacientes e seus familiares.

Os dois primeiros casos que relataremos dizem respeito a casos de “falsa paternidade”. Segundo a orientação adotada pelo centro de estudos, ninguém pode ser obrigado a receber o aconselhamento genético e, portanto, sua realização está condicionada ao respeito ao princípio da busca voluntária (cf. Zatz, 2011, p. 29).¹¹² O que, em outras palavras, significa que as próprias pessoas devem, voluntariamente, buscar o atendimento desde que considerem que estão em situação de risco de gerar descendentes com doenças genéticas. Esse foi justamente o caso de Sônia,¹¹³ cujo pai era portador da coreia de Huntington, doença degenerativa dos

¹¹² Existem, no entanto, exceções ao princípio da busca voluntária, como no caso dos recém-nascidos que são por obrigatoriedade de lei testados para a fenilcetonúria, hipotireoidismo congênito, anemia falciforme e fibrose cística (cf. Zatz, 2011, p. 29).

¹¹³ Os nomes atribuídos são fictícios, devido à necessidade de respeito ao sigilo da relação entre médico e paciente (cf. Zatz, 2011, p. 31).

neurônios que só se manifesta a partir da idade de 40 anos e que não possui cura, podendo afetar tanto homens quanto mulheres (cf. Zatz, 2011, p. 42). O que Sônia desejava era uma orientação sobre a probabilidade de ela gerar descendente com a mesma doença de seu pai.

Porém, os geneticistas se depararam com uma informação que impactava diretamente na razão pela qual Sônia buscara atendimento. Os profissionais foram informados pela mãe de Sônia de que, na verdade, seu marido não tinha relação biológica com a filha, mas que ela desconhecia esse fato (cf. Zatz, 2011, p. 43). A circunstância era tal que, embora a equipe de geneticistas tivesse o conhecimento privilegiado sobre o fato de o pai de Sônia não ser seu pai biológico, o que eliminaria suas preocupações, eles não podiam nem quebrar o sigilo da informação que lhes foi confiada pela mãe, nem mesmo dizer para a mãe o que ela deveria fazer.

Outro caso semelhante de “falsa paternidade” ocorreu com um paciente de leucemia¹¹⁴ que, em busca de doador compatível, descobriu inicialmente que não era filho biológico de seu pai. Posteriormente descobriu-se, devido a igual incompatibilidade genética em relação à mãe que, na verdade, Pedro havia sido trocado na maternidade (cf. Zatz, 2011, p. 45). Assim, a família em questão teve que lidar ao mesmo tempo com a leucemia e com a informação incidentalmente obtida pela investigação genética sobre a “falsa paternidade”. Levantando questões complexas sobre as relações entre os membros daquela família, bem como questões éticas sobre confidencialidade das informações sobre a paternidade e que foram obtidas de modo incidental.

Os exemplos relativos ao atendimento dos pacientes Sônia e Pedro trouxeram consequências que extrapolam o âmbito exclusivamente científico ou técnico. Neles, a investigação genética levantou questões relativas à paternidade que, em princípio, não eram o objetivo principal da investigação e, por isso, tais informações foram obtidas de modo incidental. Porém, em ambos os casos verifica-se o impacto direto na vida do paciente e de seus familiares. Por exemplo, no caso de Pedro que, em busca de um doador compatível, obteve a informação de que não era filho biológico de seus pais. A partir dos relatos desses dois casos, concluímos que a decisão de divulgar ou não o caso de “falsa paternidade” foi deixada a cargo dos geneticistas em parte a cargo dos familiares. E que os geneticistas e os familiares, embora parcialmente cientes das consequências da quebra da confidencialidade

¹¹⁴ Trata-se de uma “(...) doença relacionada ao sangue, que pode ser curada com o transplante de medula óssea ou sangue do cordão umbilical de doador compatível” (cf. Zatz, 2011, p. 44).

acerca da “falsa paternidade”, estiveram claramente diante de um dilema ético causado pelo choque entre pelo menos dois valores sociais: o da proteção da família¹¹⁵ versus o do direito à intimidade.¹¹⁶

O direito à intimidade dos indivíduos está, a seu turno, relacionado ao da confidencialidade. Isso porque, entre os danos principais relacionados à quebra da confidencialidade está a discriminação baseada no mau uso das informações obtidas, por exemplo, pela pesquisa genética (cf. Zatz, 2011, p. 31). Por isso, segundo Zatz, existe uma orientação de limitar a realização de testes genéticos em crianças, pois, mesmo que a investigação seja solicitada pelos pais, as crianças podem ser apenas portadoras assintomáticas de doenças para as quais não se tem cura. A justificativa de tal limitação baseia-se no fato de que a divulgação da descoberta de que a criança é portadora de um gene de uma doença que, por exemplo, se manifestará apenas em sua vida adulta, pode interferir em suas decisões sobre o futuro (cf. Zatz, 2011, p. 32).

Por outro lado, as famílias formadas por um grande número de membros e que são afetadas por doenças são de extrema relevância para as descobertas no campo da genética, pois as informações obtidas permitem o mapeamento dos genes e a compreensão do seu papel na progressão das doenças. Desenvolvendo, portanto, a pesquisa básica sobre o genoma humano e as doenças genéticas (cf. Zatz, 2011, p. 28). A família, por sua vez, beneficia-se através do aconselhamento genético pela prevenção do nascimento de novos afetados e pela melhoria da qualidade de vida dos pacientes (cf. Zatz, 2011, p. 30), tendo acesso à tecnologia de ponta e aos resultados mais recentes obtidos pelos pesquisadores (cf. Zatz, 2011, p. 28). Exercita-se, portanto, uma forma de eugenia negativa, já que a análise genética de pais que podem gerar descendentes com doenças genéticas tem como base a ideia de que é melhor para o descendente não passar pelo sofrimento de uma vida limitada pela doença.

Porém, é preciso ressaltar que há casos em que a interação entre o que poderíamos identificar como pesquisa básica, ou seja, aquela que tem como fim o mapeamento de genes e a descoberta de seu funcionamento no desenvolvimento das doenças, e os pacientes e os

¹¹⁵ O Capítulo VII da Constituição Federal brasileira aponta no Art. 226, que a família deve receber especial proteção do Estado (Art. 226, Constituição Federal de 1988). Cabe ainda ressaltar no artigo seguinte que é dever da família e do Estado em assegurar, entre outros, que a criança e o adolescente tenham acesso à dignidade, ao respeito e a liberdade, prevenindo-os de qualquer tipo de exploração ou violência (Art. 227, Constituição Federal de 1988).

