



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Ciências Sociais

Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

Camila Claudino Lantiman

**A interação entre ciência e valores segundo Hugh Lacey:
estratégias, controvérsias e a garantia do bem-estar de todos**

Rio de Janeiro

2015

Camila Claudino Lantiman

**A interação entre ciência e valores segundo Hugh Lacey:
estratégias, controvérsias e a garantia do bem-estar de todos**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Filosofia Moderna e Contemporânea.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira
Coorientador: Prof. Dr. André Luis de Oliveira Mendonça

Rio de Janeiro
2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CCSA

L131 Lantiman, Camila Claudino.
A interação entre ciência e valores segundo Hugh Lacey: estratégias, controvérsias e a garantia do bem-estar de todos/ Camila Claudino Lantiman. – 2015.
92 f.

Orientador: Antonio Augusto Passos Videira.
Coorientador: André Luis de Oliveira Mendonça.
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.
Bibliografia.

1. Lacey, Hugh Matthew, 1939-. 2. Filosofia e ciência - Teses. I. Videira, Antonio Augusto Passos. II. Mendonça, André Luis de Oliveira. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. IV. Título.

CDU 1:5

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte

Assinatura

Data

Camila Claudino Lantiman

**A interação entre ciência e valores segundo Hugh Lacey: estratégias,
controvérsias e a garantia do bem-estar de todos**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Filosofia Moderna e Contemporânea.

Aprovada em: 18 de março de 2015.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira (Orientador)
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UERJ

Prof. Dr. André Luis de Oliveira Mendonça (Coorientador)
Instituto de Medicina Social – UERJ

Prof. Dr. Leonardo Rogério Miguel
Universidade Estadual do Norte Fluminense

Prof. Dr. Thompson Lemos da Silva Neto
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – UERJ

Rio de Janeiro

2015

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Antonio e Lucia pela paciência.
Grandes exemplos de perseverança e fé.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar meus caminhos, por me amparar nos momentos difíceis e me dar força interior para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Antonio e Lucia pelo incentivo e apoio em minhas decisões, fossem elas acertadas ou não.

Ao meu namorado Michel Poubel, pela paciência, pela ajuda na confecção deste trabalho e por ouvir minhas queixas e lamentações. Obrigada pelo apoio constante e incondicional.

Ao Professor Dr. André Mendonça, meu coorientador, pelas conversas produtivas no retorno das reuniões, pela atenção, incentivo e por dedicar parte de seu tempo a me ajudar no que fosse preciso.

Meu agradecimento especial ao meu orientador, Professor Dr. Antonio Augusto Passos Videira que sempre me acolheu desde o início da minha caminhada no mundo acadêmico. Obrigada pela paciência e por apostar em mim.

Ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UERJ pela oportunidade oferecida.

À CAPES, pela bolsa-auxílio concedida no começo da minha trajetória no Mestrado, sem a qual seria ainda mais difícil concluir este trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho se tornasse possível. Muito obrigada pelo incentivo.

Hoje, no teatro desmedidamente extenso das representações de nosso mundo oferecidas a todos pelos textos e pelas imagens, a ciência certamente aparece como uma personagem essencial. Misteriosa, porque o pormenor de sua figura não está ao alcance dos próprios cientistas; tutelar, porque dela dependem as maravilhosas máquinas que povoam os lugares em que vivemos; inquietante, porque estamos conscientes dos poderes antinaturais e aparentemente ilimitados que um tal saber foi e será capaz de desencadear.

Gilles-Gaston Granger

RESUMO

LANTIMAN, Camila Claudino. *A interação entre ciência e valores segundo Hugh Lacey: estratégias, controvérsias e a garantia do bem-estar de todos*. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Este trabalho analisa questões relacionadas a interação entre ciência e os valores de acordo com o modelo de desenvolvimento científico apresentado por Hugh Lacey. É realizado um exame das principais questões relacionadas ao ideal de *uma ciência livre de valores*, que possui raízes na defesa da autonomia científica feita por Galileu Galilei; o lugar que estes valores (cognitivos e não-cognitivos) ocupam e seu grau de influência dentro da pesquisa científica. Uma comparação entre as noções de *paradigma* e *estratégia* propostas por Thomas Kuhn e Hugh Lacey, respectivamente, são apresentadas, bem como as posições de Helen Longino como representante de um fazer científico feminista. Esta dissertação também apresenta o estudo de caso acerca da implantação e uso das sementes transgênicas. Mais do que um simples exemplo, o estudo de caso apresentado por Lacey abre oportunidade para a pluralidade de estratégias na ciência como principal modo de alcançar o bem estar de todos.

Palavras-chave: Desenvolvimento científico. Hugh Lacey. Valores. Autonomia. Paradigma. Estratégia. Transgênicos.

ABSTRACT

LANTIMAN, Camila Claudino. *The interaction between science and values by Hugh Lacey: strategies, controversies and ensure the well-being of all*. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

This paper discusses issues related to interaction between science and values according to the scientific development model presented by Hugh Lacey. It is carried out an examination of the main issues related to the ideal of a free science of values, which has roots in the defense of scientific autonomy made by Galileo Galilei; the place that these values (cognitive and non-cognitive) occupy and their degree of influence within the scientific research. A comparison between the notions of paradigm and strategy proposed by Thomas Kuhn and Hugh Lacey, respectively, are presented as well as Helen Longino positions as representative of a feminist scientific work. This thesis also presents a case study on the implementation and use of transgenic seeds. More than a simple example, the case study presented by Lacey opens opportunity for several different strategies in science as the main way to achieve the welfare of all.

Key words: Scientific development. Hugh Lacey. Values. Autonomy. Paradigm. Strategy. Transgenic seeds

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	10
1	POR UMA CIÊNCIA LIVRE DE VALORES: INFLUÊNCIAS NO PENSAMENTO DE HUGH LACEY.....	16
1.1	Galileu Galilei e a defesa da autonomia científica.....	18
1.2	Perspectivas sobre a autonomia científica nos dias atuais.....	24
1.3	Considerações acerca da noção de paradigma de Thomas Kuhn....	27
1.4	A Estratégia enquanto generalização do conceito de paradigma kuhniano.....	31
2	A INTERAÇÃO ENTRE OS VALORES E A CIÊNCIA: MODELOS E CONTROVÉRSIAS.....	41
2.1	Hugh Lacey e seu modelo de atividade científica: valores e aceitação correta de uma teoria.....	43
2.1.1	Os ideais de imparcialidade, neutralidade e autonomia.....	45
2.1.2	Valores cognitivos e não cognitivos: suas atuações na pesquisa científica.....	48
2.2	O modelo de ciência de Helen Longino.....	51
2.3	A controvérsia entre os modelos de Hugh Lacey e Helen Longino..	57
3	O ESTUDO DE CASO ACERCA DOS TRANSGÊNICOS.....	62
3.1	Sobre a utilização dos transgênicos: os argumentos prós e contra	67
3.2	A controvérsia e os valores que a envolvem.....	71
3.3	A pluralidade como solução à controvérsia: estratégias e aplicação do princípio de precaução.....	74
3.4	O bem-estar de todos: uma nova meta para a atividade científica...	78
	CONCLUSÃO.....	84
	REFERÊNCIAS.....	89

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a tese de uma ciência livre de valores foi colocada em dúvida suscitando a possibilidade de atuação de valores não epistêmicos, mantidos por perspectivas particulares, em determinados momentos da pesquisa científica. Esses fatores externos que poderiam influenciar a pesquisa (como, por exemplo: visões valorativas religiosas, políticas, econômicas, ideológicas e sociais), segundo a tradição científica, não contribuem para os objetivos positivos da ciência. No momento que tais influências são consideradas como atuantes no meio científico é importante observar, também, que muitas questões e interesses podem pressionar o trabalho dos cientistas.

Os apertados prazos para conclusão de pesquisas e o compromisso irrestrito com investimentos financeiros, governamentais e institucionais podem ser caracterizados como elementos que comprimem a autonomia dos pesquisadores. Diante deste fato e das novas perspectivas sobre a ciência que se apresentam nos dias atuais, é necessária uma reformulação do seu significado e da sua real função.

A pressão que as instituições, a indústria e as organizações vem exercendo sobre a ciência tem suscitado muitas discussões nos últimos anos, principalmente nos meios científico e acadêmico. As inovações tecnocientíficas avançam progressivamente mostrando cada vez mais seu potencial de transformação da vida humana. A sociedade tecnocientífica, formada no último século (e ratificada nos dias atuais) é um reflexo do estágio avançado que se encontra a técnica atingida pelo homem.

Foram descobertas curas para diversas doenças e outras foram extintas, a distância foi encurtada pelas constantes novidades tecnológicas apresentadas a cada dia, a expectativa de vida humana foi aumentada, a vida cotidiana foi amplamente facilitada. Mas, ao mesmo tempo que vários benefícios foram providos pelas grandes novidades tecnocientíficas, também foram produzidas inovações capazes de evidenciar sua própria vulnerabilidade.

Reconhecemos os benefícios apresentados pelo avanço da tecnociência, mas é necessário observar atentamente os impactos negativos que acompanham essas inovações. Impactos percebidos principalmente no ambiente, nos arranjos sociais e

na própria vida humana¹. Desta forma, é necessário trazer ao centro das agendas da ciência questões acerca da condução da pesquisa, suas prioridades, por quem deve ser conduzida, quais os tipos de metodologia serão utilizados e como o conhecimento deve ser aplicado e administrado de forma que assegurem, por exemplo, a proteção à natureza e o bem estar humano².

As ideias de Hugh Lacey³ caminham em direção a esses tipos de questões. Seus estudos mais recentes abordam problemas contemporâneos acerca da ciência, principalmente no que diz respeito à controvérsia sobre os transgênicos e à agroecologia. Lacey desenvolve um importante estudo sobre a interação entre os valores e a ciência. Sua principal obra intitulada *Valores e atividade científica*⁴ (dividida em dois volumes) é essencial para a compreensão de suas ideias. A distinção entre valores cognitivos e não cognitivos, apresentada por ele, é crucial para o entendimento das práticas científicas.

O objetivo geral deste trabalho é analisar as mudanças que ocorrem na ciência a partir do momento que se admite a possibilidade de interferência de interesses (nem sempre intrínsecos a ciência) que estão cada vez mais presentes no processo de desenvolvimento da pesquisa científica. Para isso é importante analisarmos as considerações e os trabalhos realizados por Lacey, uma vez que ele possui estudos muito relevantes e reconhecidos acerca da interação entre ciência e valores nas práticas científicas, as possíveis abordagens e estratégias pelas quais a

¹ WILLIG, Júnior Roberto. A sociedade tecnocientífica e os limites éticos: uma análise pontual da lei brasileira de inovação. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 19, n. 4049, 2014. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/30609>> Acesso em: 21/01/2015.

² LACEY, Hugh. Valores e atividade tecnocientífica. *Revista Filosofia*, Editora Escala, São Paulo, n. 89, 2013. Entrevista concedida a Alexandre Quaresma.

³ Hugh Lacey nasceu em 1939 na Austrália, onde iniciou sua formação acadêmica, tendo defendido seu doutoramento em História e Filosofia da Ciência, em 1966, na Universidade de Indiana – EUA. Foi professor nas universidades de Melbourne e de Sdney (ambas na Austrália) e, por três anos, na Universidade de São Paulo, transferindo-se em seguida para o Swarthmore College (EUA), onde ocupa a posição de Professor Emérito de Filosofia. É também pesquisador colaborador no Projeto Temático Fapesp intitulado “Gênese e significado da tecnociência”, sediado no Departamento de Filosofia da USP. Em suas investigações, Lacey utiliza a Filosofia da Ciência para examinar as práticas científicas contemporâneas, articulando suas dimensões metodológicas e sócio-históricas de modo a abordar, em uma perspectiva racional ampliada, as grandes controvérsias socioculturais geradas pelas aplicações tecnológicas do conhecimento científico. Entre seus livros mais recentes, encontram-se *Values and Objectivity in science* (Lexington, 2005), *A controvérsia sobre os transgênicos: questões éticas e científicas* (Idéias & Letras, 2006), *Valores e atividade científica 1* (Editora 34, 2008) e *Valores e atividade científica 2* (Editora 34, 2010).

⁴ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008; LACEY, Hugh. *Valores e atividade Científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010.

ciência pode ser guiada e sobre a polêmica que envolve a utilização de sementes transgênicos.

É cada vez maior o reconhecimento de que a atividade científica e a própria ciência são produções humanas e isto envolve a consideração de que perspectivas valorativas também podem estar envolvidas no desenvolvimento da ciência. Mesmo possuindo como objetivo a produção de um conhecimento sistemático e comprovado do mundo, fundamentado em bases empíricas, considerada enquanto produto humano a ciência só poderia alcançar seu objetivo plenamente na medida em que o seu resultado seja voltado também para o bem-estar de todos. A adoção de um único tipo de abordagem pela ciência, isto é, a utilização de um único procedimento metodológico padronizado e a constituição de um conjunto fixo de regras (que tenham a pretensão à universalidade para todas as situações) pode constituir uma ameaça eminente a esse bem-estar.

No Primeiro Capítulo deste trabalho, partindo de uma breve reconstrução histórica, são descritas as raízes da tese de *uma ciência livre de valores* na ciência moderna, século XVII, representada pelo filósofo natural Galileu Galilei, grande defensor da autonomia nas investigações científicas da época. A ideia de que a ciência é livre de valores se baseia em três componentes segundo Lacey: **Imparcialidade** (expressa o valor das práticas científicas associado à aceitação de uma teoria somente se esta possuir a manifestação de valores cognitivos em grau suficientemente alto à luz dos dados empíricos); **Neutralidade** (os resultados obtidos pela pesquisa científica não podem favorecer perspectivas de valor particular algum) e **Autonomia** (as teorias científicas precisam ser conduzidas fora da influência de fatores externos).

Estes componentes marcam substancialmente a ciência desde o século XVII.⁵ Com Galileu o tema é situado espaço-temporalmente, proporcionando um melhor entendimento do assunto proposto e apontando a importância da autonomia para a pesquisa científica. A discussão sobre a autonomia científica também abrange os valores que são envolvidos no desenvolvimento da pesquisa. A pretensão principal desta parte do projeto não é fazer uma reconstituição histórica do problema desde o século XVII começando com Galileu, mas sim mostrar onde o problema surgiu

⁵ LACEY, Hugh. *Valores e atividade Científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 15

primeiramente e apresentar, principalmente, as raízes epistemológicas do problema proposto, utilizando para isso o próprio Lacey.

Neste mesmo capítulo poderemos observar, também, as conexões existentes entre a noção de paradigma de Thomas Kuhn e a ideia de estratégia apresentada por Hugh Lacey. Segundo este, a estratégia é uma modificação da noção do paradigma kuhniano. Lacey apresenta em seus estudos as *estratégias de restrição e seleção* que possuem as funções fundamentais de restringir os tipos de teorias a serem consideradas pela pesquisa e disponibilizar os critérios para a seleção dos dados empíricos que devem ser levados em consideração para a avaliar as teorias. Deste modo a teoria pode ser confirmada ou não de acordo com conjunto específico de fenômenos e de acordo com a manifestação dos critérios (valores) cognitivos (epistêmicos). Esses tipos de estratégias serão alvo de caracterização neste capítulo.

Existem outros tipos de estratégias que a ciência pode levar em consideração para o desenvolvimento da pesquisa científica, segundo Lacey. De acordo com o autor a ciência moderna durante muito tempo priorizou a utilização de um único tipo de estratégias, chamadas de *estratégias materialistas*. Essas produziram ao longo do tempo importantes inovações tecnológicas.

Esse tipo de estratégias possuem uma característica principal: não levam em consideração aspectos considerados externos a pesquisa, como seu impacto na vida social, no ambiente, dentre outros. Desta forma, existe a possibilidade de que a utilização de um único tipo de estratégias não possa expor e abranger todas as possibilidades que podem ser avaliadas pela a pesquisa.

No Segundo Capítulo, o modelo de desenvolvimento científico apresentado por Lacey é analisado. Os componentes da tese de uma ciência livre de valores (imparcialidade, neutralidade e autonomia) são apresentados e, também, o lugar e o papel que valores desempenham na atividade científica. Os valores, apresentados pelo autor, podem ser divididos em valores cognitivos e não cognitivos e ambos estão presentes na ciência, fazendo-se necessário o estabelecimento do espaço que estes possuem no interior da pesquisa científica.

Por valores cognitivos entendem-se aqueles que desempenham alguma função na escolha das teorias e são constitutivos da ciência. Existem muitos valores cognitivos, alguns deles são mais utilizados do que outros. O próprio Lacey costuma mencionar alguns mais relevantes, por exemplo: Adequação Empírica, Consistência,

Simplicidade, Fecundidade, Poder Explicativo, Verdade e Certeza.⁶ Os valores cognitivos têm importância fundamental na escolha das teorias científicas.