¹¹⁶ A Constituição Federal, ao tratar do Estatuto da Magistratura, menciona o direito à intimidade, obrigando mesmo as autoridades judiciárias a manterem sigilo de informações com exceção aos casos de interesse público na informação (Art. 93, inciso IX, Constituição Federal de 1988).

familiares investigados é mais conflituosa. Esse é o terceiro caso que abordaremos, que trata da paciente Maria, grávida aos 15 anos e que tinha dois irmãos acometidos pela distrofia de Duchenne. Ela buscou o aconselhamento genético, pois a doença se manifesta apenas em indivíduos do sexo masculino, afetando sua estrutura neuromuscular, sendo “(...) progressiva e degenerativa” (Zatz, 2011, p. 49). Em dois terços dos casos a mãe transmite os genes, embora ela seja uma “(...) portadora clinicamente normal” (Zatz, 2011, p. 50).

O primeiro passo da investigação genética precisava determinar se Maria era ou não portadora do gene e, para tanto, foram realizados testes genéticos em seus pais. Concluiu-se que Maria era portadora apresentando um risco de 50% de que crianças do sexo masculino por ela geradas fossem afetadas. No entanto, o conflito ético mais grave surgiu de uma informação incidentalmente obtida. A informação, em princípio um rumor, era de que o próprio pai havia engravidado a adolescente (cf. Zatz, 2011, p. 50), trazendo a tona não apenas a possibilidade de que a criança gerada desenvolvesse a distrofia de Duchenne, como também outras doenças genéticas relacionadas a situações de incesto (cf. Zatz, 2011, p. 51). Para os pesquisadores restava, então, a dúvida de se, além dos testes genéticos já realizados, eles deveriam também realizar testes de paternidade (cf. Zatz, 2011, p. 51).

Após discussão entre os pesquisadores o teste de paternidade foi finalmente realizado e descobriu-se que, de fato, o filho era fruto da relação incestuosa entre pai e filha menor de idade, sendo que a mãe desconhecia esse fato (cf. Zatz, 2011, p. 51). A divulgação dessa informação, portanto, tenderia a destruir aquela unidade familiar, sendo que nela o pai era o provedor, inclusive sustentando os dois filhos que apresentavam a distrofia de Duchenne. Os geneticistas esclareceram à paciente o agravamento de riscos outras doenças genéticas para filhos gerados a partir de relações incestuosas, embora aquela criança que ela gestava, felizmente, não apresentasse o gene da distrofia. Desse modo, os geneticistas optaram pela manutenção do sigilo sobre o incesto (cf. Zatz, 2011, p. 52).

O caso de Maria possui vários níveis de complexidade. O primeiro, o nível da intimidade do indivíduo e que foi a perspectiva privilegiada pelos geneticistas, pois eles consideraram mais importante a manutenção da confidencialidade e do sigilo da informação sobre incesto para os membros da família não diretamente ligados a essa relação incestuosa, proporcionando com tal decisão a manutenção daquela unidade familiar. O segundo, que podemos considerar como o do interesse público que, combinado ao jurídico, poderia ser utilizado como fundamento para exigir dos geneticistas a devida informação sobre o caso de

incesto para as autoridades competentes, de modo a que fosse aberta uma investigação criminal para apurar a relação incestuosa que havia se montado entre Maria e seu pai.

Isso porque, no Brasil, a prática de conjunção carnal com criança ou adolescente com idade entre 14 e 17 anos é considerado presumidamente estupro pelo Código Penal (Art.213, §1º, Decreto-lei nº 2.848, de 07/12/1940).¹¹⁷ Além disso, o estupro seria agravado pelo caso de incesto uma vez que o pai não exerceu a paternidade responsável e não preservou, assim, a dignidade de sua descendente.¹¹⁸ Assim, pelo fato de existir o interesse público de proteção da família e também de proteção da criança e do adolescente, haveria motivos para a informação das autoridades, para que o caso de incesto fosse investigado. Porém, vimos que essa não foi a decisão dos geneticistas em relação à situação em que Maria esteve envolvida. Podemos comparar essa com uma situação semelhante em que o profissional é, na verdade, obrigado a informar as autoridades sobre o caso e que vai, portanto, de encontro ao sigilo profissional,¹¹⁹ mas que está tal como previsto no Código de Ética Profissional do Psicólogo, segundo o qual é possível haver quebra de sigilo no caso de busca do menor prejuízo.¹²⁰

É possível, ainda, mudar a perspectiva sobre a autonomia dos pacientes se considerarmos não a mãe, mas o feto em desenvolvimento e que pode ser objeto de análise genética. Assim, dentre os casos mais difíceis de administrar estão aqueles em que o principal afetado pela decisão ainda nem sequer possui desenvolvimento biológico ou mesmo o estatuto jurídico de agente capaz de tomar, autonomamente, decisões sobre a sua vida. Esse é o caso dos fetos, nos quais, uma vez aplicado o diagnóstico pré-natal, pode-se identificar doenças genéticas. Como orientação geral, Zatz relata que durante seu pós-doutorado havia o cuidado dos geneticistas de se dirigir à mãe que aguardava pelo resultado genético a que era submetida. Esse cuidado era especialmente voltado para a diminuição do vínculo materno-fetal (cf. Zatz, 2011, p. 38-9), de tal modo que

¹¹⁷ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/de12848compilado.htm. Acesso em: 28/01/2015.

¹¹⁸ Constituição Federal define como princípios dessa proteção à família oferecida pelo Estado a dignidade da pessoa humana e a paternidade responsável (no Art. 226, § 7º, Constituição Federal de 1988). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28/01/2015.

¹¹⁹ O Art. 9º do Código de Ética Profissional do Psicólogo prescreve o dever de sigilo profissional, para que sejam preservadas a intimidade das pessoas, grupos ou instituições a que venha a ter acesso (Disponível em: <http://site.cfp.org.br/documentos/confira-o-novo-codigo-de-etica-profissional-do-psicologo/>). Acesso em: 28/01/2015).

¹²⁰ Art. 10, do Código de Ética Profissional do Psicólogo (Disponível em: <http://site.cfp.org.br/documentos/confira-o-novo-codigo-de-etica-profissional-do-psicologo/>). Acesso em: 28/01/2015).

(...) usava-se sempre a expressão “feto em risco”, e não “bebê em risco”. Os profissionais do serviço de diagnóstico pré-natal eram orientados a não revelar o sexo em exames de ultrassonografia enquanto não se soubesse se o feto tinha ou não mutação patogênica (Zatz, 2011, p. 39).

Na verdade, o que os profissionais buscavam, até certo ponto, era a neutralização da linguagem em relação aos termos que pudesse intensificar o vínculo materno-fetal, de tal modo a evitar que se potencializasse o sofrimento da mãe no caso da identificação de que o feto que carregava apresentasse alguma disfunção genética. Porém, fica claro nesse caso a preocupação com a mãe e não com o feto. A situação do feto pode ser considerada como caso-limite, pois ela apresenta a dupla dificuldade. Por um lado, o principal afetado pela decisão não está em condições de opinar e, por outro, a decisão pode não apenas implicar a continuação do seu desenvolvimento, quanto a interrupção, pelo menos em países cuja legislação permite o aborto fundado identificação de determinadas doenças genéticas; o que, no entanto, não é o caso do Brasil, que apresenta em seu Código Penal apenas duas situações em que o aborto é legalmente permitido, que são a situação de geração a partir de estupro e quando a gestação traz risco grave para a mãe (Art. 128, incisos I e II, Decreto-lei nº 2.848, de 07/12/1940). Hipóteses essas que acabam por reforçar ainda mais a questão de que o foco está no bem-estar da mãe e não no feto em desenvolvimento.

Ressaltando o conteúdo ético implicado na prática desse centro de pesquisa, Diaféria afirma que, na análise dos casos clínicos, Zatz apresenta reflexão que provoca a interseção entre a sua prática com questões éticas, morais e jurídicas, ciente de que os “(...) consensos éticos e científicos estão em permanente processo de construção” e de que o “(...) avanço industrial também tem identificado importantes oportunidades nesses novos campos” (Diaféria, 2011, p. 16). Portanto, se, por um lado, é preciso relacionar a ciência e a tecnologia com o atendimento de certas necessidades sociais que, nos três casos que abordamos de aconselhamento genético, explicitam os anseios por um estado de saúde genética que permite a possibilidade de exercício pleno e autônomo dos projetos de vida dos indivíduos, por outro, essas mesmas aplicações técnicas servem aos interesses do capital e do mercado que, por vezes, criam necessidades e tendências, para depois satisfazê-las. Parece-nos, no entanto, que a questão da saúde é mais necessária a tal exercício pleno de nossa autonomia do que, por exemplo, o acesso a um telefone celular, que também é fruto de aplicação tecnológica de

conhecimento científico produzido e que é justamente isso que torna as questões éticas sobre a aplicação tecnológica mais prementes.

Assim, Diaféria considera que a reflexão de Zatz parte do biodireito e define certos princípios, tais como da autonomia do consentimento informado, da não-maleficência e da sacralidade da vida humana, orientando, portanto, as práticas científico-tecnológicas em direção à proteção da dignidade humana (cf. Diaféria, 2011, p. 17). Porém, a autora considera que o Direito não pode interferir ao ponto de impedir o desenvolvimento científico e sim oferecendo contornos mínimos que garantam a ponderação entre valores, tal como no caso da dignidade humana e os avanços do conhecimento e das técnicas (cf. Diaféria, 2011, p. 18). Em sua prática, Zatz deparou-se, por um lado, com os avanços da genética e da tecnologia e, por outro lado, com as famílias acometidas por doenças genéticas (cf. Zatz, 2011, p. 21), o que certamente a sensibilizou para as questões éticas que relatamos.

Encontra-se, portanto, justificado duplamente nosso interesse pelo trabalho realizado pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco. Primeiramente, devido ao fato de nele ser praticada a biotecnologia e o fato de sua coordenadora ser considerada um profissional altamente reconhecido na área. E, em segundo lugar, por Zatz representar através da descrição dos casos das famílias que buscaram a orientação genética, uma sensibilidade para os conflitos éticos oriundos de sua prática. Como bem expresso por Diaféria, os conflitos representados são da ordem dos valores, ou seja, os casos práticos mostram a presença de mais de um valor em funcionamento quando o geneticista aplica o conhecimento e as técnicas obtidas através dos avanços no diagnóstico genético e, portanto, é necessário realizar a ponderação entre eles, especialmente nas situações não previstas em lei. E, não menos importante, Zatz trabalha seu relato de experiência profissional partindo da interação entre a ciência e a tecnologia, pois, segundo Zatz, o

(...) conhecimento do genoma humano e o desenvolvimento de novas técnicas – tais como a reprodução assistida, diagnóstico pré-natal, diagnóstico pré-implantação, seleção de embriões, células-tronco, clonagem, terapia gênica, manipulação de genes – terão desdobramentos que se estendem a domínios que extrapolam o conteúdo objetivo das descobertas (Zatz, 2011, p. 21).

O reconhecimento de que as técnicas de diagnóstico e manipulação genética possuem consequências que extrapolam o domínio da pesquisa básica parece-nos estar em consonância com os argumentos que vínhamos desenvolvendo até aqui. Pois, se, por um lado, a ciência

exercita a estratégia descontextualizadora com extremo sucesso, inclusive alimentado pelas aplicações tecnológicas, tais meios de investigação e de intervenção não se justificam, nem se legitimam por si mesmos. Assim, com os debates éticos que levantamos sobre três casos de aconselhamento genético visamos, na verdade, mostrar a complexidade da análise valorativa e, além disso, a própria impossibilidade de uma concepção voltada exclusivamente para o progresso interno da ciência em fornecer explicações sobre os valores sociais que motivam aquelas investigações e aquelas aplicações em particular.

Além disso, e particularmente quanto aos três exemplos que apresentamos de aconselhamento genético atendidos pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco, cabe ressaltar que o mapeamento genético pode levar a informações incidentais, por exemplo, relativas à “falsa paternidade”, e que a decisão sobre a quebra ou não da confidencialidade de tais informações tem sido tomadas pelos geneticistas. Caberia, portanto, manter a reflexão de se lhes cabe de fato essas decisões ou se, por uma construção social, outras formas de decisão serão consideradas legítimas. Devido à necessidade de formação de uma perspectiva crítica sobre a ciência e a tecnologia é que é necessária a explicitação dos conflitos éticos que suscitam, assim, a rearticulação dos valores sociais envolvidos como fins a serem atingidos pela prática científica e tecnológica.

Conclusão

No capítulo três de nossa tese propusemos a realização de duas tarefas: a primeira, de transitar para uma posição filosófica valorativa e que, portanto, se apresente como alternativa à tese da “ciência livre de valor”; e a segunda é a de mostrar que considerações do progresso científico internalistas, ou seja, centradas prioritariamente na prática científica realizada em M_2 e M_3 (e com mais ou menos ênfase em M_4), não trata de questões éticas relevantes que emergem da prática científica. Partindo, então, de uma concepção de progresso científico, e suas vertentes paradigmática e revolucionária, foi preciso inicialmente afastar possíveis críticas oriundas da defesa de Kuhn da incomensurabilidade entre teorias científicas, pois ela, a princípio, poderia negar a função central do paradigma na consideração do progresso científico, por ser o paradigma o elemento de continuidade na mudança. Nesse sentido, Mendonça e Videira vem ao auxílio da manutenção da ideia de desenvolvimento implícita na historiografia de Kuhn, ao afirmarem que o “(...) progresso científico só ocorre – da maneira como ele se dá desde o advento da ciência moderna – porque existe o fenômeno da fragmentação” (Mendonça & Videira, 2007, p. 170).