Por valores não cognitivos, entendem-se aqueles valores que não possuem relação com a aceitabilidade de uma teoria científica e que, de acordo com o que a ciência moderna afirma, não podem ser aceitos como constituintes de uma teoria aceitável. Podem ser considerados como exemplo: valores sociais, religiosos, políticos, governamentais, institucionais, dentre outros. Os valores, segundo Lacey, também podem ser considerados como sustentadores de componentes de crenças e são manifestados no comportamento de cada pessoa⁷.

Um estudo sobre o modelo apresentado por Helen Longino também é apresentado neste mesmo capítulo, em contraponto com as ideias de Hugh Lacey. Os modelos apresentados pelos dois autores analisam a interação entre valores e a ciência e o processo que leva a aceitação de teorias, mas existem divergências acerca dos papéis que esses valores possuem nas etapas do desenvolvimento da pesquisa. Mesmo criticando o modelo apresentado por Longino, Lacey acredita que este compreende mais um tipo de abordagem pertinente para a pesquisa científica.

O Terceiro Capítulo é constituído por uma reconstrução do estudo de caso apresentado por Lacey acerca os transgênicos e a controvérsia que envolve a sua aplicação e utilização. A discussão sobre esse tipo de cultura e os argumentos pró e contra os transgênicos possuem caráter mundial e são potencializados principalmente por dois grupos: os representantes da biotecnologia e do agronegócio – que defendem a disseminação dos transgênicos pelo mundo e afirmam que as sementes transgênicas constituem uma forma eficaz de combate à fome – e os representantes da agroecologia – que defendem a produção sustentável de alimentos, sua distribuição igualitária e alternativas que produzam menos riscos e maiores benefícios, como a agroecologia. O primeiro grupo defende argumentos a favor da implantação e utilização dos transgênicos e o segundo endossa os argumentos contra o uso deste tipo de cultura.

Sem a intenção de se estabelecer uma simples reconstituição do estudo de caso fornecido por Lacey, o capítulo abrange considerações importantes acerca da

⁶ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 84.

⁷ *Ibidem*, p. 47.

defesa da utilização de uma pluralidade de estratégias e abordagens pela ciência e sobre a promoção do bem-estar humano de todos.

Este capítulo também aborda a importância da quantidade de pesquisas necessárias a fim de testar determinada teoria. Lacey afirma a seriedade que deve existir no momento da análise dos riscos (a curto e longo prazo) sobre a implementação de determinado conhecimento ou tecnologia e endossa a utilização do princípio de precaução para análise destes riscos.

No caso dos transgênicos, a necessidade de pesquisas adicionais é urgente, uma vez que poucas pesquisas foram realizadas acerca dos impactos de sua implementação em larga escala. Estes danos podem ser prejudiciais não só para o ambiente, mas para arranjos sociais baseados em pequenas culturas e para a própria saúde humana, por exemplo. Tais impactos, segundo o autor, não foram apropriadamente dimensionados, principalmente os riscos a longo prazo. De acordo com Lacey, as pesquisas sobre os transgênicos são baseadas em um único tipo de estratégias – as estratégias materialistas – que não levam em consideração os contextos social e os impactos ecológicos que podem produzir.

1 POR UMA CIÊNCIA LIVRE DE VALORES: INFLUÊNCIAS NO PENSAMENTO DE HUGH LACEY

A tese de uma ciência livre de valores obteve grande força na modernidade. Ela reflete o ideal da ciência e as suas bases racionais. A matematização e quantificação da natureza fez com que a ciência fosse entendida como um lugar fechado para fatores externos e nenhum destes teriam o poder de corrompê-la. A cisão entre o cognitivo e o não-cognitivo, reforçada pela tradição científica moderna robusteceu esta tese.

Para esta tradição os únicos critérios aceitáveis e adequados para a avaliação de teorias são os critérios cognitivos e o processo de aceitação de uma teoria precisa ser imparcial para que este processo seja validado. Esta imparcialidade não poderia ser fornecida por bases não cognitivas, quaisquer que sejam elas, mas somente por critérios cognitivos.

Hugh Lacey, assim como vários outros autores⁸, apresentou questões pertinentes acerca do desenvolvimento científico contemporâneo. Seus estudos analisam profundamente a interação entre ciência e valores, os problemas que surgem a partir deste diálogo e, principalmente, estabelece funções e lugares específicos para a atuação dos valores na pesquisa científica.

Uma vez que Lacey apresenta as práticas científicas como representantes de interesses tanto cognitivos e/ou epistêmicos quanto sociais e éticos, três questões iniciais importantes se apresentam: O que torna a ciência uma atividade legítima? É possível garantir a imparcialidade, neutralidade e autonomia da ciência? Quais os papéis que os valores cognitivos e não cognitivos desempenham na atividade científica?

Entendida como um valor, a ideia de que a ciência é livre de valores se baseia em três componentes: 1) a *neutralidade* que informa o caráter equânime da pesquisa científica. Isto implica que as práticas científicas não devem favorecer

⁸ No que diz respeito aos autores que discutem a relação entre ciência e valores podemos citar, por exemplo: KUHN, Thomas. Objectivity, value judgment and theory choice. In: Kuhn, Thomas. *The essential tension*. Chicago: University of Chicago Press, 1977; LONGINO, Helen. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990; MCMULLIN, Ernan. Values in Science. In: Asquith, P e Nickles, T. (Org.). *PSA 1982*. East Lasing: Philosophy os Science Association, 1983, p. 3-28; LAUDAN, Larry. *Science and Values: the aims of science and their role in scientific debate*. Berkley: University of California Press, 1984.

nenhuma perspectiva de valor particular, ao mesmo tempo que qualquer perspectiva poderá se utilizar de seus resultados no âmbito da aplicação; 2) a *imparcialidade* esclarece que a escolha das teorias precisa estar baseada exclusivamente em valores epistêmicos formulados no interior da ciência e 3) a *autonomia* afirma que dentro da pesquisa científica não pode haver influência de elementos externos, ou seja, ela só pode ser sustentada se a ciência se mantiver isenta de perspectivas particulares garantindo assim que o cientista conduza seu trabalho do modo que considere mais apropriado.

Esses componentes marcam substancialmente a ciência desde o século XVII. A ciência produzida através da submissão a esses ideais foi responsável por grandes transformações tecnológicas e científicas observadas ao longo do tempo no mundo. Imparcialidade, neutralidade e autonomia são consideradas valores institucionais da ciência e serão tratadas mais claramente no decorrer deste trabalho.⁹ Neste capítulo conheceremos as origens da tese de uma ciência livre de valores a partir da apresentação da noção de autonomia e sua defesa realizada por Galileu Galilei.

Lacey é um filósofo da ciência que defende a recuperação do ideal da ciência moderna, ou seja, uma ciência onde a neutralidade, imparcialidade e autonomia se façam presentes em todas as etapas do processo de desenvolvimento científico. Mesmo considerando a imparcialidade o único ideal factível na atualidade, é importante que a neutralidade e autonomia da ciência também sejam resgatadas e mantidas nas práticas científicas.

Esse ideal de ciência, defendido principalmente por Galileu, também é comprometido, nos dias atuais, com o bem-estar humano e ecológico e com a livre escolha dos cientistas em relação a suas pesquisas, sem com isso, desvirtuar o papel social da ciência. Para o autor a ciência pode ser considerada pela sua contribuição à justiça social e ao bem-estar humano e não apenas pelo seu valor epistêmico ou cognitivo¹⁰.

Assim como Kuhn apresentou a noção de *paradigma*, Lacey apresenta a importante ideia de *estratégia*. De acordo com Kuhn a ciência não se diferencia das outras formas de conhecimento somente por adquirir um método de investigação,

⁹ LACEY, Hugh. *Valores e Atividade Científica 2*. São Paulo: Editora 34, 2010. p. 15

¹⁰ Idem. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34, 2008. p. 11.

ela se diferencia principalmente por ser conduzida através de um paradigma, que é definido como modelos, representações e interpretações de mundo universalmente reconhecidas que fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade científica¹¹. Mais que uma derivação da noção de paradigma, a *estratégia de restrição e seleção* é crucial para o entendimento da avaliação e análise da metodologia da ciência e da relação entre ciência e valores apresentada por Lacey.

Um dos papéis fundamentais da estratégia é restringir os tipos de teorias que serão aceitas dentro da pesquisa científica e determinar as categorias que serão utilizadas para selecionar os dados empíricos relevantes e as possibilidades a serem exploradas para tornar a investigação produtiva. No decorrer deste capítulo entenderemos melhor o que são as estratégias e quais os seus papéis na restrição de hipóteses e na seleção de teorias. Conheceremos também as ligações entre as noções de *paradigma e estratégias*.

1.1 Galileu e a defesa da autonomia científica

Muitos filósofos e cientistas, assim como Hugh Lacey, defendem que é necessário garantir a autonomia científica por meio do controle de todo o processo de produção científica exercido pelos próprios cientistas envolvidos na pesquisa, ou seja, a própria ciência deve determinar sua agenda, suas prioridades e seus meios de trabalho. Assim como todo conceito possui uma história, a ideia de autonomia referida à ciência possui raízes bem profundas. Essas foram estabelecidas no século XVII e tem como principal referência o físico, matemático e astrônomo Galileu Galilei.

O objetivo deste tópico, não é discutir os pormenores da atuação de Galileu na constituição da ciência moderna, mas sim discorrer sobre o desenvolvimento de noção da autonomia apresentada por ele e que possui ligações estreitas com os estudos de Hugh Lacey. Segundo o autor:

O símbolo de Galileu no conflito com a Igreja nutriu a ideia de que a ciência é ou deve ser livre de valores, permitindo que essa ideia ganhasse seu

¹¹ KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p.13

lugar como uma parte, reiteradamente afirmada e frequentemente reinterpretada, do auto entendimento comum da tradição da ciência moderna. Mas, quando se discute a liberdade da pesquisa científica, Galileu é muito mais do que um símbolo; seus argumentos em favor da autonomia da ciência são seminais¹².

Através das pesquisas e descobertas de Galileu foram abertas novas possibilidades para o meio científico no século XVII. A sua defesa feita ao sistema copernicano, como sendo o verdadeiro instrumento de descrição dos movimentos dos astros, colidia frontalmente com a posição Aristotélica, que até aquela época permanecia como a única a obter descobertas relevantes no âmbito da Física.

Podemos dizer que, para Galileu, as descobertas de Aristóteles não condiziam mais com os novos fenômenos observados, principalmente através da luneta telescópica também conhecida como *perspicillum*, um novo e revolucionário método de observar o céu¹³.

A introdução à utilização de instrumentos como o telescópio nas observações, combateu a defesa teleológica de confiabilidade do uso dos sentidos humanos para geração de conhecimento. Para alguns opositores de Galileu, que se baseavam nos estudos aristotélicos, os sentidos produziam informações confiáveis acerca do mundo quando utilizados com cautela e observadas as condições de seu uso.¹⁴

Galileu Galilei foi considerado o fundador da ciência moderna e importante ícone na defesa da autonomia científica. Ele defendia a utilidade e importância da cisão entre padrões científicos e ideais religiosos e a autonomia das disciplinas científicas matemáticas. A liberdade de pesquisa para os cientistas, bem como o direito à investigação, interpretação e avaliação dos resultados obtidos se fazia primordial para que a pesquisa fosse conduzida de forma adequada¹⁵.

¹² LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, São Paulo, v. 13, n. 1, 49-65, 2001. p. 51.

¹³ Existem controvérsias sobre a autoria e criação do telescópio, mas é grande o consenso em relação à Galileu Galilei e a ele também é dado o crédito de tê-lo imortalizado como um dos principais instrumentos astronômicos, dando início a um processo revolucionário de ampliação da visão humana sobre o universo.

¹⁴ Como exemplo de introdução as ideias de Galileu consultar: VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. *As descobertas astronômicas de Galileu Galilei*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2009. p.12; CHALMERS, Alan. *A fabricação da ciência*. Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: UNESP, 1994. p.72-76.

¹⁵ LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, São Paulo, v. 13, n.1, 49-65. p. 51.

A defesa de Galileu a esta cisão era mantida como uma tentativa de oposição ao controle exercido pela Igreja Católica sobre as publicações em geral (artigos, livros, etc.) e, também, pela sua influência no que era ministrado nas instituições de ensino. A Igreja ditava as ordens sobre o que poderia ser publicado, a quantidade, como seria o acesso a essas publicações e controlava as formas de transferência das informações nessas instituições de ensino. Este fato pode ser observado a seguir nas próprias palavras de Galileu:

Ordenar, pois, aos próprios professores de astronomia que procurem por si mesmos acautelar-se com suas próprias observações e demonstrações, como aquilo que não pode ser senão falácias e sofismas, é ordenar-lhes coisa mais do que impossível de ser feita. Porque não somente se lhes ordena que não vejam aquilo que eles veem e que não compreendam aquilo que eles compreendem, mas que, pesquisando, encontrem o contrário do que lhes chega às mãos. Mas, antes de fazer isto, seria necessário que lhes fosse mostrado o modo de fazer que as potências da alma se comandassem uma à outra, e as inferiores às superiores, de tal modo que a imaginação e a vontade pudessem e quisessem crer o contrário do que o intelecto compreende (falo sempre das proposições puramente naturais e que não são de Fé, e não das sobrenaturais e de Fé). Eu desejaria pedir a estes prudentíssimos Padres que quisessem considerar com toda diligência a diferença que há entre as doutrinas opináveis e as demonstrativas. Para tal, representando-se bem diante da mente com que força constroem as ilações necessárias, se certificassem mormente de como não está no poder dos professores das ciências demonstrativas mudar suas opiniões a seu grado, conformando-se ora a esta, ora àquela; que há grande diferença entre ordenar a um matemático ou a um filósofo e prescrever a um mercador ou legista e de que não se pode mudar com a mesma facilidade as conclusões demonstradas a respeito das coisas da Natureza e do céu ou as opiniões a respeito do que é lícito ou não num contrato, num imposto ou num câmbio.¹⁶

Galileu viveu em uma época onde o Renascimento estava presente. Havia portanto uma grande abertura para os ideais do Humanismo, que possibilitaram a valorização da utilização da razão, da lógica e do raciocínio dedutivo como base para o conhecimento científico. Por sua vez esse conhecimento cientificizado carecia de individuação e autonomia para se desenvolver. Esta busca pela validação do conhecimento pela própria experiência não era compatível com a concepção metafísica de mundo apresentada sobretudo pela religião.

É neste contexto de dominação por parte do clero que Galileu se esforça em evidenciar a necessidade de uma ciência livre das forças opressoras, da influência e poder atuante da Igreja, de valores, preconceitos e ideais que formam uma barreira

¹⁶ GALILEI, Galileu. *Ciência e fé: cartas de Galileu sobre o acordo do sistema copernicano com a Bíblia*. Tradução de Carlos Arthur R. do Nascimento. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: UNESP, 2009. p.27.

ao conhecimento validado por pressupostos científicos. O objetivo de Galileu era preservar a autonomia da ciência da intromissão da Igreja, pois enquanto essa exercesse domínio nos campos científicos, seus interesses prevaleceriam sobre os interesses da ciência. Em outras palavras sua pretensão era que a própria ciência pudesse ser capaz de pleitear e garantir uma posição autônoma.

De um lado Galileu defendia uma ciência que deveria ser baseada apenas em fatos comprovados, aferidos de acordo com a utilização de um método científico confiável. De outro, a Igreja exercia seu domínio e sua autoridade utilizando sistematicamente a Bíblia e a fé no lugar da comprovação efetiva dos fatos.

Diante de tantas intervenções em pesquisas e procurando atingir seus objetivos, Galileu expõe seus argumentos em defesa da autonomia científica, principalmente, nas cartas à Benedetto Castelli¹⁷ e à grã-duquesa Cristina de Lorena¹⁸ e nos livros *O ensaiador*¹⁹ e *Dialógo sobre os dois máximos sistemas do mundo*²⁰. Nestes textos, em especial na carta à Cristina de Lorena, é possível observar a constante interferência por parte da Igreja nos estudos e empreendimentos galileanos.

Conforme Lacey apresenta em um dos seus textos mais conhecidos, *A águia e os estorninhos: Galileu e a autonomia da ciência*²¹, os argumentos apresentados por Galileu se encontram no centro das defesas feitas à autonomia científica. Esta é necessária na medida em que “as práticas científicas contribuem para produzir conhecimento do mundo, representado por teorias que manifestem sempre no mais alto grau a *imparcialidade* e a *neutralidade*.”²²

De acordo com o autor os argumentos que Galileu apresenta em seus textos estão fundados em três suposições: (1) A pesquisa científica é desenvolvida a partir de determinados métodos, que abrangem observações, experimentos e inferências

¹⁷ GALILEI, Galileu. *Ciência e Fé: cartas de Galileu sobre o acordo do sistema copernicano com a Bíblia/Galileu Galilei*. Tradução Carlos Arthur R. do Nascimento. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: UNESP, 2009.