Assim, por mais que haja incomensurabilidade entre os paradigmas, Kuhn admite duas frentes de desenvolvimento da ciência, que ocorrem seja na ciência normal onde são adicionadas contribuições pontuais ao paradigma (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 13), seja no que envolve acomodações de descobertas ou invenções (cf. Kuhn, 2000b [1987], p. 14-5). Desse modo, por mais que nos seus ensaios posteriores à *Structure* Kuhn tenha centrado sua análise nas mudanças na ciência como alterações dos conceitos utilizados pela ciência e o decorrente ajuste que tais alterações geram na linguagem compartilhada pela comunidade científica, Kuhn jamais negou o pressuposto de que a razão e a linguagem formam um binômio indissociável (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 174).

Apesar de salvaguardarem essa relação, Mendonça e Videira consideram que Kuhn teria aceito a influência de fatores subjetivos na explicitação dos valores relativos às teorias científicas (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 174-5). Quanto a esse aspecto, criticamos o posicionamento de Mendonça e Videira na associação que fazem entre os valores e os fatores subjetivos, pois consideramos que essa perspectiva afirma, mesmo que indiretamente, que os valores são irracionais ou irracionalizáveis. Nesse ponto, recorreremos a Lacey e a sua consideração sobre a articulação dos valores (cognitivos e não cognitivos). A conclusão é de

que, sendo os valores articuláveis (ou seja, sendo possível que eles sejam formados, mantidos, transformados, aprofundados, classificados, reconhecidos e definidos) e, sendo o discurso de articulação racional, não há como afirmarmos que os valores sejam meramente subjetivos ou, no limite, irracionais. Ao contrário, então, da associação prematura entre os valores e os fatores subjetivos, consideramos que a articulação reforça a racionalidade por permitir a exposição e a crítica das perspectivas de valor através do discurso, que estabelece a possibilidade de comunicação e de acordo entre os indivíduos. Assim, o resultado da articulação e do debate realizado entre distintas perspectivas de valor é um discurso intersubjetivo, e não subjetivo.

Dessa maneira, se admitirmos a contextualização institucional da ciência, torna-se claro que o surgimento de novas especialidades estará sempre acompanhado por “(...) novos jornais especializados, novas sociedades profissionais e, em geral também novas cátedras universitárias, laboratórios e também departamentos” (Kuhn, 2000 [1990], p. 97), o que, por sua vez, cria o ambiente propício à prática científica intersubjetiva. Assim, a incomensurabilidade pode ser compreendida em seu aspecto mais positivo, ou seja, como o “(...) preço a pagar pelo aumento das ferramentas cognitivas poderosas” (Lacey, 2000 [1990], p. 98).

Outra crítica que fazemos à interpretação que Mendonça e Videira fazem do progresso em Kuhn direciona-se à concepção de progresso paradigmático, pois eles consideram que ele está associado mais diretamente ao sentido de paradigma como exemplar (cf. Mendonça & Videira, 2007, p. 177-8). Consideramos, por outro lado, que esta concepção não faz jus à filosofia da ciência kuhniana por ela referir-se apenas a alguns aspectos do paradigma. Ao invés dessa concepção parcial de paradigma proposta por Mendonça e Videira, adotamos a perspectiva de Lacey, por ele associar o paradigma à estratégia e à perspectiva da prática científica realizada segundo os cinco momentos (escolha da estratégia, realização da pesquisa científica, avaliação cognitiva, disseminação do conhecimento e o da aplicação). Consoante com essa reorientação fez-se necessário atribuir um terceiro sentido de progresso científico, que chamamos de progresso valorativo da ciência.

A fim de elaborarmos essa concepção valorativa de progresso científico, apresentamos os distintos modelos de descrição da dinâmica de formação dos consensos e dos dissensos na ciência tal como proposto por Laudan e criticamos alguns aspectos de sua descrição do modelo holístico, uma vez que ele se concentra em particular na filosofia da ciência kuhniana.

Assim, propondo uma análise da ciência a partir dos eixos fatural, metodológico e axiológico, Laudan considera que o modelo hierárquico não dispõe de nível superior ao axiológico que permita, assim, a solução de dissensos em relação aos fins compartilhados pela ciência (cf. Laudan, 1984, p. 26). A seguir, sua crítica ao modelo holístico parte da descrição de que o mesmo se concentra apenas nas mudanças abruptas da ciência, que ocorreriam, assim, simultaneamente em todos os níveis, isto é, no fatural, no metodológico e no axiológico (cf. Laudan, 1984, p. 71).

Consideramos, no entanto, que essa caracterização de Laudan desconsidera a previsão de que existem tanto circunstância de progresso paradigmático quanto de progresso revolucionário na filosofia da ciência de Kuhn. E, além disso, outro ponto de discordância que temos é a sua caracterização de que a aplicação dos valores cognitivos na proposta filosófica de Kuhn seria uma questão de preferência pessoal ou subjetiva. Esse segundo ponto é, portanto, semelhante ao argumento apresentado por Mendonça e Videira, devido ao vínculo que os autores observam na filosofia da ciência de Kuhn entre a linguagem, o valor e a subjetividade (cf. Mendonça e Videira, 2007, p. 174-5).

Assim, dado que Kuhn trata das mudanças graduais na ciência, tais como as descobertas e as invenções (cf. Aymoré, 2010, p. 50-2) e que o holismo presente na consideração dos paradigmas se relaciona à necessidade de ajustes no sistema que compõe a prática científica, parece-nos que o modelo de Kuhn aproxima-se da proposta de Laudan quanto ao aspecto da necessidade de ajustes entre os níveis fatural, metodológico e axiológico da ciência, tendo em vista a coerência do sistema (cf. Laudan, 1984, p. 74).

Quanto à acusação de Laudan de que Kuhn permite a interferência de fatores subjetivos na aplicação de valores cognitivos, adotamos a mesma linha argumentativa dirigida à Mendonça e Videira. Desse modo, procuramos desfazer a associação indevida entre valor e fatores subjetivos por meio do reconhecimento de que a articulação dos valores através do discurso promove a formação de resultados intersubjetivos, ou seja, de discursos não só apoiados em fatores subjetivos, mas que servem também como aporte a produção de conhecimento social e potencialmente crítico em relação às perspectivas de valor.

Ao menos um aspecto ressaltado pela análise de Laudan parece contribuir para a formação da abordagem do progresso científico que tem como fundamento o modelo da interação entre a atividade científica e os valores, que é justamente sua explicitação da relação entre o nível axiológico e os níveis fatural e metodológico da prática científica. Porém, tratar

da dinâmica do desenvolvimento da ciência como um processo que relaciona meios e fins, exige a referência à rejeição de Kuhn às finalidades teleológicas.

Segundo Kuhn, tanto o progresso paradigmático quanto o progresso revolucionário podem ser relacionados à comunidade científica e sua busca coletiva de realização de determinadas finalidades. E, embora com alterações no conjunto específico de teorias, fatos e métodos que representam cada paradigma científico, Kuhn mantém como finalidade básica da atividade científica a solução de problemas (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 169). Porém, Kuhn ressalta que o progresso da ciência se realiza “(...) a partir de [*from*] um começo primitivo (...). Mas nada do que foi dito ou será dito faz dele um processo de evolução em direção à [*toward*] coisa alguma” (Kuhn, 1970a [1962], p. 170-1). A partir das ideias de Kuhn é possível estabelecer que as práticas científicas estão dirigidas para finalidades móveis (em oposição à determinação de finalidade fixa) e determinadas pelas comunidades científicas (em oposição a um plano imanente à natureza, ou presente na mente criadora). Kuhn rejeita, assim, o desenvolvimento “teleológico” (cf. Kuhn, 1970a [1962], p. 172). Mas isso não impede que as finalidades das comunidades científicas possam variar, inclusive, como mostra Lacey, em conformidade com determinados elementos sociais que influenciam certas prioridades na investigação (cf. Lacey, 2010b [2006], p. 59).

O valor do controle da natureza representa um valor social que influi na determinação das prioridades de pesquisa, uma vez que ele faz com que a ciência participe da realização de objetivos, por exemplo, na ordem econômica (cf. Lacey, 2008f, p. 105). Assim, a concepção valorativa da ciência pressupõe alterações nas circunstâncias em que a prática científica é realizada, o que, por sua vez, “(...) reflete relações mutuamente reforçadoras com sua localização social, isto é, com a perspectiva de valor das pessoas e instituições responsáveis por elas, e com os interesses a serem servidos por meio da aplicação de seus produtos” (Lacey, 2010b [2006], p. 57).

Destacamos as duas teses que subjazem à relação entre a ciência e a sociedade, que são a utilidade social da ciência e a continuidade entre o conhecimento imparcial estabelecido em M_2 e M_3 , que inclui também M_4 como uma etapa que prepara ou mesmo faz parte do processo de legitimação das aplicações tecnológicas em M_5 . Um modo relevante de pleitear essa relação com os fatores sociais é considerar o progresso científico relacionado a certos interesses e condições sociais, pois a utilidade dirige a ciência para certos objetos e, além disso, a pesquisa científica depende de recursos materiais e de condições sociais para sua

realização (cf. Lacey, 2010b [2006], p. 59). Corroborando essa relação da ciência com seu contexto social, Dupas afirma que o progresso da ciência e a economia passaram a vincular-se especialmente a partir da ascensão do capitalismo (cf. Dupas, 2012 [2006], p. 149). Um dos sintomas dessa interação está presente em certa representação da inovação que torna “(...) obsoletos o mais rapidamente possível os produtos existentes, transformando a abundância ameaçadora de um mercado concorrencial em uma nova forma de escassez transitória, e conferindo à nova mercadoria um valor incomparável e imensurável” (Dupas, 2012 [2006], p. 153). Porém, o atendimento do capital e do mercado não é a única perspectiva de valor a que a ciência e a tecnologia pode estar vinculada. Assim, o modelo valorativo da ciência de Lacey propõe a possibilidade de estratégias alternativas à ciência, que não impliquem, por sua vez, a adoção do valor do capital e do mercado, ou ainda, a adoção do valor do controle da natureza como principal finalidade da ciência.

Dessa maneira, afirmamos que o progresso valorativo da ciência apresenta três características componentes, que são a consideração da prática científica, a identificação da interação da ciência com os valores e o reconhecimento da estrutura de meios e fins que subjaz à relação de escolha da estratégia científica com os demais momentos da prática científica, incluindo a relação entre a ciência e a tecnologia na aplicação.

Quanto à consideração da prática científica, consideramos que a filosofia valorativa de Lacey apresenta a ciência como um conjunto de hábitos compartilhados por comunidades científicas que, por sua vez, realizam as suas atividades em instituições. Assim, a escolha da estratégia de investigação apresenta a interação da ciência com os valores cognitivos, aplicados às teorias científicas, e não cognitivos ou sociais que, no entanto, podem influir na ciência. Quanto ao reconhecimento da interação entre a ciência e os valores, sua base está na crítica de Lacey à tese da “ciência livre de valor”, devida a relação de reforço mútuo que a ciência mantém com o valor social do controle da natureza. E, além disso, fundamenta-se na crítica à neutralidade, à imparcialidade e à autonomia, na medida em que elas representam ideais reguladores da ciência, sendo mais ou menos manifestados nas práticas científicas. Finalmente, quanto à estrutura de meios e fins que se desenvolve entre a escolha da estratégia de pesquisa e a prática científica subsequente, ela está vinculada a elucidação dos cinco diferentes momentos em que a prática científica é realizada segundo Lacey e Mariconda.

Nesse ponto de nossa tese já fica clara a relação entre a estratégia descontextualizadora e a compreensão do progresso via aplicação tecnológica. Daí que nossas

análises de caso visem elucidar essa relação que, embora não seja a única segundo a qual a ciência pode ser realizada, é a estratégia hegemônica adotada nos três exemplos que exploramos.

Assim, nosso primeiro caso explora a relação de reforço estabelecida entre a inovação e a ciência desenvolvida no Brasil, considerada a partir da análise de duas edições da revista *UNESP Ciência* e de uma edição da *Pesquisa FAPESP*. Nelas torna-se patente essa vinculação estimulada pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 02/12/2004) que, por sua vez, estabeleceu as diretrizes sobre a forma jurídica dos contratos firmados entre universidades e empresas, tendo em vista a promoção da inovação. Associada aos planos de desenvolvimento econômico brasileiro paira, nas edições analisadas dessas revistas de divulgação científica, certo tom de reclamação, pois considera-se que, de um lado, ainda investe-se pouco em inovação e, por outro, as próprias empresas brasileiras parecem ainda avessas ao investimento de risco, buscando assim retorno mais imediato.

Em resposta a essa demanda de aumento da inovação, foram criados os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPIDs), que visam não apenas a produção de pesquisas de ponta em suas áreas específicas de investigação, como também a realização da transferência tecnológica, ou seja, a transmissão do conhecimento desenvolvido pela ciência às empresas, fomentando o desenvolvimento de produtos (cf. Castro, 2014, p. 38). Desse modo, inspirados pela Lei de Inovação, as CEPIDs representam instituições no Brasil (entre elas o Centro de Estudos do Genoma Humano e das Células-Tronco), que avançam em suas pesquisas determinadas com pelo menos dois fronts de atuação: a pesquisa científica e a aplicação.

Porém, parece-nos que a Lei de Inovação ainda não ultrapassa o limite de estímulo às estratégias descontextualizadoras. Daí que, embora visando a eficácia científica e tecnológica como fins, ela não promove a legitimidade da aplicação dos resultados científicos. É por isso que, mesmo que imbricadas uma na outra no contexto das instituições no Brasil, seria necessário algum nível de distinção entre eficácia e legitimidade. Assim, propomos a análise seguinte como exemplar justamente dessa distinção lógica entre legalidade que opera no nível da legislação abstraída das práticas sociais e legitimidade social que, portanto, implica essa interação com a participação política dos cidadãos.