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ GALILEI, Galileu. *O ensaiador*. São Paulo: Nova Cultural, 2000.

²⁰ Idem. *Dialógo sobre os dois máximos sistemas do mundo, ptolomaico e copernicano*. Tradução de Pablo Rubén Mariconda. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

²¹ LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, S. Paulo, v. 13, n. 1, 49-65, 2001.

²² Ibidem, p. 52-53.

lógicas, mas não valores sociais. Desta forma, a ciência é isenta de opiniões com caráter valorativo; (2) Somente os cientistas que cultivam habilidades intelectuais, que possuem virtudes relevantes e que seguem o método da ciência, possuem autoridade para emitir juízos em nome da ciência; (3) Os juízos científicos bem estabelecidos não têm implicação alguma para os domínios da teologia, da metafísica e dos valores²³.

A primeira suposição está relacionada a imparcialidade defendida por Lacey. Segundo o autor, Galileu demonstra uma “consciência sutil” sobre os critérios em que a pesquisa precisa se basear para que uma inferência científica seja corretamente aceita. Critérios como adequação empírica, poder explicativo, limitação do uso de ficções e simplicidade são fundamentais para esta aceitação²⁴.

A segunda diz respeito a imparcialidade enquanto fornecedora de conhecimento superior acerca dos fenômenos naturais à luz de critérios estritamente epistemológicos. De acordo com Lacey essa ideia é primordial na medida que a autonomia de pesquisa é necessária para que mais conhecimentos sejam bem confirmados e satisfação ao ideal da imparcialidade.

Além de defender a liberdade de pesquisa para os cientistas, Galileu acreditava que era necessário que estes cultivassem as virtudes de “espírito aberto” e “espírito racional”²⁵. A virtude de espírito aberto informa a pré-disposição do pesquisador em se engajar no alcance de suas conclusões (isenta de interesses particulares ocultos) sem deixar de tomar conhecimento e levar em consideração as perspectivas de seus opositores. A virtude de possuir um espírito racional afirma que a aceitabilidade de uma teoria somente pode ser efetuada a partir de uma minuciosa análise dos argumentos prós e contra e da verificação dos que melhor se adequem à imparcialidade.

A terceira suposição diz respeito a invalidade da interferência da Igreja no desenvolvimento da pesquisa científica uma vez que, de acordo com Galileu, não há

²³ LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, S. Paulo, v. 13, n. 1, 49-65, 2001. p. 52-53. Consultar também: OLIVEIRA, Marcos Barbosa. *Formas de autonomia da ciência*. Contribuição ao IV Seminário de História e Filosofia da Ciência, Ilhéus, 17-20 de agosto de 2010.

²⁴ LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, S. Paulo, v. 13, n. 1, 49-65, 2001. p. 52.

²⁵ Idem. Consultar também: FINOCCHIARO, M. A. *Galileo on the world systems*. Berkeley: University of California Press, 1997. p. 340-341.

um conflito epistemológico real entre as afirmações religiosas e as científicas. Considerando a verdade como uma só, Galileu afirma que existe uma harmonia mútua que não configura em subordinação de um domínio a outro, principalmente nas discussões acirradas em relação ao movimento do Sol. Para confirmar sua posição Galileu necessitava de um argumento sólido capaz de provar seu ponto de vista.

Além da Igreja, muitos eram contrários à Galileu e se utilizavam do princípio de autoridade para atacá-lo. Suas ideias eram julgadas como heréticas por eclesiásticos e filósofos escolásticos, favoráveis ao sistema de mundo apresentado por Aristóteles e Ptolomeu, afirmavam que suas opiniões eram falsas²⁶. Galileu precisava ter em mãos um argumento que fosse dotado de uma dupla utilidade: uma que reafirmasse a importância da liberdade de pesquisa e outra que satisfizesse os desígnios do Clero. Para este intento Galileu apresenta um argumento chamado de “argumento dos dois livros”²⁷, demonstrando assim que é possível uma harmonização entre instâncias religiosas e científicas. Utilizando-se da imagem dos dois livros, Galileu coloca lado a lado a Bíblia e a Natureza, cujo autor seria o mesmo, a saber Deus. Por possuir o mesmo autor não seria aceitável que um livro fosse escrito de tal maneira que não pudesse ser complementado pelo outro, mesmo escrito em caracteres diferentes.

Assim, a partir do deste argumento Galileu conseguiu expor a importância da liberdade científica sem, com isso, minimizar a importância da escritura sagrada, garantindo assim a interseção entre os conteúdos e negando a utilização do princípio de autoridade como meio de avaliar questões científicas. A física de Galileu funcionou como estopim para a ideia de que é necessário que a ciência se baseie em verdades evidentes por si mesmas.²⁸

As divergências entre Galileu e a Igreja e as intervenções desta nos trabalhos galileanos mostram que quando a liberdade de pesquisa é suprimida a produção científica também pode ser ameaçada. A censura é um dos piores opositores ao desenvolvimento de qualquer área e é necessário garantir autonomia por meio do

²⁶ MASON, Stephen F. *História da ciência: as principais correntes do pensamento científico*. Tradução de Flávio e José Vellino de Lacerda. Rio de Janeiro: Globo, 1962.

²⁷ LACEY, Hugh e MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos. *Tempo Social*. Revista de Sociologia da USP, São Paulo, v. 13, n. 1, 49-65, 2001.

²⁸ CHALMERS, Alan. *A fabricação da ciência*. Tradução de Beatriz Sidou. São Paulo: UNESP, 1994. p. 52-54.

controle de todo o processo de produção da ciência (este controle que deve ser exercido pela própria ciência).

A autonomia científica pregada por Galileu é pautada no método experimental que possui o papel de avaliar as teorias por meio do estudo crítico e apoiado nas experiências sensíveis e nas demonstrações matemáticas. Esse método era considerado por ele o meio mais adequado para se chegar ao conhecimento. Passando a ter um método seus juízos se tornaram livres da utilização do princípio de autoridade promulgado pela teologia. Assim, a ciência saía da sombra da teologia e se libertava da autoridade exercida pela tradição aristotélica.

Portanto, de acordo com o exposto até aqui, podemos dizer que a defesa de *uma ciência livre de valores* está enraizada na trajetória de Galileu e os componentes dessa tese (imparcialidade, neutralidade e autonomia) são importantes para a manutenção da ciência e para seu pleno desenvolvimento.

É necessário conferir liberdade de pesquisa aos cientistas, mas essa independência científica não pode ocorrer sem alguns limites, como demonstrado nas três suposições apresentadas anteriormente. É fundamental seguir determinados critérios para que os resultados da pesquisa sejam bem analisados e adequadamente confirmados. Dessa forma as contribuições feitas por Galileu vão além de suas descobertas científicas. Suas contribuições alteraram totalmente a forma de fazer ciência daquela época e possibilitaram novos rumos para ela.

1.2 Perspectivas sobre a autonomia científica nos dias atuais

Voltando à contemporaneidade, é possível dizer que a autonomia científica que Hugh Lacey apresenta em suas obras, artigos e textos possui muitas ligações com o ideal de autonomia manifesto por Galileu²⁹. Seus estudos sobre a atividade científica e os valores³⁰ que a envolvem temas que abrangem questões primordiais

²⁹ No artigo *Formas de autonomia da ciência* de Marcos Barbosa de Oliveira (Scientiae Studia, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 527-61, 2011) podemos verificar três formas que a autonomia da ciência assume ao longo de sua história: a galileana, a vannevariana e a neoliberal. Neste trabalho nos ateremos unicamente a noção de autonomia fornecida por Galileu.

³⁰ As discussões mais completas sobre valores e sobre outras teses de Lacey apresentadas neste trabalho podem ser encontradas principalmente em suas duas obras mais conhecidas: LACEY, Hugh.

para a ciência, sociedade e bem estar humano. Ele apresenta importantes considerações que giram em torno dos problemas da condução da pesquisa científica, isto é, o modo como esta deve ser conduzida, por quem ela deve ser dirigida, quais as suas prioridades e os tipos de metodologia que devem ser escolhidos para sua orientação.

Por ser um valor das práticas científicas modernas, de acordo com Lacey, a autonomia tem sido utilizada para sustentar que: os problemas de metodologia e avaliação do conhecimento científico devem estar desvinculados de qualquer perspectiva de valor, seja ela ética, política, religiosa, econômica ou social; as prioridades da pesquisa não podem ser desenvolvidas por perspectivas valorativas particulares e nem submetidas a elas e as instituições responsáveis por práticas científicas não devem permitir a interferência de fatores externos à ciência e devem resistir de tal forma que esses fatores não comprometam a pesquisa³¹.

Para Lacey, a autonomia tende a ser interpretada de forma mais individualista nos dias atuais, isto é, os cientistas a utilizam para exercer suas funções com plena liberdade de escolha, baseados em suas próprias razões e tendo a sua disposição financiamentos importantes para o desenvolvimento de sua pesquisa. Essa posição dos cientistas, conforme o próprio autor, é importante para que as comunidades científicas atinjam o ideal de autonomia em seu sentido tradicional³².

No entanto, a realidade presente está muito distante dessa utopia. Nos dias atuais a autonomia de pesquisa de muitos cientistas (ou de uma determinada comunidade científica) está sujeita a interesses corporativos, governamentais e privados. Diante disto, se torna cada vez mais ilusório atingir e garantir uma constante posição autônoma no desenvolvimento da pesquisa científica.

Lacey é a favor da tentativa de reafirmar a concepção tradicional de autonomia, bem como a condução da pesquisa em instituições que se esforcem em atingir esse ideal. Segundo ele, “o maior dos obstáculos à prática da autonomia da

Valores e atividade científica 1. São Paulo: Editora 34, 2008; LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2.* São Paulo: Editora 34, 2010.

³¹ LACEY, Hugh. *Ética e ciência: o dilema das pesquisas com células-tronco embrionárias.* Entrevista concedida ao Instituto de Humanas da UNISINOS em 08/01/2008. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/11536-etica-e-ciencia-o-dilema-das-pesquisas-com-celulas-tronco-embrionarias-entrevista-especial-com-hugh-lacey>> Acesso em: 04/06/2014.

³² Ibidem.

ciência não são as intrusões religiosas reacionárias, mas a aliança da ciência com as corporações e projetos militares”³³.

Assim, podemos dizer que o ideal moderno de uma ciência livre de valores não tem se realizado de forma satisfatória no interior das práticas científicas. Como exposto no primeiro tópico deste capítulo, este ideal possui três componentes: *neutralidade, imparcialidade e autonomia*.

Resumindo brevemente cada um dos três e utilizando o vocabulário do próprio Lacey, podemos dizer que: a imparcialidade expressa o valor das práticas científicas associadas à aceitação de uma teoria somente se esta possuir a manifestação de valores cognitivos em grau suficientemente alto à luz dos dados empíricos³⁴; a neutralidade pressupõe que os resultados obtidos na pesquisa científica não podem favorecer perspectivas de valor particular algum e a autonomia sustenta que as teorias científicas precisam ser conduzidas fora da influência de fatores externos³⁵.

Lacey afirma que na ciência contemporânea, a *neutralidade* e a *autonomia* não são ideais factíveis, pois a pesquisa se encontra subordinada às perspectivas valorativas do progresso tecnológico que, em última instância, estão comprometidos com os valores do capital e do mercado que o sustentam. Esta trajetória que a ciência tem seguido e as observações apresentadas até aqui (sobre os caminhos que a ciência tem sido conduzida) indicam que esses dois ideais poderão chegar a proporções de manifestação irrelevantes no interior das pesquisas científicas.

³³ LACEY, Hugh. *Ética e ciência: o dilema das pesquisas com células-tronco embrionárias*. Entrevista concedida ao Instituto de Humanas da UNISINOS em 08/01/2008. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/11536-etica-e-ciencia-o-dilema-das-pesquisas-com-celulas-tronco-embriônicas-entrevista-especial-com-hugh-lacey>> Acesso em: 04/06/2014.

³⁴ Por valores cognitivos, entendem-se aqueles valores que possuem relação direta com a aceitabilidade de uma teoria científica e que, segundo Lacey, são aceitos como constituintes de uma boa teoria. São valores constitutivos da ciência, por exemplo: adequação empírica, consistência, simplicidade, fecundidade, eficácia, poder explicativo, verdade, certeza, entre outros. Cf. LACEY, Hugh. *Is Science value free? Values and scientific understanding*. Londres: Routledge, 2005. p. 45.

³⁵ Os fatores externos aos quais me refiro, são aqueles que não contribuem para os objetivos positivos da ciência: opiniões religiosas, políticas, ideológicas ou populares, visões valorativas e metafísicas. Esses fatores também são chamados por Lacey de valores não cognitivos e representam aqueles tipos de valores que não possuem relação com a aceitabilidade de uma teoria científica e que, de acordo com o que a ciência moderna afirma, não podem ser aceitos como constituintes de uma teoria aceitável. Podemos citar como exemplo: valores sociais, religiosos, políticos, governamentais, institucionais, dentre outros. Os valores, segundo Lacey, também podem ser considerados como sustentadores de componentes de crenças e são refletidos no comportamento de cada pessoa.

1.3 Considerações acerca da noção paradigma de Thomas Kuhn

Thomas Kuhn foi um dos responsáveis pela expressiva transformação da compreensão das práticas científicas e de seu desenvolvimento. Os trabalhos kuhnianos são importantes para que possamos compreender alguns aspectos do trabalho de Hugh Lacey, principalmente no que diz respeito à noção de estratégia apresentada por este em seus trabalhos. As noções de paradigma e estratégia possuem caminhos em comum, compartilham significados parecidos e poderemos compreendê-los no decorrer deste trabalho.

O livro de Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*³⁶, publicado inicialmente em 1962, além de propor uma nova perspectiva para a ciência, foi considerado um trabalho fundamental para o exercício de uma filosofia da ciência por apresentar novas formas de compreensão das práticas científicas e romper com a concepção de ciência proposta pelo positivismo lógico. Com Kuhn a ciência passou a ser observada, também, através de um olhar histórico e social construído e transformado por pessoas.

Nesta obra primordial, formada por 13 capítulos e um importante posfácio à segunda edição, Kuhn apresenta a ciência como um empreendimento determinado por uma comunidade científica e introduz o termo *paradigma* que, em poucas palavras, é definido como um conjunto de realizações científicas que determinada comunidade compartilha e que durante algum tempo proporciona soluções modelares para os problemas apresentados pela pesquisa³⁷.

A principal tese apresentada neste importante livro diz respeito ao modo como ocorre o desenvolvimento da ciência. De acordo com Kuhn, este processo não se realiza por meio da obediência rígida a padrões e normas metodológicas, mas sim através da aquisição de paradigmas pela comunidade científica. Os ideais de unificação linguística e simbólica da ciência, de um único método científico como critério de avaliação e demarcação (ideais apontados à ciência pelos positivistas a partir da fundação do Círculo de Viena) foram colocados em dúvida com a

³⁶ KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. Doravante, ao longo do texto, empregarei o termo *Estrutura* para designar a obra de Kuhn.

³⁷ KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p. 13.

emergência do livro de Kuhn e deram início a uma nova forma de se conceber ciência.

Esta reformulação do conceito de ciência também contava com representantes importantes como Paul Feyerabend e Imre Lakatos, que também possuíam pensamentos que convergiam aos ideais kuhnianos, apesar das grandes diferenças entre si. A partir desse momento, a priorização dos aspectos históricos, sociológicos e psicológicos do desenvolvimento científico também entravam em cena bem como a divulgação mais ampla dessa nova configuração da ciência, evidenciando uma reconstrução profunda da racionalidade científica.

Enquanto possuidor de um caráter exemplar dentro da atividade científica, o paradigma kuhniano abriu um grande leque de possibilidades para seu uso, mesmo tendo apresentado problemas de interpretação, principalmente em relação à noção de incomensurabilidade³⁸. A cada novo paradigma novas possibilidades surgem com ele. O paradigma é definido na obra kuhniana como:

(...) realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência. Quando esta peça do quebra-cabeça encaixou no seu lugar, um esboço preliminar deste ensaio emergiu rapidamente.³⁹

Durante o período que Kuhn denomina *ciência normal* (momento pelo qual a ciência é guiada por um paradigma vigente) o paradigma oferece todos os elementos necessários aos cientistas para que possam resolver os problemas que aparecem durante a pesquisa. A ciência normal é caracterizada por Kuhn como “a

³⁸ Por caracterizar um problema muito amplo e possuidor de diferentes interpretações, mesmo nos estudos do próprio Kuhn, a noção de incomensurabilidade não será discutida profundamente neste trabalho. Aqui a tese da incomensurabilidade é tratada como um princípio pelo qual é afirmado que paradigmas diferentes estabelecem visões de mundo também distintas e desse modo não podem ser comparados. Muitas vezes os problemas de comparação são devidos a questões linguísticas, isto é, a utilização de termos e conceitos científicos díspares em cada paradigma vigente, gerando modos diversos de empregar vocabulários. Existe uma grande variação de significado em teorias e a este respeito a incomensurabilidade está relacionada as linguagens aplicadas nas teorias e a tradução dessas, onde pode haver perdas de significado. A este respeito ver: KHUN, Thomas. *O caminho desde A Estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993*, com uma entrevista autobiográfica. São Paulo: UNESP, 2006.

³⁹ KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p.13.

pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas”⁴⁰ (paradigmas).

As mudanças de paradigmas ocorrem a partir do momento que não conseguem mais responder a determinados questionamentos apresentados tanto pelos cientistas como pelos fenômenos que se exibem. Este complexo processo acarreta mudanças de ideias, de práticas e de teorias científicas que ao longo do tempo são substituídas por outras mais eficientes e adequadas à resolução dos problemas apresentados. Este processo é designado por Kuhn como *revolução científica*.

Na *Estrutura* Kuhn afirma que as revoluções científicas fornecem novos compromissos e bases à prática científica. São definidas como “complementos desintegradores da tradição à qual a atividade da ciência normal está ligada”⁴¹. O aparecimento de um novo paradigma altera completamente as regras que direcionavam anteriormente a prática da ciência dentro de uma determinada comunidade científica. Muitos cientistas, mais conservadores, resistem a esta mudança e pode existir um grande esforço para adaptação às transformações que surgem com um novo paradigma. Uma nova teoria não afeta unicamente projetos que ainda não foram concluídos, mas também àqueles que já foram finalizados de acordo com a teoria antiga.

O processo de adaptação a esta nova realidade não ocorre tão rapidamente como abordado aqui, motivo pelo qual Kuhn apresenta elevada importância ao caráter histórico da ciência. Este movimento, que se assemelha a uma espécie de jogo da ciência é o grande motivador dos cientistas e aparece para testar as habilidades dos praticantes da ciência na resolução dos problemas que surgem. Esse jogo é chamado por Kuhn de quebra-cabeça científico. Os *puzzles*⁴² aparecem durante a ciência normal e são necessários diversos movimentos para que ocorra um encaixe perfeito, mesmo que temporário, das peças do jogo⁴³.

⁴⁰ KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p. 29.

⁴¹ Ibidem, p.25.

⁴² Termo usado por Kuhn para caracterizar os quebra-cabeças instrumentais, conceituais e matemáticos aos quais os cientistas se deparam durante a pesquisa. Cf. KUHN, Thomas S. *op. cit.*, p.59.

⁴³ Ibidem, p.57.

Resolver um problema da pesquisa normal é alcançar o antecipado de uma nova maneira. Isso requer a solução de todo o tipo de complexos quebra-cabeças instrumentais, conceituais e matemáticos. O indivíduo que é bem sucedido nessa tarefa prova que é um perito na resolução de quebra-cabeças. O desafio apresentado pelo quebra-cabeça constitui uma parte importante da motivação do cientista para o trabalho⁴⁴.

A mudança de paradigma coloca o cientista diante de uma “nova visão de mundo” e todos os problemas que surgem serão resolvidos por ele até que novos problemas o desafiem. Com a instalação de um novo paradigma se inicia o período que Kuhn denomina de *ciência normal*. Neste período o paradigma consegue ser suficiente para responder todos os questionamentos apresentados a ele pelos cientistas. Quando se esgotam as possibilidades de resposta do paradigma vigente (momento em que ele apresenta uma *anomalia*) ocorre uma *crise* no interior da comunidade científica e assim se segue até que um novo paradigma seja levantado, caracterizando a revolução científica.

O fato dos paradigmas operarem com visões de mundo diferentes destaca a ideia de incomensurabilidade apresentada por Kuhn na *Estrutura*. Este conceito gerou muitas discussões no campo científico. A incomensurabilidade kuhniana é, grosso modo, um princípio o qual afirma que diferentes paradigmas, por estabelecerem visões de mundo distintas, não podem ser comparados por serem incompatíveis entre si e por possuírem elementos diferentes. Kuhn deixa claro que não existe uma hierarquização entre os paradigmas. Uns não são melhores que outros, pois em cada período em que permaneceram ativos conseguiram responder aos questionamentos dos cientistas que confiavam nele.

Através de um novo paradigma os cientistas podem se dedicar aos fenômenos selecionados tornando a pesquisa cada vez mais bem orientada. O período de ciência normal também é caracterizado como um momento onde a pesquisa se torna mais especializada. Os paradigmas apresentam os fenômenos que são relevantes e durante a ciência normal esses serão articulados.

Essa especialização, ao mesmo tempo que fornece condições para que a ciência progrida, produz resultados relevantes e é necessária para a constituição de um entendimento aprofundado sobre determinados fenômenos. Essa especialização também está associada a fatores indesejáveis que podem acometer a pesquisa

⁴⁴ KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p.59.

como, por exemplo, a produção de um conhecimento fragmentado ou enclausurado⁴⁵.

Segundo Kuhn o período de ciência normal restringe drasticamente a visão do cientista, mas essa restrição decorre da confiança que eles possuem no paradigma vigente e é importante para o desenvolvimento científico⁴⁶. O paradigma possui a função de direcionar a pesquisa científica durante a ciência normal.

Podemos dizer, assim, que Thomas Kuhn, como mencionado por Richard Rorty⁴⁷, foi responsável por uma maneira nova e promissora de pensar a ciência e contribuiu por atenuar as fronteiras entre o campo científico e os demais campos da atividade humana. O debate proporcionado por Kuhn permanece ativo até os dias atuais e serviu de base para discussões de tantos outros cientistas, filósofos e intelectuais.

1.4 A Estratégia enquanto generalização do conceito de paradigma kuhniano

Uma variação do modelo kuhniano é crucial para o modelo acerca do desenvolvimento científico apresentado por Lacey. Este afirma que no interior do paradigma a pesquisa é guiada pelo que ele denomina *estratégia*. Assim como o conceito de paradigma não é sinônimo de teoria⁴⁸, o conceito de estratégia não é equivalente ao de paradigma. Enquanto o paradigma restringe os fatos que serão considerados por uma determinada comunidade para que esta possa conhecê-lo mais profundamente, a estratégia possui o papel de restringir o tipo de teoria considerada e selecionar os dados empíricos a serem considerados para o fim de testar as várias teorias provisoriamente mantidas. Essa distinção se faz necessária para que possamos compreender melhor a dinâmica em jogo. As estratégias

⁴⁵ Cf. MENDONÇA, André Luis de Oliveira e VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn. *Scientiae Studia*, v. 5, n.2, p. 169-183, 2007.

⁴⁶ KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992. p.45.

⁴⁷ RORTY, R. *A filosofia e o espelho da natureza*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

⁴⁸ Não discutiremos aqui os pormenores dessa questão, mas podemos adiantar que, como foi visto até aqui, o conceito de paradigma se apresenta com uma amplitude muito maior que o de teoria. Cf. MENDONÇA, André Luis de Oliveira. O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. *Revista Scientiae Studia*. São Paulo, v.10, jul.-set. 2012, p. 544.

apresentadas são denominadas por Lacey como *estratégias de restrição e seleção*. Abaixo podemos apreciar algumas considerações do próprio Lacey acerca da relação entre suas ideias e as de Kuhn:

(...) minha filosofia da ciência é posterior à obra de Thomas Kuhn, A estrutura das revoluções científicas, defendendo que a ciência engloba não só teoria e dados empíricos, mas também um outro elemento, que Kuhn inicialmente chama de paradigma de pesquisa. A investigação é sempre conduzida dentro do contexto de um paradigma. Creio que minha noção de estratégia é uma generalização da noção de paradigma, e é um pouco mais clara do que ela. Mas se as fontes da minha ideia estão em Kuhn, ele tem a ideia de que dentro de uma ciência madura da pesquisa normalmente só há um paradigma, enquanto na minha posição múltiplas estratégias ou múltiplos paradigmas podem funcionar simultaneamente, sendo necessário escolher entre eles. E esta escolha envolve, pelo menos em parte, referências a valores sociais. Aí, de novo, minha posição difere da de Kuhn. Meu modelo de racionalidade envolve sempre a relação entre a investigação científica, incluindo a investigação experimental, por um lado, e os valores, interesses e práticas, de outro. Não podemos separar considerações de valores – além dos valores cognitivos – do domínio da racionalidade científica⁴⁹.

A noção de estratégia de Lacey também possui algumas semelhanças com ideias apresentadas nos trabalhos de Larry Laudan⁵⁰, Philip Kitcher⁵¹ e Ian Hacking⁵² e é considerada um componente muito importante para a metodologia científica. A adoção de uma estratégia, segundo Lacey, define os tipos de fenômenos e as possibilidades que serão consideradas interessantes, mas apenas os valores cognitivos⁵³ possuem o poder de legitimar a escolha de teorias. Segundo Lacey, pelo fato de não existir uma única metodologia científica, a questão metodológica fundamental é a escolha da estratégia e essa escolha poderá variar de acordo com as características do objeto de investigação.

⁴⁹ LACEY, Hugh. Entrevista com Hugh Lacey. *Revista Teoria e Debate*, n. 46, nov./dez./jan. de 2001. Entrevista concedida à José Corrêa Leite e Marcos Barbosa de Oliveira. Disponível em: <<http://csbh.fpabramo.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-anteriores/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 23/05/2014.

⁵⁰ LAUDAN, Larry. *O progresso e seus problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico*. São Paulo: UNESP, 2011.

⁵¹ KITCHER, Philip. *The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions*. New York: Oxford University Press, 1993.

⁵² HACKING, Ian. *The social construction of what?* Cambridge: Harvard University Press, 1999.

⁵³ Cf. LACEY, Hugh. Valores e atividade científica 1. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008, p. 84. Valores cognitivos são considerados aqueles que desempenham papéis importantes no momento de escolha de teorias como: adequação empírica, consistência, simplicidade, fecundidade, dentre outros.

Para conduzir um programa de pesquisa é necessário primeiro identificar os tipos de possibilidades que queremos investigar – por exemplo, na agricultura, quais devemos preferir, as potencialidades, tais como as da biotecnologia, geradas pelas estruturas e leis subjacentes às coisas, ou as possibilidades das coisas como parte de agroecosres [sic] sociais, como por exemplo, a solidariedade e a justiça social – ou, do outro lado, a competitividade e a lucratividade. Mas quando adotamos uma estratégia e formulamos teorias, é necessário avaliar a teoria à luz dos dados e dos valores cognitivos. Em outras palavras, os valores sociais podem determinar as possibilidades de interesse, mas eles nunca podem mostrar exatamente, concretamente quais são as possibilidades. Para determinar quais são as possibilidades é necessário avaliar as teorias à luz de dados e valores cognitivos.⁵⁴

Dois níveis de escolha podem ser definidos e são considerados como momentos distintos e primordiais para a pesquisa científica: o primeiro diz respeito aos tipos de estratégias que serão adotadas para a pesquisa e o segundo está relacionado a aceitação ou rejeição da teoria. A aceitação ou rejeição é caracterizada pela escolha entre teorias provisórias que enquanto consideradas aptas deverão se ajustar as restrições da estratégia que foi adotada. Lacey apresenta ainda um terceiro nível, relacionado ao momento aplicação das teorias⁵⁵.

Existe uma peculiaridade na aceitação de uma teoria segundo Lacey. É necessário que a eleita manifeste os valores cognitivos em grau suficientemente elevado em relação a um conjunto apropriado de dados empíricos obtidos através da observação dos fenômenos. Em outras palavras, a teoria deve ser sustentada cognitivamente e esse grau de cognitividade precisa ser alto de tal maneira que a teoria englobe as possibilidades apresentadas pelos fenômenos. A adoção de uma estratégia é, em última instância, a identificação das possibilidades que se deseja alcançar⁵⁶.

Os fenômenos apreendidos segundo a utilização de uma estratégia podem ser considerados o objeto de investigação apresentado por Kuhn. Desta forma a estratégia é considerada como uma inovação metodológica presente na pesquisa

⁵⁴ LACEY, Hugh. Entrevista com Hugh Lacey. *Revista Teoria e Debate*, nº 46, nov./dez./jan. de 2001. Disponível em: <<http://csbh.fpabramo.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-antteriores/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 23/05/2014.

⁵⁵ Este terceiro nível, onde as teorias são aplicadas, será discutido com maior clareza no segundo capítulo desta dissertação.

⁵⁶ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Editora 34, 2010. p. 69.

científica. Se, de acordo com Kuhn, o alvo da ciência é a resolução de quebra cabeças a sua demarcação é realizada pelas estratégias⁵⁷.

Uma estratégia é eleita para caracterizar e resolver um quebra cabeça ou para fornecer o engendramento de teorias e dados empíricos adequados a fim de que as teorias sejam aceitas de acordo com a manifestação dos valores cognitivos em grau significativamente elevado. Há uma necessidade de que a estratégia possua fecundidade, ou seja, a estratégia precisa ser considerada como um campo fértil de teorias que serão aceitas adequadamente de acordo com os dados empíricos disponíveis.

Entendemos, assim, que para Kuhn a pesquisa deve ser dirigida por uma estratégia enquanto esta mantém a sua fecundidade. Ora, a fecundidade durante muito tempo se mostrou suficiente na tradição científica e por isso há sempre uma estratégia fecunda vigorando.

Para o cientista, comprometer-se com a prática científica envolve a adoção de uma estratégia até que a sua fecundidade chegue ao limite. Esses limites surgem na medida em que “fenômenos anômalos” aparecem e passam a ser considerados importantes à pesquisa. Quando a teoria vigente, que satisfaz a estratégia de restrição e seleção e que também manifestou os valores cognitivos em alto grau, chega ao ponto de não conseguir mais solucionar essas anomalias, há uma redução considerável da manifestação de valores cognitivos importantes para sua credibilidade como, por exemplo: poder explicativo, consistência e eficácia. Consideradas como fabricação humana, as estratégias e os léxicos envolvidos por elas ajustam a teoria aceita aos fenômenos do mundo. Com isso, segundo Lacey, é esperado que toda estratégia possua limites e que sua fecundidade seja esgotada.

Em termos kuhnianos, assim que os limites de uma estratégia são alcançados e os momentos em que ocorreram esses limites são estabelecidos a busca por uma nova estratégia é permitida para que as anomalias sejam sanadas. Diante dessas ocasiões consideradas revolucionárias muitas restrições são suspensas e novas perspectivas são exploradas até que uma nova estratégia surja e a comunidade científica a adote.

Podemos dizer que a estratégia prepara o terreno para que um novo paradigma possa entrar em vigor. Quando os dados e teorias aspirantes a

⁵⁷ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Editora 34, 2010. p. 69.

paradigma são confrontados é necessário que, antes que o cientista se engaje na investigação, se adote uma estratégia de restrição e seleção que irá selecionar e restringir os tipos de dados e teorias aceitáveis.

Em seus textos Lacey propõe que a ciência seja conduzida por uma pluralidade de estratégias. Além das *estratégias de restrição e seleção* existem outros tipos de estratégias que possuem o mesmo objetivo: selecionar e restringir os dados a fim de testar teorias. O que as difere é o modo como serão utilizadas e os objetivos almejados por cada uma. O próprio Lacey afirma:

Eu costumo falar de estratégias, por exemplo, estratégia materialista e estratégia de agroecologia, mas podemos falar também de estratégias feministas. A lógica é exatamente a mesma: as feministas têm valores e objetivos, produzir a igualdade de mulheres e homens, e questionam que tipo de conhecimento nós precisamos para concretizar esse projeto. Elas fazem críticas muito interessantes, especialmente em psicologia e psicobiologia, introduzindo novas abordagens nesse domínio, a partir de sua estratégia. Para mim é muito importante manter a distinção entre valor social e valor cognitivo, mas aceita essa distinção, pode existir uma abordagem feminista, uma abordagem agroecológica, uma abordagem racista se você quiser. Algumas feministas falam de ciência feminista; eu prefiro dizer que se trata de uma abordagem feminista da ciência, não de uma ciência completamente diferente. Mas geralmente, quando discutimos essas questões, as diferenças tendem a ser apenas terminológicas.

De acordo com Lacey, a ciência moderna a muito tempo é conduzida segundo um tipo específico de estratégia. Estas são denominadas *estratégias materialistas de restrição e seleção* e a ciência moderna durante muito tempo tendeu a utilizá-las e considerá-las exemplares para suas práticas. Podemos dizer, e é necessário reconhecer, que estes tipos de estratégias são responsáveis por boa parte das inovações fornecidas pela ciência nos últimos anos e produziu conhecimentos de grande importância social e tecnológica.