No contexto do Estado de São Paulo, a Lei nº 15.316, de 23/01/2014 proibiu o uso de animais no teste de cosméticos. E, embora a questão do modo como foi levantada tenha suscitado a discussão sobre se a indústria cosmética estaria desenvolvendo uma prática

científica, consideramos que sim se levarmos em conta a aproximação em termos dos métodos utilizados para a investigação. Além disso, as relações que a ciência e a tecnologia estabelecem no contexto contemporâneo tornam mais difícil a identificação do que poderia ser considerado como puramente científico. Daí que enfatizamos as aproximações e não tanto as distinções entre as atividades desenvolvidas entre a indústria cosmética e a ciência, o que implica em uma perspectiva contextual sobre o caso do uso dos animais para o teste experimental de produtos que serão posteriormente comercializados.

Assim, nossa análise parte da contextualização da discussão surgida em São Paulo a partir da invasão do Instituto Royal em 18/10/2013 por ativistas, cujo intuito foi o resgate de cães utilizados para testes experimentais. Logo em seguida, em 06/11/2013, o instituto em questão resolve interromper as suas atividades de pesquisa, embora tais atividades se realizassem legalmente, sob o amparo da Anvisa e em atendimento a normas técnicas internacionais. A partir de 23/01/2014, o Estado de São Paulo proíbe por força de lei o teste com animais na indústria cosmética. Isso conduz a questão de se haveria alternativas ao uso dos animais para tais testes.

Vimos, no entanto, que embora em sua tentativa de redução do uso de animais, os estudos no nível molecular e celular não são ainda capazes de trazer conhecimentos sobre os organismos complexos (cf. Morales, 2008, p. 33). Assim, a exclusão completa do uso de animais para a pesquisa científica ainda não seria possível. Para nós, a constatação principal a ser extraída de tal caso é que essa restrição à indústria cosmética surgiu por demandas sociais, embora da perspectiva metodológica, ainda não exista um substituto completo para o uso de animais. Encontram-se em conflito nesse caso dois valores sociais, que poderia ser descritos pelo interesse dos consumidores em adquirirem produtos que não tragam riscos a sua saúde e pelo interesse de grupos sociais que militam em favor dos animais. O exemplo, no entanto, não é conclusivo e nem se coloca em favor de um ou de outro valor social, porque consideramos que serão as próprias demandas sociais que, direta ou indiretamente, solucionam esse tipo de conflito.

Finalmente, o terceiro caso é o que analisa o serviço de aconselhamento genético realizado pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco que, por sua vez, é um CEPID que, desde 2011, renovou o seu financiamento via FAPESP. Nele integram-se três grandes atividades que se voltam para a pesquisa, para o serviço e para a inovação. Desde 2000 o Centro já atendeu mais de 50 mil famílias acometidas por doenças genéticas (cf. Zatz,

2011, p. 27-8). Interessava-nos, nesse caso, explicitar algumas das implicações éticas do exercício desse serviço de atendimento.

Assim, com base no relato da coordenadora desse centro de pesquisa, constatamos em seus relatos que as questões éticas foram resolvidas casuisticamente e pelos próprios cientistas, posteriormente conformando certas orientações gerais para os outros geneticistas que também atendiam no mesmo centro. Levando em conta que o aconselhamento genético é o resultado de uma investigação científica, ela chega até aos pacientes como informações para que eles tomem decisões de modo autônomo e responsável (cf. Zatz, 2011, p. 54). Mas, como ressaltamos, os relatos demonstram que em algum nível foram os cientistas que tomaram as decisões.

Abordamos os exemplos de “falsa paternidade”, cujo desfecho de como lidar com a informação incidentalmente obtida pela investigação genética dos indivíduos foi tomado pelos cientistas do centro de estudos levando em consideração a necessidade de respeito à confidencialidade. Esse valor, no entanto, conflitou com a proteção à família e com o direito à intimidade que também são legalmente apoiados como valores relevantes pela Constituição Federal do Brasil de 1988. Há casos, como o de relações incestuosas, que intensificam o debate ético, por exemplo, a respeito da confidencialidade, devido a dificuldade de restringir o interesse privado de manutenção da intimidade e o interesse público de investigar a punir crimes cometidos no território nacional

Assim, por mais que se possa relacionar os avanços da ciência e o desenvolvimento da tecnologia com o atendimento de certas demandas sociais, é necessário reconhecer também que as próprias aplicações não são neutras em relação aos valores. Elas visam, assim, um determinado público. Portanto, os três casos analisados presentes no contexto brasileiro, mostram-nos concretamente, as várias consequências que podem advir das práticas científicas. No primeiro caso, buscamos mostrar como demandas sociais por inovação podem interferir na própria escolha das estratégias visadas pelos investigadores brasileiros. No segundo caso, ressaltamos outro tipo de influência social sobre a metodologia de investigação que, não fosse por seu enraizamento nas demandas de legitimidade social, não seria compreensível a limitação do uso de animais na pesquisa de cosméticos. E, finalmente, o caso do Centro de Estudos sobre o Genoma Humano e Células-Tronco, ele mostra um caso de um centro bem sucedido de investigação científica e que, no entanto, os serviços que presta à

sociedade implicam uma série de problemas éticos sobre os quais temos dúvidas se deveriam ser resolvidos pelos cientistas.

Assim, a demanda por uma reconfiguração de nossa percepção do progresso científico como valorativo parece-nos pautada não apenas na necessidade de completude teórica que as abordagens interna e externa da ciência poderiam trazer para as investigações científicas. Ela também está baseada no próprio interesse de que as questões éticas que surgem a partir da pesquisa e da aplicação tecnológica sejam colocadas à disposição da crítica e do debate entre distintas perspectivas de valor, proporcionando, assim, um contexto mais intersubjetivo de formação dos valores sociais que legitimam a ciência e a tecnologia.

Referências bibliográficas

- AGÊNCIA FAPESP. *Resultados do Edital CEPID 2011*. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/6683>>. Acesso em: 25/04/2015.
- AYMORE, D. de S. R. *O modelo de historiografia da ciência kuhniano: da obra A estrutura das revoluções científicas aos ensaios tardios*. São Paulo, 2010. Tese (Mestrado em Filosofia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- _____. O Projeto Semear e o uso da imagem na divulgação da biotecnologia. In: V Encontro Nacional de Estudos sobre a Imagem e II Encontro Internacional de Estudos sobre a Imagem, 2015, Londrina. *Anais...*: Londrina, [?], (no prelo).
- BIRD, A. Thomas Kuhn. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/thomas-kuhn/>>. Acesso em 14/12/2005.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm>. Acesso em: 28/01/2015.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 21/01/2014.
- BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm>. Acesso em 26/04/2015.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em 14/12/2014.
- CASTRO, F. de. Impacto profundo: os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão, criados pela FAPESP, são a aposta para atacar grandes desafios científicos, estimular a cooperação, fomentar a transferência tecnológica e formar uma geração de cientistas. In: *UNESP Ciência*, 49, 2014, p. 38-41.
- CENTRO DE PESQUISA SOBRE O GENOMA HUMANO E CÉLULAS-TRONCO. Disponível em: <<http://genoma.ib.usp.br/pt-br>>. Acesso em: 26/04/2015.