As estratégias materialistas possuem a mesma função das estratégias de restrição e seleção, mas abarcam uma peculiaridade. Elas restringem as teorias de modo que representem os fenômenos de acordo com as leis da natureza, nos termos de sua geração, processos e leis subjacentes. De acordo com esse tipo de estratégia, o mundo é totalmente explicado e caracterizado em termos da sua ordem subjacente, isto é, sua estrutura, processos e leis que normalmente são apresentadas matematicamente. Os objetos dessa ordem subjacente são caracterizados em termos quantitativos e, assim, não podem ser interpretados tendo como base perspectivas valorativas, pois estas, enquanto valores relativos à

experiência humana, não são consideradas como oriundas da ordem subjacente do mundo e são abstraídas do desenvolvimento da pesquisa científica, de acordo com o ponto de vista do materialismo científico.

De acordo com a perspectiva materialista (ou materialismo científico) o fim da ciência, grosso modo, seria interpretar o fato “puro”, a ordem subjacente do mundo, independentemente de qualquer relação contingente com as práticas e experiências humanas. As representações do mundo, vistas deste modo são postuladas em teorias que, com o intuito de serem consideradas fiéis aos objetos de investigação, devem implantar somente categorias isentas de conteúdo e implicações valorativas.⁵⁸ Há uma descontextualização na representação dos fenômenos na medida em que esses são separados dos seus lugares nos contextos sociais, políticos, ecológicos e da experiência humana. Assim o objetivo da teoria científica, que seria representar o mundo tal como ele é dissociado de qualquer conteúdo concernente à percepção, valores e interesses humanos, é atingido.

Isto gera um problema muito importante. A questão da representação do mundo surge neste momento, nos permitindo entender que a pretensão de uma teoria de representar o mundo tal como ele é não pode ser atingida, uma vez que, segundo Lacey, não podemos colocar a teoria e o mundo frente a frente para serem comparados. Então como poderemos afirmar que o mundo está sendo representado tal como aparece nas teorias baseadas em estratégias materialistas? A esse respeito Lacey nos diz que:

Representação significa uma relação entre uma teoria e um domínio de fenômenos do mundo. Mas não podemos observar esta representação; além da representação não ser uma das relações da ordem subjacente ao mundo e o termo “representação” não ocorrer nas próprias teorias científicas. Somos nós que produzimos as representações do mundo⁵⁹.

Representar o mundo independente de sua relação com o ser humano se torna um ato incompleto, uma vez que, além de ser considerada um produto humano, ela abrange questões históricas e sociológicas que se encontram também no interior das práticas científicas. Essas questões vão desde a escolha das estratégias a serem utilizadas até a aplicação do conhecimento obtido. A pesquisa

⁵⁸ LACEY, Hugh. *Is Science value free? values and scientific understanding*. Londres: Routledge, 2005. p.3.

⁵⁹ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34, 2008. p.27.

científica envolve várias etapas e ações (como a observação, medição e experimentação, por exemplo) que estão inteiramente relacionadas a influência mútua entre o ser humano e o seu objeto de pesquisa.

Em outros termos, na medida em que a representação é apresentada como produto humano (construções históricas da própria prática científica realizadas ao longo do desenvolvimento da ciência que envolvem também a perspectiva humana) é necessário compreender que as categorias teóricas criadas e desenvolvidas, experimentações, medições, aplicações, etc., são feitas tendo como base as interações do homem com o mundo. A investigação científica está ligada ao próprio desenrolar das práticas e da sua tradição, mas também está relacionada ao domínio da experiência e práticas humanas. Assim, nas próprias palavras de Lacey, “para representar, precisamos estabelecer contato com o mundo e nos engajar nele”⁶⁰.

A utilização da estratégia materialista se torna adequada, eficiente e legítima na medida em que o cientista se volta unicamente para os “fatos puros” e para descobertas que levem a inovação tecnológica. Mas a utilização única desse tipo de estratégia traz problemas referentes à implementação de tais inovações e para a investigação dos riscos. Existe a necessidade de empreender investigações acerca de áreas pouco pesquisadas e cautela diante da aplicação tecnológica. Tais aspectos, muitas vezes, não são favorecidos diante da utilização somente de estratégias materialistas, havendo assim a necessidade do uso de outros tipos de estratégias⁶¹. Lacey afirma que:

Em geral, as possibilidades encapsuladas pelas teorias desenvolvidas sob diferentes estratégias sobrepõem-se, no máximo, por sugerirem que um “entendimento completo” dos fenômenos do mundo da experiência vivida não pode ser obtido (mesmo a princípio) se for submetido a apenas um dos tipos de estratégias. Essa é a base para a complementariedade das estratégias⁶².

⁶⁰ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Editora 34, 2008. p. 28.

⁶¹ Em relação aos riscos da implementação de inovações tecnológicas Lacey apresenta o princípio de precaução onde a sua utilização poderá trazer diretrizes importantes para a aplicação do conhecimento técnico científico. Segundo o princípio de precaução ao surgirem atividades que possam gerar danos à sociedade e que seja considerados cientificamente plausíveis, mesmo que a incerteza sobre tais danos impere é necessário que sejam aplicadas medidas com o fim de diminuir os danos possíveis (definição sugerida pela Comissão Mundial sobre Ética da Ciência e da Tecnologia da Unesco – COMEST). Cf. LACEY, Hugh. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 4, n. 3, p. 373-392, 2006.

⁶² LACEY, Hugh. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. *Scientiae Studia*. São Paulo, v.10, n.3, p. 425-453, 2012.

A utilização de uma só estratégia, como o caso das estratégias materialistas, pode tornar a pesquisa deficiente. Como não há uma única metodologia científica, a questão metodológica fundamental será a escolha da(s) estratégia(s). Essa seleção pode variar de acordo com as características do objeto de investigação e com o objetivo que se deseja atingir. Deste modo, de acordo com o autor supracitado, o objetivo da ciência de obter um conhecimento confiável e cada vez mais fundamentado⁶³ não poderá ser alcançado de modo satisfatório através da utilização de uma única estratégia.

A utilização de várias estratégias não implica em fracasso para o alcance dos objetivos da ciência. Valores éticos, sociais e culturais, por exemplo, podem influenciar positivamente a investigação científica e, também, podem oferecer impactos positivos às estratégias adotadas. Mas, ao se referir a valores desses tipos, não podemos concluir que todo e qualquer valor possa contribuir de forma positiva. É necessário observar quais tipos de valores estão em jogo.

Retomando Kuhn, e de acordo com seu modelo de desenvolvimento da pesquisa científica, a ciência opera normalmente com a utilização de uma única estratégia e, deste modo, quando a fecundidade desta estratégia se torna deficiente, ela concede lugar a outra mais fecunda. Assim, para Kuhn, a fecundidade por si só pode ser considerada apropriada para tornar legítima a escolha de determinada estratégia.

A estratégia adotada para beneficiar a caracterização e solução dos quebra-cabeças que se apresentam à pesquisa. Assim a condição que se oferece para adoção de uma estratégia é a manifestação da fecundidade em grau suficientemente elevado. E enquanto ela permanecer fecunda obterá exclusividade dentro da pesquisa e a pesquisa será conduzida somente através dessa estratégia fecunda⁶⁴.

Mas, para Lacey, somente o fato de uma única estratégia se mostrar fecunda não garante o sucesso da pesquisa. As estratégias materialistas, ou estratégias de abordagem descontextualizadas, podem ser complementadas por estratégias que

⁶³ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 95.

⁶⁴ Idem. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 69.

não sejam da mesma natureza e o resultado dessa complementação será o melhor entendimento de determinados tipos de fenômenos.

O que está sendo posto em questão é a utilização das estratégias de modo que as aspirações do progresso tecnológico e os anseios sociais e ecológicos sejam atendidos da melhor maneira possível. Segundo Lacey, a utilização de uma pluralidade de estratégias é plenamente possível na ciência.

Por este motivo a utilização de apenas um tipo de estratégia (como proposto por Kuhn), não consegue abarcar todas as possibilidades em jogo. Sem ter a intenção de fornecer limites para o esquema kuhniano, para exemplificar as questões apresentadas até aqui com relação a utilização de estratégias, Lacey apresenta as pesquisas com sementes transgênicas⁶⁵ e afirma que:

A mercantilização das sementes, no entanto, não representa um valor universal e, assim, *ceteris paribus*, as práticas de pesquisa que aumentam nossa compreensão das possibilidades dos transgênicos não serão universalmente consideradas de elevado valor social. Considere-se dois tipos de possibilidades sobre a produção de colheita. O primeiro diz respeito a sua serventia ao bem-estar humano local e a sustentabilidade do meio ambiente; o segundo refere-se à maximização sob condições amplamente replicáveis. Aqueles que adotam exclusivamente as estratégias AD⁶⁶ (incluindo aquelas da biotecnologia) são efetivamente capazes de abordar questões sobre o segundo tipo, mas questões sobre o primeiro tipo não podem ser abordadas, se alguém as dissocia dos contextos sociais e ecológicos. As questões do primeiro tipo, contudo, terão maior importância para aqueles cujos valores estão em conflito com os valores do progresso tecnológico e os valores socioeconômicos (por exemplo, o crescimento econômico) que são usualmente incorporados nas poderosas instituições modernas. Assim, uma vez que essas questões estão abertas à investigação empírica sob estratégias agroecológicas, estas estratégias corretamente ganharão precedência⁶⁷

Para abarcar as possibilidades relacionadas ao desenvolvimento das pesquisas com culturas transgênicas, a utilização das estratégias materialistas ou de abordagem descontextualizadas são suficientes, mas para que se possa explorar e entender as possibilidades apresentadas pela agroecologia e impacto da cultura

⁶⁵ No terceiro capítulo deste trabalho abordaremos questões que envolvem a controvérsia sobre a utilização das sementes transgênicas.

⁶⁶ Leia-se estratégia de abordagem descontextualizadas.

⁶⁷ LACEY, Hugh. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 10, n. 3, p. 425-453, 2012. p. 441.

transgênica para a vida humana são necessárias a utilização de outros tipos de estratégias a serem estabelecidas⁶⁸.

Por um lado há uma valorização do controle da natureza pelas grandes indústrias e órgãos internacionais através do progresso tecnológico. Por outro lado há valores sociais em jogo que estão ligados principalmente ao bem-estar humano e a sustentabilidade e que não estão subordinados à valorização moderna do controle. O que Lacey chama de *valorização moderna do controle* aprecia em primeiro lugar a expansão do poder humano sobre os objetos naturais e a incorporação institucional desse controle, servindo principalmente aos interesses do capital e do mercado.

Diante da utilização de uma única estratégia, como Kuhn propõe, algum lado sairá perdendo e o que a ciência moderna nos mostra é que o controle da natureza e de seus processos, os valores sociais, ecológicos e aqueles que estão ligados ao bem estar humano estão, acima de tudo, consideravelmente subordinados ao “valor da implementação de novos desenvolvimentos tecnocientíficos”⁶⁹.

⁶⁸ Cf. LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Editora 34, 2010, p. 131.

⁶⁹ Idem, p.81.

2 A INTERAÇÃO ENTRE OS VALORES E A CIÊNCIA: MODELOS E CONTROVÉRSIAS

É cada vez maior o reconhecimento da influência que os valores exercem na pesquisa científica. A interação entre valores e ciência se mostra cada vez mais visível nos dias atuais com o avanço do conhecimento científico e das tecnologias, onde muitas possuem a intenção de promover o bem estar humano e, principalmente, o aumento do controle sobre os domínios da natureza.

Ao analisar o desenvolvimento científico, historiadores, sociólogos e críticos da ciência observaram que as influências que podem acomete-la não são somente aquelas intrínsecas a ela⁷⁰. A ciência se mostrou passível de influências consideradas externas e que podem variar desde valores sociais e religiosos até questões econômicas e políticas. Uma vez que as práticas científicas envolvem a participação de pessoas, é necessário considerar os valores que elas transportam.

A tradição da Filosofia da Ciência, no âmbito do Círculo de Viena, se empenhou em comunicar que a ciência moderna é responsável pela produção de um conhecimento completamente isento de valores, sejam eles morais, éticos, sociais ou religiosos. Porém, muitas oposições contrárias a tradição foram esboçadas com o fim de dissolver a ideia de *uma ciência livre de valores*. A perspectiva de um contexto histórico social à ciência aparece com grande força no final do século XX transformando-se em pano de fundo para uma nova forma de compreender a ciência e suas práticas.

No primeiro capítulo observamos, mesmo que rapidamente, que Lacey faz uma separação importante entre aspectos cognitivos e sociais (mais chamados por ele de valores cognitivos e não-cognitivos). A distinção entre esses tipos de valores e os seus momentos de atuação são determinantes para que possamos entender a dinâmica apresentada por ele.

Neste capítulo iremos abordar as questões que envolvem a ciência e os valores diretamente no modelo de ciência apresentado por Hugh Lacey. Definições

⁷⁰ As influências intrínsecas à ciência são também consideradas como critérios científicos ou valores internos da ciência como por exemplo: poder explicativo e preditivo, simplicidade, fecundidade, dentre outros.

mais completas das ideais do autor a respeito da atuação dos valores cognitivos e não cognitivos na ciência serão apresentadas.

As concepções de Lacey também serão apresentadas em contraponto com algumas ideias de Helen Longino, que assim como o autor supracitado, aborda questões importantes relacionadas a interação entre ciência e valores e como esta ocorre no interior das práticas científicas.

Os modelos apresentados pelos dois autores possuem como foco principal a análise desta interação e, também, como é realizada a aceitação correta de uma teoria diante da grande quantidade de valores que a circundam. Este debate se mostrará de grande importância para determinarmos os pontos centrais de convergência e divergência entre as duas propostas.

Para realizar este intuito será de primordial importância a discussão sobre modelo de ciência apontado por Helen Longino, principalmente em *Science as Social Knowledge*⁷¹. Segundo Lacey, Longino apresenta mais um tipo de abordagem disponível para a ciência.

Como representante de uma *epistemologia feminista*, Helen Longino oferece uma visão de desenvolvimento científico que prega muito mais do que a consideração as classes menos favorecidas da sociedade, mas uma prática científica que também dê importância aos valores considerados externos a ela, ou seja, uma ciência que assuma e se preocupe com sua dimensão social.

Quando os valores são considerados como fatores influenciadores da atividade científica é necessário que se investigue e se defina o modo pelo qual está influência ocorre. É importante determinar os níveis de influência desses valores, os momentos em que eles atuam e as fronteiras para sua atuação. No momento que tais pontos são definidos novos caminhos são abertos para a compreensão do desenvolvimento da ciência. Esses novos caminhos envolvem também a consideração de alguns aspectos das práticas científicas até então dissociados da mesma como, por exemplo, seus contextos histórico e social.

⁷¹ LONGINO, Helen. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990.

2.1 Hugh Lacey e seu modelo de atividade científica: valores e a aceitação correta de uma teoria.

Como visto anteriormente a tradição científica sempre procurou difundir uma ciência livre de interferências externas e este fato é caracterizado por Lacey através da tese de *uma ciência livre de valores*. O chamado “centro da ciência” deveria ser protegido tanto dos interesses particulares dos cientistas quanto dos interesses das instituições e agências financiadoras das práticas científicas, sejam elas relacionadas a ciência ou não e que, em sua maioria, possuem valores que não são consonantes com o valor de aquisição de conhecimento científico. A dicotomia estabelecida entre juízos factuais e juízos de valores se tornou, dessa forma, um dos fatores principais que fortaleceram a defesa de uma ciência livre de valores.

Segundo a metafísica materialista, uma vez que os fatos correspondem ao “mundo tal como ele é” (composto por suas estruturas, processos, interações e leis), as experiências humanas, as organizações sociais e os valores éticos, sociais, ecológicos, etc., precisam ser dissociados do processo de composição dos fatos brutos apresentados pela ciência.

Os fatos brutos, objetivos e correspondentes ao “mundo tal como ele é”, não possuem vínculos com os valores e experiências humanas. As teorias baseadas nesses fatos se restringem unicamente a representação dos fenômenos nos termos de sua geração, ordem e leis subjacentes.

Ao se voltar unicamente para os fatos brutos, será inevitável a adoção de estratégias materialistas por parte dos cientistas e, como analisado no capítulo anterior, a adoção de uma única estratégia não conseguirá fornecer uma abordagem metodológica frutífera, mas é necessário reconhecer que durante muito tempo este tipo de abordagem proveu muitos conhecimentos com grande importância social e tecnológica. Segundo Lacey:

Na pesquisa conduzida pelas estratégias materialistas, esses dados (dados empíricos) são obtidos tipicamente a partir dos fenômenos observados no decorrer das práticas experimentais, que são práticas exemplares de controle. Temos, portanto, a expectativa de que sejamos capazes de generalizá-las para outras práticas de controle (p. ex., práticas tecnológicas), pois esperamos produzir nelas um certo entendimento acerca dos poderes de controle. (...) Nas práticas experimentais, entretanto, descrevemos os fenômenos materialisticamente, do mesmo modo como também descrevemos as condições de contorno em que eles ocorrem. (...) Isso possibilita que os fenômenos de interesse sejam descritos

adequadamente em termos materialistas e explicados satisfatoriamente em função da ordem subjacente. Mais uma vez, temos a expectativa de que sejamos capazes de generalizar tais fenômenos em tais espaços, enquanto apreendidos materialisticamente, para fenômenos e espaços similares que possam ou não ser objetos do controle humano – para fenômenos e espaços similares. Sob as estratégias materialistas, tais generalizações são cruciais para aquisição do conhecimento adequado dos fenômenos em espaços naturais.

Os juízos de valor, segundo argumentação da metafísica materialista, não possuem valor de verdade e, tão pouco, podem ser considerados como verdadeiros ou falsos. Faltam a juízos desse tipo significação cognitiva, pois refletem perspectivas pessoais e, também, são expressão de preferências subjetivas⁷². Mas, através das análises apresentadas por Lacey, poderemos observar que a própria escolha de teorias está baseada em valores.

A sustentação de juízos científicos corretos através de regras, sejam elas indutivas, dedutivas, hipotético-dedutivas e outras baseadas em cálculos probabilísticos, por muito tempo foram consideradas por empiristas e racionalistas como os métodos mais eficazes para a aceitação racional de teorias.

Entretanto, Lacey apresenta uma abordagem alternativa que privilegia tanto aspectos epistemológicos quanto sociológicos da pesquisa científica. Ele analisa a racionalidade científica com base em valores cognitivos e não em um conjunto de regras pré determinadas, propondo uma nova forma de compreender a ciência e sua atividade.

A confirmação efetiva de uma teoria depende da satisfação de critérios. Estes critérios são chamados por Lacey de valores cognitivos. Esses tipos de valores fornecem as diretrizes para a avaliação do conhecimento e entendimento científico de uma teoria. São considerados como valores cognitivos, por exemplo: a adequação empírica de uma teoria, seu poder explicativo, sua consistência, sua fecundidade, dentre outros.

Deste modo, de acordo com a proposta do autor, a racionalidade da escolha de teorias na ciência não está condicionada ao uso de regras ou algoritmos, mas se baseia na utilização de determinados valores cognitivos que devem necessariamente se manifestar em grau suficientemente alto em uma teoria para que seja garantida sua efetiva e correta aceitabilidade e que as estruturas que

⁷² LACEY, Hugh. Relações entre fato e valor. *Cadernos de Ciências Humanas*, Especiaria, v. 9, n. 16, jul./dez., 2006, p. 251-266.

compõem sua racionalidade não sejam abaladas. Cabe aos cientistas escolherem quais valores cognitivos serão importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

A concepção acerca do desenvolvimento científico defendida por Hugh Lacey rompe com a separação a muito tempo mantida entre fato e valor e ao mesmo tempo realiza uma distinção importante entre esses juízos, demonstrando que valores cognitivos e não-cognitivos possuem papéis determinados no desenvolvimento da ciência.

2.1.1 Os ideais de imparcialidade, neutralidade e autonomia

A tese de *uma ciência livre de valores* envolve três aspectos importantes: a aceitação de teorias e suas alegações de conhecimento, a escolha e utilização de uma metodologia de pesquisa e a aplicação do conhecimento científico obtido e suas consequências. Esses três aspectos são chamados de imparcialidade, autonomia e neutralidade, respectivamente, e constituem valores das práticas científicas.

De acordo com Lacey, a imparcialidade é a única das três subteses de *uma ciência livre de valores* que pode ser sustentada sem maiores problemas no tempo atual, pois sustenta que a aceitabilidade e avaliação de uma teoria somente podem ser baseadas em dados, evidências empíricas e critérios estritamente cognitivos. Esses critérios precisam se manifestar em alto grau na teoria (de acordo com os mais altos padrões e à luz dos dados empíricos) para que ela seja adequadamente aceita. A imparcialidade forma uma barreira que impede que valores e influências externas desempenhem algum papel no momento de avaliação de teorias. Em outras palavras, a imparcialidade tem a função de conter outros tipos de valores apenas no momento em que os juízos para escolha correta de teorias estão em plena ação. Lacey afirma que:

Aceitar uma hipótese (ou uma teoria de um domínio de fenômenos) de acordo com a imparcialidade não é fazer o juízo de que ela é certa, isto é, de que não pode ser refutada ou revisada à luz de novos dados empíricos, mas só afirmar que, agora, não existe nenhuma razão para antecipar a exigência de tal revisão. A investigação científica nunca conduz à certeza. Não obstante, é comum dizer que as hipóteses aceitas de acordo com a

imparcialidade são cientificamente certas. O ideal da imparcialidade requer que os valores éticos e sociais – e a aplicabilidade de uma teoria a serviço de quaisquer valores particulares – não desempenhem papel cognitivo algum na aceitação da teoria⁷³.

A imparcialidade representa os fundamentos nos quais os juízos científicos se basearão para que algumas teorias sejam corretamente aceitas e outras rejeitadas. Mas, segundo o próprio Lacey, uma teoria pode ser aceita corretamente (de acordo com a imparcialidade) e ao mesmo tempo manifestar alguns tipos de valores sociais (como por exemplo em projetos cuja a aplicação tenha em sua constituição a valorização moderna do controle)⁷⁴.

A autonomia, por sua vez, se refere à pesquisa científica e suas metodologias e, também, ao modo pelo qual são guiadas. Os interesses das grandes instituições e corporações, fundamentados muitas vezes em interesses econômicos e de mercado, suplantam os interesses de formação de conhecimentos e entendimento de novos fenômenos.

Devido às interferências externas (promovidas principalmente por essas instituições) e, também, nos dias atuais, pelos direitos de propriedade intelectual dos resultados da pesquisa científica, a autonomia se torna um valor não realizável⁷⁵. As condições para o desenvolvimento de pesquisas, muitas vezes, ficam subordinadas as disponibilidades de recursos governamentais e privados, dos anseios corporativos e da sociedade e, principalmente, aos interesses éticos particulares.

A neutralidade, de modo geral, informa que os resultados decorrentes da pesquisa científica avaliados e aceitos de acordo com a imparcialidade não possuem implicação lógica para qualquer perspectiva valorativa, seja ela política, ética, social, etc. Em outras palavras a ciência é neutra na medida que o conhecimento produzido por ela não atenda a qualquer interesse ou perspectiva de valor em particular, e, ao mesmo tempo, promove que as teorias, quando corretamente aceitas, podem se adequar a qualquer perspectiva de valor, ideologia ou visão de mundo. Lacey afirma que:

⁷³ LACEY, Hugh. A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas. *Revista Scientiae Studia*, São Paulo, v.9, n.3, p. 487-500, 2011.

⁷⁴ A valorização moderna do controle (VMC) é apresentada com mais detalhes no terceiro capítulo deste trabalho.

⁷⁵ LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Idéias & Letras, 2006.

(...) cada perspectiva de valor viável é tal que existem teorias corretamente aceitas que podem ser significantes em alguma medida para ela; e as aplicações de teoria corretamente aceitas podem ser feitas equitativamente, de modo que não existe, em um sentido amplo, perspectiva de valor viável para a qual a estrutura das teorias tenha significado especial.⁷⁶

Se cada uma dessas subteses pudessem ser satisfeitas dentro da pesquisa científica, a tese maior *de uma ciência livre de valores* seria atendida, mas existem impossibilidades factuais que impedem a manifestação de tais aspectos conjuntamente em todo o processo de desenvolvimento da ciência.

De acordo com a tese de Lacey, a imparcialidade se mostra o ideal mais factível no processo de composição das teorias científicas, muito mais palpável e possível que a neutralidade e a autonomia. Ela é baseada unicamente em dados empíricos e critérios cognitivos apropriados fazendo com que os valores éticos e sociais, por exemplo, não desempenhem nenhum papel legítimo na avaliação e aceitabilidade de uma teoria.

A neutralidade fica comprometida, pois a ciência moderna (no âmbito de sua aplicação), “em sua maior parte, serve especialmente às perspectivas de valor e aos projetos morais que têm em alta-estima o valor de ampliar a nossa capacidade de controlar a natureza”⁷⁷. Conforme o próprio autor afirma, a preocupação com o domínio da natureza e suas práticas de controle estão em poder do neoliberalismo e, deste modo, estão sujeitos a determinados valores e não a outros:

Servem ao individualismo em vez de à solidariedade; à propriedade particular e ao lucro em vez de aos bens sociais; ao mercado e vez de ao bem-estar de todas as pessoas; à utilidade em vez de ao fortalecimento da pluralidade de valores; à liberdade individual e à eficácia econômica em vez de à libertação humana; aos interesses dos ricos em vez de à democracia participativa; aos direitos civis e políticos sem qualquer relação dialética com os direitos sociais, econômicos e culturais⁷⁸.

Não obstante, a autonomia também é prejudicada, pois passa pelo mesmo processo de comprometimento. O fato de o cientista não desenvolver suas

⁷⁶ Hugh, Lacey. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 42.

⁷⁷ Idem. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 43.

⁷⁸ Ibidem, p. 43.

pesquisas de forma independente, muitas vezes é devido a pressões sociais e interesses comerciais que limitam a sua autonomia e o restringem aos financiamentos institucionais e governamentais que, por sua vez, guiam a ciência em direções específicas.

2.1.2 Valores cognitivos e não cognitivos: suas atuações na pesquisa científica

Compreendida a tese de *uma ciência livre de valores* e suas subteses (imparcialidade, neutralidade e autonomia), é importante que sejam definidos o lugar e o papel que os valores ocupam dentro do modelo de desenvolvimento científico apresentado por Hugh Lacey.

Para que uma teoria seja aceita efetivamente é necessário que ela satisfaça determinados critérios. Esses critérios científicos e o grau de sua manifestação, segundo o autor citado, determinam a possibilidade de uma teoria poder ser considerada como uma “boa teoria” e são constitutivos da ciência.

Esses critérios, seguindo as definições do próprio autor, são denominados valores cognitivos e, como dito anteriormente, possuem papel fundamental na escolha e avaliação das teorias. Como exemplos podemos citar: adequação empírica, poder explicativo, fecundidade ou fertilidade, verdade, certeza, consistência, simplicidade, dentre outros. A lista de valores cognitivos, também definidos como “valores epistêmicos” ou “virtudes epistêmicas”, é vasta e sua utilização depende da escolha, por parte dos cientistas, daqueles que serão considerados mais adequados à investigação⁷⁹.

Após a distinção entre valores cognitivos e não cognitivos, o modelo de atividade científica apresentado por Lacey pode ser compreendido a partir da apresentação de três etapas: (1) adoção de uma estratégia; (2) apreciação e aceitação de teorias e (3) aplicação do conhecimento científico⁸⁰. Estas etapas são consideradas fundamentais nas práticas científicas e o autor afirma que os valores

⁷⁹ Cf. LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 84.

⁸⁰ LACEY, Hugh. Aspectos cognitivos das práticas científicas. *Scientia Studia*, São Paulo, v. 6, n.1, p. 83-96, 2008. p.86; LACEY, Hugh. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais. *Scientia Studia*, São Paulo, v. 1, n.2, p. 121-49, 2003. p.143.

não-cognitivos (sociais, éticos, morais, etc) podem obter atuação legítima na primeira e terceira etapa.

Na primeira etapa de desenvolvimento da ciência (também chamada de nível das estratégias) as estratégias possuem papel fundamental. A estratégia possui a função de restringir as teorias que não se ajustam aos dados empíricos selecionados para testá-las. De acordo com Lacey, inicialmente, “com respeito a um dado domínio de fenômenos, uma série de teorias mutuamente incompatíveis ajustam-se às restrições; a ação das estratégias de restrição e seleção é insuficiente para determinar a teoria a ser aceita”⁸¹, isto acontece pois neste nível valores éticos e sociais (valores não cognitivos em geral) motivam a escolha de estratégias dando prioridade para um objeto de investigação em detrimento de outro. Neste nível há legitimidade para ação de valores não cognitivos.

Após um processo de pesquisa, as teorias são aceitas e provisoriamente mantidas para que os pesquisadores possam fazer implicações a seu respeito, através dos compromissos estabelecidos por eles. Tal processo é guiado pelas estratégias que, como mencionado anteriormente, tem o papel de restringir o tipo de teoria considerada e selecionar o dado empírico a ser procurado para o fim de testar as várias teorias provisoriamente mantidas. Estas estratégias são denominadas por Lacey como *estratégias de restrição e seleção*.

Para conduzir um programa de pesquisa é necessário primeiro identificar os tipos de possibilidades que queremos investigar – por exemplo, na agricultura, quais devemos preferir, as potencialidades, tais como as da biotecnologia, geradas pelas estruturas e leis subjacentes às coisas, ou as possibilidades das coisas como parte de agroecosres [sic] sociais, como por exemplo, a solidariedade e a justiça social – ou, do outro lado, a competitividade e a lucratividade. Mas quando adotamos uma estratégia e formulamos teorias, é necessário avaliar a teoria à luz dos dados e dos valores cognitivos. Em outras palavras, os valores sociais podem determinar as possibilidades de interesse, mas eles nunca podem mostrar exatamente, concretamente quais são as possibilidades. Para determinar quais são as possibilidades é necessário avaliar as teorias à luz de dados e valores cognitivos.⁸²

⁸¹ LACEY, Hugh. *Valores e Atividade Científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008.

⁸² Idem. Entrevista com Hugh Lacey. *Revista Teoria e Debate*, nº 46, nov./dez./jan. de 2001. Entrevista concedida a José Correia Leite e Marcos Barbosa de Oliveira: Disponível em: <<http://csbh.fpabramo.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-anteriores/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 04/11/2014.

A adoção de uma estratégia define os tipos de fenômenos e as possibilidades que serão consideradas interessantes e também possibilita o envolvimento de valores não cognitivos na escolha das estratégias que serão adotadas pelos componentes da comunidade científica. Mesmo assim, apenas os valores cognitivos possuem o poder de legitimar a escolha de teorias.

De acordo com esses parâmetros e visando uma melhor compreensão de seu modelo de ciência, Lacey define dois níveis de aplicação dos valores: o nível das estratégias e o nível da escolha concreta de teorias. No nível das estratégias existe abertura para a influência de valores externos à ciência. No nível da escolha concreta de teorias os valores cognitivos possuem papel fundamental e exclusivo. Ele afirma:

Sob algumas estratégias específicas (como as estratégias materialistas), os dados empíricos e os valores cognitivos são suficientes para escolher as teorias. Os valores cognitivos e os valores sociais não interagem no mesmo nível. Assim, os valores sociais não determinam as teorias que escolhemos, apenas restringem o tipo de teoria que deveremos desenvolver, ou ainda, estruturam a escolha do domínio de possibilidades que deveremos indagar e investigar.⁸³

A segunda etapa, seguindo a sequência lógica apresentada por Lacey, é denominada nível de aceitação de uma teoria ou nível de escolha concreta de teorias. Neste momento a atuação dos valores cognitivos é fundamental para que a teoria seja aceita corretamente. Somente esses tipos de valores possuem legitimidade para atuar nesta etapa. A teoria somente será aceita se manifestar os valores cognitivos elencados em grau suficientemente elevado.

A terceira e última etapa corresponde ao nível de aplicação do conhecimento científico onde os resultados da pesquisa científica serão empregados. Neste nível a influência de valores externos a ciência (não-cognitivos) é legítima e, muitas vezes, são racionalmente indispensáveis. O autor informa que neste terceiro nível “uma aplicação é obviamente feita porque visa servir a interesses específicos e, assim, promover a manifestação de valores sociais específicos, e os juízos sobre sua legitimação dependem da multiplicidade de juízos de valor”⁸⁴.

⁸³ LACEY, Hugh. *Valores e Atividade Científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 42.

⁸⁴ Idem. Existe uma distinção relevantes entre valores cognitivos e sociais? *Scientiae Studia*, v. 1, n.2, p. 121-149, 2003. p. 143.