- CONANT, J. & HAUGELAND, J. (ed.). *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*. Chicago and London: University of Chicago Press, 2000.
- CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. Aprova o Código de Ética Profissional do Psicólogo. Resolução CFP nº 010, de 21 de julho de 2005. Disponível em: <http://site.cfp.org.br/documentos/confira-o-novo-codigo-de-etica-profissional-do-psicologo/>>. Acesso em 28/01/2015.
- DIAFÉRIA, A. Direito em um mundo em transformação. In: ZATZ, M. *Genética: escolhas que nossos avós não faziam*. São Paulo: Editora Globo, 2011, p. 15-20.
- DUPAS, G. *O mito do progresso ou o progresso como ideologia*. 2 ed. São Paulo: Editora UNESP, 2012 [2006].
- ESTADO DE SÃO PAULO. Lei nº 15.316, de 23 de janeiro de 2014. Proíbe a utilização de animais para desenvolvimento, experimento e testes de produtos cosméticos e de higiene pessoal, perfumes e seus componentes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2014/lei-15316-23.01.2014>>. Acesso em 01/08/2014.
- FULLER, S. *Thomas Kuhn: a philosophical history of our times*. Chicago/London: The University of Chicago Press, 2000.
- HAACK, S. *Defending science – within reason: between scientism and cynicism*. New York: Prometheus Books, 2007.
- HABERMAS, H. *The future of human nature*. Cambridge/UK: Polity Press, 2003 [2001].
- HOYNINGEN-HUENE, P. *Reconstructing scientific revolutions: Thomas S. Kuhn's philosophy of science*. Tradução A. T. Levine. Chicago and London: University of Chicago Press, 1993 [1989].
- GIRALDI, A. A Agência UNESP de Inovação faz cinco anos... e pode comemorar um crescimento de mais de 200% nos pedidos de patentes. O desafio, agora, é o gargalo do licenciamento para o mercado. In: *UNESP Ciência*, 49, 2014, p. 20-3.

- JULIAO, A. Inovar para que(m)? Dez anos depois de aprovada a Lei de Inovação, os resultados do Brasil na área ainda engatinham. Especialistas afirmam que há recursos públicos suficientes para mudar esse quadro, mas falta demanda das empresas. In: *UNESP Ciência*, 49, 2014, p. 12-9.
- KOIDE, K. I. *O papel dos valores cognitivos e não-cognitivos na atividade científica: o modelo reticulado de Larry Laudan e as estratégias de pesquisa de Hugh Lacey*. São Paulo, 2011. Tese (Mestrado em Filosofia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- KRAGH, H. *An introduction to the historiography of science*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions*. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970a [1962].
- _____. Postscript. In: _____. *The structure of scientific revolutions*. 2 ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970b [1969], p. 174-210.
- _____. *Notes on Lakatos*. In: PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association (In memory of Rudolf Carnap). Holanda: Springer, 1970c, p. 137-146.
- _____. Logic of discovery or psychology of research? In: LAKATOS, I. & MUSGRAVE (Ed.), A. *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. London/ New York: Cambridge University Press, 1974, p. 1-23.
- _____. *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977a.
- _____. The history of science. In: _____. *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977b [1968], p. 105-26.
- _____. The essential tension: tradition and innovation in scientific research. In: _____. *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977c [1959], p. 225-39.
- _____. Objectivity, value judgment, and theory choice. In: _____. *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977d [1973], p. 320-39.
- _____. The relations between the history and the philosophy of science. In: _____. *The essential tension: selected studies in scientific tradition and change*. Chicago: University of Chicago Press, 1977e [1968], p. 3 - 20.
- _____. Commensurability, Comparability, Communicability. In: CONANT, J. & HAUGELAND, J. (Ed.). *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*. Chicago and London: University of Chicago Press, 2000a [1982], p. 33-57.

- _____. What are scientific revolutions? In: CONANT, J. & HAUGELAND, J. (Ed.). *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*. Chicago and London: University of Chicago Press, 2000b [1987], p. 13-32.
- _____. The road since structure. In: CONANT, J. & HAUGELAND, J. (Ed.). *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*. Chicago and London: University of Chicago Press, 2000c [1990], p. 90-104.
- LACEY, H. *Is science value free?: values and scientific understanding*. Great Britain: Routledge, 2005a [1999].
- _____. *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Maryland: Lexington Books, 2005b.
- _____. How the sciences are and are not value free. In: _____. *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Maryland: Lexington Books, 2005c, p. 17-44.
- _____. Benefits of using transgenics. In: _____. *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Maryland: Lexington Books, 2005d, p. 165-81.
- _____. Objectivity and serving human well-being. In: _____. *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Maryland: Lexington Books, 2005e [2002], p. 45-58.
- _____. The distinction between cognitive and social values. In: _____. *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Maryland: Lexington Books, 2005f [2002], p. 59-80.
- _____. The controversy about transgenics: structure and opposing interests. In: *Values and objectivity in Science: the current controversy about transgenic crops*. USA: Lexington Books, 2005g [2002], p. 125-47.
- _____. The social location of scientific practices. In: ROCKMORE, T. & MARGOLIS, J. (Ed.) *History, historicity and science*. Hampshire: Ashgate, 2006, p. 137-65.
- _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008a.
- _____. Interpretação e teoria nas ciências naturais e nas ciências humanas. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução M. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008b[1990], p. 217-40.
- _____. Entendimento científico e controle da natureza. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução E. S. de O. Barra. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008c[1999], p. 153-88.
- _____. Para uma análise dos valores. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução C. E. O. Miranda. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008d[1997], p. 47-82.
- _____. Ciência e valores. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução E. S. de O. Barra. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008e [1997], p. 19-45.