Para Lacey é necessária a distinção entre a sustentação correta de uma teoria e os meios pelos quais a teoria adquiriu a sustentação. Quando isto é realizado é possível evitar que valores não cognitivos sejam utilizados em momentos centrais das práticas científicas. Nas próprias palavras do autor é necessário separar a questão “Quais as bases (fundamentos) para aceitação de uma teoria T?” da questão “Como explicar as condições e meios pelas quais T pode ser considerada como aspirante a teoria?”. Questões do segundo tipo são pertinentes ao estudo sociológico, mas só possuem relevância epistêmica para o primeiro quando os valores não-cognitivos estão em jogo. Mesmo assim uma observação sociológica não poderá ter implicações na aceitação cognitiva de T⁸⁵.

Assim, quando nos perguntamos sobre as bases que fundamentam a aceitação de uma teoria, o que está em jogo é o grau de manifestação dos valores cognitivos para que ela possua validade e seja corretamente aceita. E quando são questionadas as condições pelas quais uma teoria se tornou passível de aceitação é válido recorrer à sociologia e à história que poderão apresentar considerações que determinam os processos sociológicos e históricos que a mesma passou e exibem as distorções do conhecimento científico obtido.

2.2 O modelo de ciência de Helen Longino

Nos últimos anos alguns críticos da ciência têm realçado a presença de interesses institucionais, políticos e sociais na fabricação do conhecimento científico. Historiadores e cientistas políticos tem dirigido cada vez mais atenção aos chamados fatores externos no desenvolvimento do conhecimento. Tal atenção se baseia em estudos históricos e sociológicos acerca das relações entre a pesquisa e os interesses daqueles que a realiza.

⁸⁵ LACEY, Hugh. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2008.

Considerada como uma das principais representantes de uma epistemologia feminista⁸⁶, Helen Longino, assevera que as dicotomias existentes entre o racional e o social podem ser superadas através de novas propostas epistemológicas apresentadas no âmbito da Filosofia da Ciência e, desta forma, os dois campos podem ser contemplados no campo científico. Longino, principalmente em *Science as social knowledge*⁸⁷, não mede esforços para demonstrar que essa nova abordagem epistemológica em contraponto a epistemologia clássica pode ser capaz de romper a dicotomia que surge ao tentarmos compreender as práticas científicas através da história e da sociologia.

Essa nova forma de pensar a ciência e a sua relação com a sociedade, de acordo com Longino, não tem obtido muito impacto na Filosofia da Ciência, pois em sua forma tradicional, ela tem pouco a dizer sobre a relação entre valores sociais e a pesquisa científica. O intuito da autora é, através de uma análise dos aspetos do raciocínio científico, apresentada em seus textos, mostrar que os valores sociais desempenham papel importante na pesquisa científica.

Na obra supracitada (de primordial importância para o entendimento das ideias e ambições de Helen Longino) ela se propõe a fornecer uma descrição da pesquisa científica no interior dos debates científicos com dimensões sociais e normativas. Longino foi movida inicialmente a afirmar seu projeto através dos críticos da ciência e, principalmente, pelos projetos que as feministas começaram a desenvolver no final de 1970 acerca da ciência.

⁸⁶ Em conjunto com Sandra Harding, Helen Longino pode ser caracterizada como uma das representantes de uma epistemologia feminista que se caracteriza, grosso modo, por uma metodologia científica com abordagem feminista, que faz oposição à “pseudo neutralidade” da ciência e à separação que a mesma realiza entre juízos factuais e juízos de valor, sustentando um fazer científico sob as perspectivas e necessidades das mulheres. Segundo a epistemologia feminista, a Ciência Moderna tem produzido conhecimento que não atende as necessidades reais das camadas da sociedade que se encontram em situação de subordinação e tem negado as mulheres a capacidade e autoridade do saber, acentuando desigualdades. Assim a crítica feminista fornece condições para fundamentação de uma ciência politizada que possibilita a transformação das relações de gêneros e adoção de práticas e princípios que produzam conhecimento relevantes e sejam sensíveis aos grupos que possuem menos privilégios. Este tema não será discutido com profundidade neste trabalho, mas para um melhor aprofundamento ver: SARDENBERG, Cecília Maria Bacelar. Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista? *Labrys*, Études Féministes, Janvier /Juin, 2007. Disponível em: <http://www.tanianavarros-wain.com.br/labrys/labrys11/libre/cecilia.htm#_ftn1> Acesso em: 10/09/2014; VARGAS, Regina Beatriz. *Um fazer científico feminista: anotações a partir de Helen Longino e Sandra Harding*. Trabalho apresentado no III Encontro Internacional de Ciências Sociais: crise e emergência de novas dinâmicas sociais. UFpel, 8 a 11 de outubro de 2012. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/ifisp/ppgs/eics/old/dvd/documentos/gts_IIIeics/gt20/g20reginavargas.pdf> Acesso em: 10/09/2014.

⁸⁷ LONGINO, Helen E. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990.

Inicialmente seu livro foi concebido como uma crítica filosófica a tese de *uma ciência livre de valores*, mas, no decorrer de sua elaboração e como fruto de discussões com alguns de seus colegas, suas ambições mudaram radicalmente. Longino abandonou uma “meta negativa” de pesquisa (a rejeição da ideia de *uma ciência livre de valores*) para adotar uma “meta positiva” (o desenvolvimento de uma análise do conhecimento científico que concilie a objetividade da ciência com sua construção social e cultural) afirmando que, “se nenhum projeto de transformação política pode ser feito sem a ciência (ou fora dela) no século XX, então não podemos fazê-lo sem um melhor entendimento filosófico da pesquisa científica que está atualmente disponível”⁸⁸.

A epistemologia tradicional afirma a objetividade e racionalidade científica através da satisfação de certos critérios intrínsecos à ciência e da isenção da atuação do sujeito, este compreendido pela ciência moderna como abstrato, com faculdades universais e não atuante conforme seus julgamentos, sentimentos e valores. Essas seriam algumas das condições primordiais para a produção de um conhecimento científico válido.

Longino, em acordo com a epistemologia feminista, rejeita este argumento afirmando uma ciência em contato com um sujeito possuidor de uma estrutura espaço-temporal, ou seja, um sujeito cognoscente em intensa interação com uma ciência situada histórica e contextualmente. Essa contextualização se torna relevante para a epistemologia e garante um ambiente propício e receptivo ao entendimento da atuação de fatores externos na pesquisa científica. E, uma vez que o sujeito do conhecimento é situado, o próprio conhecimento se torna também localizado⁸⁹.

Helen Longino defende um fazer científico feminista enquanto uma atividade que se preocupe, em última instância, com questões do tipo: “Como o conhecimento é produzido?”, “Qual o lugar que os pesquisadores (as), e seus valores, crenças e visão de mundo, ocupam no fazer científico?” e “Como fatores podem afetar a pesquisa e seus resultados?”. Podemos incluir aqui mais uma questão principal

⁸⁸ LONGINO, Helen E. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990. Prefácio IX, tradução nossa.

⁸⁹ Cf. HARAWAY, Donna. Situated knowledges: the Science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, v. 14, n. 3, p. 575-599, 1988; ANDERSON, Elizabeth. Feminist epistemology and philosophy of science. In: ZALTA, Edward N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2011 Edition) Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/feminism-epistemology/>> Acesso em: 10/09/2014.

quanto a utilização do conhecimento produzido pela pesquisa: “Como o conhecimento será aplicado a fim de atingir também as demandas de grupos que possuem menos privilégios?”⁹⁰

A prática científica, de acordo com Longino, é governada por normas. Essas geradas a partir de um entendimento dos objetivos da investigação científica. O conhecimento científico é, desta forma, produzido de acordo com a satisfação de certos critérios. Estes critérios nem sempre são igualmente satisfeitos e são utilizados de tal maneira que se adequem a diferentes concepções do que se considera uma boa explicação e também são utilizados para avaliar explicações (teorias) concorrentes. Assim como Lacey, Longino considera claramente que esses critérios constituem valores, mas esses são constitutivos da ciência. A denominação que Longino utiliza para descrever e diferenciar esses critérios se mostra similar as apresentadas por Lacey nesses aspectos.

Aqueles valores intrínsecos a ciência, gerados através do entendimento das metas da pesquisa científica e que constituem os critérios para avaliação de teorias produzidas por ela – como, por exemplo, verdade, simplicidade, adequação empírica, consistência, fecundidade e poder explicativo – são denominados por Longino como *valores constitutivos*. Em contrapartida, aqueles valores considerados externos à ciência, que compõem aspectos valorativos pessoais, sociais e culturais, que encerram preferências individuais ou de um grupo de pessoas e que irão, principalmente, indicar o meio cultural e social no qual a ciência se desenvolve, são chamados de *valores contextuais*.

Longino afirma que a concepção tradicional de neutralidade apresentada pela ciência moderna exhibe uma clara distinção entre valores constitutivos e valores contextuais e mostra, também, que esses tipos de valores são independentes uns dos outros. Mas é necessário ressaltar que os valores contextuais não possuem nenhuma influência no interior do desenvolvimento da pesquisa científica.

Destarte, duas questões apresentadas por Longino são importantes: “Em que medida as teorias científicas moldam, ou deveriam moldar, os valores morais e sociais?”⁹¹ e “Em que medida os valores morais e sociais modelam as teorias

⁹⁰ LONGINO, Helen. Can there be a feminist Science? *Hypatia*, v. 2, n. 3, p.51-64, 1987.

⁹¹ Idem. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990. p. 4-5.

científicas?”⁹². A primeira questão é importante para que se entenda a relevância da pesquisa científica, suas teorias e métodos para os valores contextuais e a segunda está relacionado ao impacto dos valores contextuais sobre a pesquisa e o conhecimento produzido por ela.

Seguindo o raciocínio da autora, quando nos perguntamos se o conteúdo da ciência é livre de valores contextuais, também estamos nos questionando sobre a *autonomia* e *integridade* da pesquisa científica. A autonomia, a grosso modo, diz respeito a reivindicação de que a pesquisa científica não seja afetada e influenciada por valores e interesses culturais, sociais, dentre outros. Mas, a dependência da pesquisa por financiamentos corporativos e governamentais deixam a ciência altamente vulnerável a certos tipos de interesses que, em muitos casos, não se relacionam com os objetivos internos da própria pesquisa científica. A interação entre fatores externos e internos no desenvolvimento da ciência se tornam cada vez mais evidentes levando muitos críticos da ciência a abandonarem a ideia de *uma ciência livre de valores*⁹³.

A tese que afirma que as práticas internas da ciência (observação, experimento, construção de teorias, inferências, etc.) não são influenciadas por valores contextuais é chamada por Longino de *tese da integridade da ciência*. Mas, ao assumir que os valores contextuais podem influenciar a ciência, ela coloca em dúvida esta tese e afirma que o contexto se torna um influenciador não só do que é investigado, mas também dos resultados obtidos na investigação. Sobre esse ponto ela nos diz:

Teorias sobre as bases genéticas das diferenças, ditas raciais, no desempenho em testes de Q.I. e teorias sobre as bases hormonais de gêneros diferentes não são produzidas e contestadas em um vácuo. Elas são discutidas em um contexto informado sobre a desigualdade social, porém dividido em relação a sua natureza e legitimidade.⁹⁴

⁹² LONGINO, Helen. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990. p.5.

⁹³ Ibidem.

⁹⁴ Ibidem, p. 6.

Em *Can there be a Feminist Science*⁹⁵, Longino utiliza exemplos da Biologia para demonstrar a escolha de modelos de interpretação de dados de pesquisa também podem estar fundados em valores. E uma vez que os métodos utilizados pela ciência são baseados em valores constitutivos é difícil garantir sua independência em relação aos valores contextuais. Assim, é necessário reconhecer tal influência sobre o desenvolvimento da ciência e prover ou transformar programas de pesquisa de maneira que os valores contextuais sejam considerados⁹⁶.

Longino não afirma que esse processo seja feito sem controle, ou seja, que ideias e compromissos sejam impostos à ciência. É necessário que haja uma postura crítica sobre o quê será pesquisado, como se realizará essa pesquisa e quais os objetivos do conhecimento adquirido através dela.

É importante dar ênfase ao compromisso de prestação de contas e à quem fazê-la, ou seja, o que é desenvolvido e produzido pela ciência precisa ser informado e é importante que se escolha a quem, ou a quais sujeitos, se deve prestar contas. A autora também acredita que as considerações políticas possuem força para intervir na pesquisa científica e são capazes de transformar o conhecimento produzido e o seu conteúdo⁹⁷. De acordo com Longino:

(...) o conhecimento é moldado por premissas, valores e interesses de uma determinada cultura e que, em certa medida, pode-se escolher a própria cultura, então fica evidente que, como cientistas/teóricas(os), podemos escolher. Podemos continuar a fazer o estabelecimento da ciência, confortavelmente envolvida em mitos da retórica científica ou podemos alterar nossas fidelidades intelectuais. Ainda que sigamos comprometidos com uma meta abstrata de conhecimento, podemos escolher a quem, social e politicamente, prestar contas pela busca desta meta. Em particular, podemos escolher entre ter de prestar contas ao estabelecimento tradicional ou a nossos camaradas políticos. Tal responsabilidade com a prestação de contas não exige uma ruptura radical com a ciência que temos aprendido e praticado. O desenvolvimento de uma “nova” ciência envolve uma evolução mais dialética e mais continua com a ciência estabelecida do que a linguagem usual das revoluções científicas supõe⁹⁸.

⁹⁵ LONGINO, Helen. Can there be a Feminist Science. *Hypatia*, v. 2, n.3 1987, p. 51-64.

⁹⁶ VARGAS, Regina Beatriz. *Um fazer científico feminista: anotações a partir de Helen Longino e Sandra Harding*. Trabalho apresentado no III Encontro Internacional de Ciências Sociais: crise e emergência de novas dinâmicas sociais. UFPel, 8 a 11 de outubro de 2012. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/ifisp/ppgs/eics/old/dvd/documentos/gts_IIIeics/gt20/g20reginavargas.pdf> Acesso em: 10/09/2014.

⁹⁷ LONGINO, Helen E. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990.

⁹⁸ LONGINO, Helen E. Can there be a feminist Science? *Hypatia*, v. 2, n. 3, p. 51-64, 1987. p. 61.

A escolha dos objetos, métodos e modelos de análise de dados que serão utilizados no desenvolvimento da pesquisa poderão conferir a ciência um grau maior ou menor de objetividade e, também, poderão atender a interesses sociais, políticos e culturais. O acolhimento a estes tipos de interesses poderá, assim, ser realizado de uma forma mais abrangente e efetiva, combatendo a busca de satisfação de interesses particulares, que em muitos casos são excludentes e limitadores.

Os critérios constitutivos da ciência, por sua vez, terão a função de maximizar a objetividade, mas mesmo assim não são determinantes para assegurá-la. Com Longino a objetividade científica é reconcebida como função de uma estrutura comunal, coletiva, e não como propriedade individual de um grupo de cientistas.

2.3 A controvérsia entre os modelos de Hugh Lacey e Helen Longino

Segundo Lacey, este tipo de análise feita pela epistemologia feminista se enquadra no interior do que ele chama usualmente de *críticas pós modernas*, ou seja, críticas que levam em consideração a análise das práticas científica através de abordagens sociológicas e históricas. Esses tipos de debates contemporâneos acerca das políticas científicas vigentes são adotados, além dos grupos feministas, por movimentos ecológicos, militantes de movimentos sociais, socioconstrutivistas, dentre outros⁹⁹.

O autor afirma existir ambiguidades no interior da crítica pós-moderna e das tendências que são consequência dela. A tendência denominada construcionismo social¹⁰⁰, grosso modo, determina que a avaliação dos resultados científicos se dá unicamente por valores sociais e não aceitam a distinção entre estes e os valores cognitivos. Também afirmam não haver diferenças intensas entre ciência e ideologia. A ciência é entendida por esta tendência como uma posição ideológica.

⁹⁹ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008.

¹⁰⁰ Para aprofundamento sobre o construcionismo social ver: CASTAÑÓN, Gustavo Arja. Construcionismo social: uma crítica epistemológica. *Temas em psicologia*, v. 12, n.1, jun. 2004.; RASERA, Emerson Fernando e JAPUR, Marisa. Os sentidos da construção social: o convite construcionista para a psicologia. *Paidéia*, v. 15, n. 30, p. 21-29, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v15n30/05.pdf>> Acesso em: 10/09/2014

Outra tendência que se apresenta na crítica pós-moderna é a própria epistemologia feminista que fornece críticas pertinentes em relação à ciência. Para Lacey a crítica feminista pode ser considerada uma estratégia, assim como podemos falar em termos de estratégias agroecológicas e materialistas, por exemplo. Segundo Lacey, tendo como um de seus objetivos a promoção da igualdade entre os gêneros principalmente no meio científico, a crítica feminista apresenta questionamentos sobre o tipo de conhecimento que precisa ser produzido para alcançar tal objetivo¹⁰¹. Em entrevista Lacey afirma:

Elas fazem críticas muito interessantes, especialmente em psicologia e psicobiologia, introduzindo novas abordagens nesse domínio, a partir de sua estratégia. Para mim é muito importante manter a distinção entre valor social e valor cognitivo, mas aceita essa distinção, pode existir uma abordagem feminista, uma abordagem agroecológica (...) Algumas feministas falam de ciência feminista; eu prefiro dizer que se trata de uma abordagem feminista da ciência, não de uma ciência completamente diferente. Mas geralmente quando discutimos essas questões, as diferenças tendem a ser apenas terminológicas.¹⁰²

Hugh Lacey e Helen Longino estão de acordo com a ideia de que nos momentos centrais da atividade científica há uma intervenção ativa de valores tanto cognitivos (no caso de Longino, valores constitutivos) quanto valores não-cognitivos (valores contextuais), mas existe discordância sobre o modo e graus de interação desses valores dentro das práticas científicas e o lugar que eles ocupam.