- _____. Valores cognitivos. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução E. S. de O. Barra. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008f [1997], p. 83-116.
- _____. A dialética da ciência e da tecnologia avançada: uma alternativa? In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução M. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008g, p. 189-216.
- _____. A neutralidade nas ciências sociais. In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução M. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008h, p. 241-86.
- _____. O entendimento científico é abrangente? In: _____. *Valores e atividade científica 1*. 2 ed. Tradução M. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2008i, p. 117-51.
- _____. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010a.
- _____. A localização social das práticas científicas. In: _____. *Valores e atividade científica 2*. Tradução R. R. Kinouchi. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010b[2006], p. 57-99.
- _____. A ciência e o bem-estar humano: uma nova maneira de estruturar a atividade científica. In: _____. *Valores e atividade científica 2*. Tradução M. I. R. e S. Lacey. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010c[2003], p. 101-27.
- _____. Dez teses acerca da interação entre os valores sociais e a ciência. In: _____. *Valores e atividade científica 2*. Tradução G. S. B. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010d, p. 15-31.
- _____. Alternativas para a tecnociência e os valores do Fórum Social Mundial. In: _____. *Valores e atividade científica 2*. Tradução L. C. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010e [2002], p. 175-202.
- _____. Prefácio. In: _____. *Valores e atividade científica 2*. Tradução M. B. de Oliveira. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/ Editora 34, 2010e, p. 9-13.
- LACEY, H. & MARICONDA, P. R. O modelo da interação entre as atividades científicas e os valores na interpretação das práticas científicas contemporâneas. *Estudos Avançados*, 28 (82), 2014, p. 181-99.
- _____. O modelo da interação entre as atividades científicas e os valores. *Scientiae Studia*, v. 12, n. 4, 2014a, p. 643-68.
- LAKATOS, I. *History of science and its rational reconstructions*. In: PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association (In memory of Rudolf Carnap). Holanda: Springer, 1970, p. 91-136.
- LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (Ed.). *Criticism and the growth of knowledge*. London/ New York: Cambridge University Press, 1974.

- LAUDAN, L. *Progress and its problems*. Berkeley/Los Angeles/London: The University of California Press, 1977.
- _____. *Science and values: the aims of science and their role in scientific debate*. Berkeley/Los Angeles/London: The University of California Press, 1984.
- LONGINO, H. Beyond “bad science”: skeptical reflections on the value-freedom of scientific inquiry. *Science, Technology, & Human Values*, 1983, vol. 8, n. 1, pp. 7-17.
- _____. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. USA, New Jersey: Princeton University Press, 1990.
- _____. *The fate of knowledge*. New Jersey: Princeton University Press, 2002.
- MARQUES, F. de. A expansão do conhecimento: os novos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão da FAPESP projetam mais impacto e ousadia para a ciência do país. In: *Pesquisa FAPESP*, 208, 2013, p. 16-25.
- MASTERMAN, M. The nature of a paradigm. In: LAKATOS, I. & MUSGRAVE (Ed.), A. *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. London/ New York: Cambridge University Press, 1974, p. 59-89.
- MENDONÇA, A. L. O. & VIDEIRA, A. A. P. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn, *Scientiae Studia*, São Paulo, v.1, n.2, p. 169-83, 2007.
- MORALES, M. M. Métodos alternativos à utilização de animais em pesquisa científica: mito ou realidade. In: *Ciência e Cultura* [on line] v. 60, n. 2, p. 33-6.
- NEWTON-SMITH, W. H. *The rationality of science*. Boston/London/Henley: Routledge & Kegan Paul, 1981 (Internacional Library of Philosophy).
- NICKLES, T. (Ed.). *Thomas Kuhn*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- NOGUEIRA, P. A longa marcha das ideias inovadoras: duas histórias que nasceram na UNESP mostram que, apesar das deficiências do sistema brasileiro de inovação tecnológica, é possível contornar gargalos como escassez de financiamento e falta de formação para os negócios. In: *UNESP Ciência*, 38, 2013, p. 12-9.
- O ESTADO DE S. PAULO. Instituto Royal decide suspender suas atividades em São Roque. *Estadão*, São Paulo, 06 de novembro de 2013. Disponível em: <<http://sao->

paulo.estadao.com.br/noticias/geral,instituto-royal-decide-suspender-suas-atividades-em-sao-roque,1093815>. Acesso em: 10/07/2014.

PÉREZ RANSANZ, A. R. *Kuhn y el cambio científico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.

PINHONI, M. É definitivo: nada mais de pesquisas com animais em SP. *Exame.com*, 23 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/alckmin-aprova-lei-que-proibe-testes-em-animais-em-sao-paulo?page=2>>. Acesso em: 01/08/2014.

POPPER, K. R. *The logic of scientific discovery*. London: Hutchinson, 1975 [1959].

_____. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. 5 ed. London: Routledge and Kegan Paul, 1974a [1963].

_____. On the sources of knowledge and ignorance. In: _____. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. 5 ed. London: Routledge and Kegan Paul, 1974b [1960], p. 3-30.

_____. Science: conjectures and refutations. In: _____. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. 5 ed. London: Routledge and Kegan Paul, 1974c [1957], p. 33-59.

_____. Three views concerning human knowledge. In: _____. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. 5 ed. London: Routledge and Kegan Paul, 1974d [1956], p. 95-119.

PROJETO ESPERANÇA ANIMAL. Empresas que não testam em animais, 04 de abril de 2015. Disponível em: <<http://www.pea.org.br/crueldade/testes/naotestam.htm>>. Acesso em: 26/04/2015.

PROJETO SEMEAR. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/biologia/projetosemear/diferentes/>>. Acesso em: 26/03/2015.

PUTNAM, H. *The collapse of the fact/value dichotomy and other essays*. Cambridge, Massachusetts/ London, England: Harvard University Press, 2002.

ROCKMORE, J. & MARGOLIS, J. (Ed.) *History, historicity and science*. Hampshire: Ashgate, 2006.

ROUSE, J. *Knowledge and power: toward a political philosophy of science*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1987.

_____. Kuhn's philosophy of scientific practice. In: NICKLES, T. (Ed.) *Thomas Kuhn*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p. 101-21.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. Presidente e Secretária da SBPC condenam invasão do instituto Royal, *Notícias*, 28 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/site/noticias/materias/detalhe.php?id=2046>>. Acesso em: 10/07/2014.

TILES, M. & OBERDIEK, H. *Living in a technological culture: human tools and human values*. London / New York: Routledge, 1995.

TOMAZELA, J. M. Ativistas invadem o laboratório para libertar cães usados em testes. *Estadão*, São Paulo, 18 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,ativistas-invadem-laboratorio-para-libertar-caes-usados-em-testes,1087136>>. Acesso em: 22/01/2014.

TUCHANSKA, B. Thomas Kuhn e seus modificadores intercontinentais. *Scientiae Studia*, 10, 3, p. 505-534, 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Resolução nº 6.542, de 18 de abril de 2013. Baixa o Regulamento de Pós-graduação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-no-6542-de-18-de-abril-de-2013>>. Acesso em 14/12/2014.

VALE, C. do. Alckmin sanciona lei que proíbe testes em animais pela indústria cosmética. *Estadão*, São Paulo, 23 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,alckmin-sanciona-lei-que-proibe-testes-em-animais-pela-industria-cosmetica,1121870>>. Acesso em: 22/01/2014.

WORRALL, J. Normal science and dogmatism, paradigms and progress: Kuhn 'versus' Popper and Lakatos. In: NICKLES, T. (ed.) *Thomas Kuhn*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p. 65-100.

ZATZ, M. When science is not enough: fighting genetic disease in Brazil. *Science*, 2005, v. 308, n. 5718, p. 55-7 (Global Voices of Science).

_____. *Genética: escolhas que nossos avós não faziam*. São Paulo: Editora Globo, 2011.