Ao rejeitar a dicotomia e a relevante distinção estabelecida entre valores constitutivos (cognitivos) e valores contextuais (não-cognitivos), anteriormente apresentada por Lacey, Longino coloca todos os valores em um mesmo nível. Não há, de acordo com a concepção da autora, uma diferenciação na atuação dos valores nos três níveis do desenvolvimento científico apresentados. Não há divisão dos papéis de cada tipo de valores, mas existe sim uma necessidade constante de uma estrutura científica que trafegue entre valores constitutivos e contextuais

¹⁰¹ Uma discussão mais abrangente sobre as estratégias feminista é feita por Lacey em: LACEY, Hugh. *Is Science values free? Values and scientific understanding*. London: Routledge, 1999. Nesta obra Lacey coloca em questão a possibilidade de uma ciência feminista.

¹⁰² LACEY, Hugh. Entrevista com Hugh Lacey. *Revista Teoria e Debate*, nº 46, nov./dez./jan. de 2001. Entrevista concedida à José Corrêa Leite e Marcos Barbosa de Oliveira. Disponível em: <<http://www.fpa.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-anteriores/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 25/09/2014.

representando, desta forma, uma ação coletiva entre os valores no desenvolvimento da ciência.

Para Lacey há uma importante distinção entre os dois tipos de valores, mas não uma separação entre eles. Essa distinção é importante para o entendimento dos papéis que cada um desempenha no desenvolvimento da ciência, principalmente no que diz respeito a atuação de valores sociais nos momentos centrais da atividade científica.

De acordo com o que foi abordado no tópico anterior, o modelo de atividade científica apresentado por Lacey se divide em três momentos principais: o primeiro momento é o de adoção de estratégia(s); o segundo é o momento de apreciação/aceitação de uma teoria e o terceiro é identificado como o momento de aplicação do conhecimento científico.

Existe concordância entre Longino e Lacey sobre a atuação dos valores sociais no primeiro momento (adoção de uma estratégia) e no terceiro momento (aplicação do conhecimento obtido), mas há uma clara discordância entre eles sobre a atuação desses valores, principalmente no segundo momento (apreciação/aceitação de uma teoria).

Enquanto que Longino não apresenta nenhuma distinção, e pelo contrário, ela se coloca como contra qualquer distinção entre valores constitutivos e contextuais, para Lacey, os únicos valores que possuem atuação legítima neste segundo momento são os valores cognitivos (aqueles constitutivos da própria ciência). Eles possuem papéis indispensáveis no momento de apreciação e aceitação de uma determinada teoria. Segundo Lacey no momento de escolha de teorias “tudo que importa é se os valores cognitivos se manifestam à luz dos dados empíricos disponíveis em grau suficientemente alto para tornar injustificável a exigência de pesquisa adicional”¹⁰³.

Os valores cognitivos e não-cognitivos não interagem lado a lado. Para o autor, os valores não cognitivos interagem com as estratégias de restrição e seleção dialeticamente no primeiro nível, apontando os interesses principais (interesses apontados normalmente pelos valores) e as possibilidades que precisam ser resumidas pelas teorias construídas e concretizadas através das estratégias. A

¹⁰³ LACEY, Hugh. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2008. p. 87.

diferenciação dos níveis de atuação dos valores é essencial metodológica e logicamente¹⁰⁴.

A manifestação dos valores cognitivos em alto grau em uma teoria é, para Lacey, condição *sine qua non* para que ela seja corretamente aceita, para que o conhecimento seja considerado estabelecido e para que não sejam necessárias pesquisas adicionais. Uma teoria corretamente aceita também se torna fruto de uma ação social e das interações entre pesquisadores de diversas instituições, que por sua vez, também possuem valores e prioridades específicas, cada uma com sua forma particular de investigação. O fator “social” contribui para a distinção epistemológica da ciência, mas não constitui um fator determinante da mesma.

Para Lacey, Longino nega a possibilidade de juízos do tipo “T (uma teoria) é corretamente aceita” e afirma apenas juízos do tipo “dadas as pressuposições de uma comunidade (e seus compromissos com um conjunto de valores cognitivos), T deve ser aceita”. Ela parece sustentar que o valor cognitivo na aceitação de teorias não pode ser separado da comunidade na qual a concordância sobre ela é lançada, ou seja, os componentes de uma comunidade possuem valores que não são aqueles constitutivos da ciência e por isso há uma interação constante entre valores cognitivos e não cognitivos no desenvolvimento da pesquisa científica. Desta forma, Longino também questiona se os valores cognitivos podem ser nitidamente distinguidos dos valores sociais¹⁰⁵. Sobre a posição de Longino Lacey afirma que:

Longino considera o ‘desempenho satisfatório de certos tipos de interações sociais’ como constitutivo de teorias aceitas. Dessas interações participam comunidades de investigação governadas por quatro normas, a saber: locais publicamente reconhecidos para a apreciação de evidências e metodologia, receptividade a críticas, padrões públicos de apreciação e igualdade moderada entre os participantes de práticas de pesquisa. Outro requisito é que essas normas devem ser monitoradas de modo a assegurar que haja escrutínio crítico proveniente de tantas perspectivas quanto possível¹⁰⁶.

¹⁰⁴ Idem. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 115-116.

¹⁰⁵ LACEY, Hugh. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2008. p. 89.

¹⁰⁶ Idem. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 83-96, 2008. p. 88-89. Ver também: LONGINO, Helen. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 2002. p. 129-135.

Para o autor o fato de uma teoria ser corretamente aceita não implica referência direta à comunidade, ou seja, a produção do conhecimento não é dependente da disponibilidade de condições sociais, políticas, etc., e assim, tais condições não se tornam constitutivas do conhecimento, mas contribuem para sua produção nas práticas científicas.

Através do estudo de caso sobre os transgênicos, que será apresentado no próximo capítulo, poderemos observar mais claramente as relações entre a ciência e os valores. A controvérsia que se manifesta nas alegações pró e contra os transgênicos serão importantes não só para exemplificação de uma pesquisa baseada em estratégias materialistas, mas também mostrarão como o conhecimento produzido pode favorecer perspectivas de valor particulares, mesmo quando se pretende uma pesquisa dissociada de seus contextos sociais, políticos, ecológicos, por exemplo.¹⁰⁷

De acordo com Lacey a proposta apresentada por Longino representa mais um tipo de estratégia que a ciência pode se utilizar para produzir um conhecimento que leve em consideração aspectos até então separados de pesquisas baseadas unicamente em estratégias materialistas.

Com o estudo de caso dos transgênicos poderemos entender como, através da proposta de uma pluralidade de estratégias para ciência, é possível obter um conhecimento mais amplo, fruto de uma pesquisa fecunda, guiada de acordo com ideal de imparcialidade e que possua também como objetivo o bem estar de todos.

¹⁰⁷ No caso de pesquisas baseadas unicamente sobre estratégias materialistas.

3 O ESTUDO DE CASO ACERCA DOS TRANSGÊNICOS

O desejo de conhecer e controlar a natureza fazem parte da natureza humana e está presente em várias culturas de diferentes formas¹⁰⁸. Na modernidade, esse desejo se ampliou significativamente. O controle sobre os objetos naturais se tornou cada vez mais valorizado e os esforços para a sua ampliação e implementação podem ser observados principalmente nas grandes inovações tecnológicas obtidas pelo homem durante a ciência moderna. Muitos segredos ocultados pela natureza agora são revelados pela ciência¹⁰⁹.

Nos últimos anos, a demanda mundial por alimentos aumentou significativamente, suscitando uma necessidade cada vez maior de desenvolvimento de alternativas tecnológicas que oferecessem uma resposta rápida para suprir esta carência. Através dos dados fornecidos pelo *Índice Global da Fome*¹¹⁰ (um instrumento estatístico multidimensional utilizado com o fim de apresentar a situação da fome mundialmente) é possível observar o grave problema que muitos países,

¹⁰⁸ Cf. LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 159; OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008. p. 100.

¹⁰⁹ Lacey não crítica a prática de controle sobre os objetos naturais, mas sim a supervalorização do controle presente na modernidade. Cf. LACEY, Hugh., op. cit., p. 162.; OLIVEIRA, Marcos Barbosa de., op. cit., p. 101.

¹¹⁰ O *Internacional Food Policy Research Institute* – IFPRI – é responsável por apresentar esse o Índice Global da Fome (aplicado uma vez por ano). Fundado em 1975, a missão do instituto é fornecer soluções políticas que reduzam a pobreza nos países em desenvolvimento, alcançar a segurança alimentar sustentável, melhorar a saúde e nutrição e promover um crescimento agrícola amigável para o meio ambiente. Para alcançar esses objetivos, o Instituto se concentra na pesquisa e na capacitação e comunicação políticas. Trabalha em estreita colaboração com as instituições nacionais e redes regionais de nutrição e pesquisa agrícola nos países em desenvolvimento. O Instituto também se dedica a manter diálogos amplos, de modo que os conhecimentos científicos gerados por seus resultados de pesquisa possam ser integrados em políticas agrícolas e alimentares e sensibilizem o público para a segurança alimentar, a pobreza e proteção do meio ambiente. IFPRI é financiada por governos, organizações internacionais e regionais e fundações privadas, muitas das quais são membros do Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR - www.cgiar.org) mantidos pelo Banco Mundial, FAO e Nações Unidas. Esta associação é constituída por 15 centros internacionais de pesquisa agrícola que trabalham em estreita colaboração com os sistemas nacionais de pesquisa agrícola, governos, ONGs e do setor privado. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/>> Acesso: 12/12/2014. Consultar também: JEPPESEN, Helle. *Mundo tem 2 bilhões de subnutridos, diz estudo*. Disponível em: <<http://www.dw.de/mundo-tem-2-bilh%C3%B5es-de-subnutridos-diz-estudo/a-17993861>> Acesso em: 12/12/2014.

principalmente do continente africano, estão enfrentando e que se agrava a cada ano que passa.

O uso de produtos geneticamente modificados, ou mais conhecidos como sementes transgênicas, configurou uma alternativa apresentada pela biotecnologia para o problema que a fome tem ocasionado mundo. Nos dias atuais, o desenvolvimento, disseminação e utilização das culturas transgênicas é considerada por muitos biotecnologistas a solução mais eficaz para alcançar este objetivo.

A biotecnologia obteve seu auge na década de 1970, momento em que as pesquisas, tanto em biologia molecular quanto celular e os conhecimentos produzidos por elas, estavam em seu pleno desenvolvimento, possibilitando a exploração mais efetiva da manipulação de organismos vivos. Ela se ocupa, entre outras coisas, de questões relacionadas a clonagem de seres vivos, de pesquisas com células-tronco, engenharia genética, pesquisa e produção de produtos transgênicos.

Como toda atividade científica preocupada com a produção de elementos tecnológicos, que poderão ser utilizados tanto para o bem quanto para o mal, a biotecnologia segue gerando grandes polêmicas, uma vez que seus produtos possuem implicações que geram diversas questões morais, éticas e sociais, por exemplo.

Os alimentos transgênicos são definidos como aqueles geneticamente modificados com o fim de melhorar a sua própria qualidade, aumentar sua produção e a sua resistência a pragas (fungos, bactérias, vírus e insetos). Ocorre uma alteração no código genético de um organismo onde neste é inserido os genes de outro organismo. O transgênico possui, desta maneira, uma parte ou sequência do DNA de outro organismo que poderá ser de uma espécie diferente da sua.

No caso das sementes, uma vez isolados os genes de determinada molécula, existe a possibilidade de combiná-lo com outros genes diferentes, de mesma espécie ou não. Assim, as características que se desejam que tal organismo manifeste podem ser manipuladas e promovem a ideia de que tudo que se almeja no interior da pesquisa com transgênicos pode ser produzido, no momento e da forma que mais convém¹¹¹.

¹¹¹ SCHOLZE, Simone Henriqueta Cossetin. *Patentes, transgênicos e clonagem*. Brasília: UNB, 2002; CERVO, Benilde Maria. *Transgênicos: uma proposta pedagógica integradora no ensino de biologia*.

De acordo com a definição apresentada por Hugh Lacey, os transgênicos são fruto de conhecimento obtido no interior de pesquisa biotecnológica, desenvolvida através de abordagens descontextualizadas; são objetos biológicos e produtos autenticamente tecnocientíficos. São, também, em sua maioria, objetos de propriedade intelectual e de valor no interior de algumas instituições socioeconômicas¹¹².

Muitas questões sérias acerca do desenvolvimento e a implantação dos produtos transgênicos são camufladas pela ideia de que eles constituem alternativa à fome no mundo. A pesquisa biotecnológica, enquanto fornecedora de inovações tecnológicas significativas, é alvo de altos financiamentos governamentais, institucionais e comerciais que garantem o desenvolvimento da pesquisa e campo de trabalho para os cientistas empenhados em investigações deste gênero.

Tais inovações, fornecidas pela biotecnologia, tem beneficiado quase que exclusivamente instituições comerciais que visam aumentar seus lucros. Desta forma, é possível perceber que a tecnologia transgênica, aplicada aos alimentos, tem se voltado quase que exclusivamente para o mercado. O poder de transformação e refinamento demonstrado por essas tecnologias se encontram concentrados nas mãos de pequenos grupos e instituições, que se utilizam dele ao seu bel-prazer.

A pesquisa biotecnológica apresenta os transgênicos como culturas altamente resistentes, pois em sua própria formação eles possuem componentes que os tornam imunes aos ataques de pragas. A manipulação genética possibilita que a própria semente se defenda desses agentes nocivos ao seu desenvolvimento.

Segundo Lacey a eficácia da implantação de culturas transgênicas é confirmada pela própria pesquisa científica, mas não descartam os principais questionamentos acerca dessa nova cultura que giram em torno do valor social dos transgênicos e dos argumentos que são utilizados para legitimar seu uso em larga

2012. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2012.

¹¹² LACEY, Hugh. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Ideias&Letras, 2006.

escala¹¹³. Assim, de acordo com esse contexto, três indagações importantes se apresentam:

1: A agricultura que se utiliza dos transgênicos e as condições socioeconômicas sobre as quais é implantada podem desempenhar papel relevante no atendimento das demandas de alimentação de todas as pessoas no mundo?

2: Diante dos potenciais riscos provenientes da implementação das culturas transgênicas (riscos que superariam os benefícios), que critérios devem ser utilizados para determinar a adequabilidade das culturas transgênicas?

3: Existem melhores alternativas para o uso dos transgênicos que possam gerar mais benefícios do que riscos?

A utilização de alimentos transgênicos está aberta à investigação científica adicional, permanecendo a necessidade de investigação empírica sistemática, relevante e apropriada, que levem em consideração os contextos sociais e ecológicos que envolvem a produção e distribuição de produtos agrícolas. Essas ações são de grande importância para a caracterização dos riscos, benefícios e possibilidades da implantação desta cultura. Os transgênicos enquanto objetos biológicos, de acordo com os estudos de Lacey, são fruto de pesquisas baseadas em abordagens descontextualizadas, ou seja, pesquisas dissociadas dos contextos humano, social e ecológico. Segundo o autor:

(..) as pesquisas que deram origem ao desenvolvimento dos transgênicos descontextualizam, ou seja, investigam as características que se desejam dessas culturas, suas bases genéticas e as condições químicas e biológicas das quais dependem, utilizando estratégias usuais das pesquisas da biologia molecular e da biotecnologia. Tais estratégias enquadram-se no que chamo de abordagem descontextualizada: sujeitos às suas restrições, os objetos e as respectivas possibilidades são investigados nos termos dos seus componentes, processos, interações e estruturas subjacentes, bem como das leis que os governam, de forma desassociada dos contextos humano, social e ecológico nos quais estão inseridos e são utilizados¹¹⁴.

¹¹³ Lacey não questiona a certeza científica dos resultados laboratoriais. Ele questiona se a quantidade de pesquisas realizadas foi ou será suficiente para analisar e descartar os riscos potenciais apresentados por essa nova tecnologia.

¹¹⁴ LACEY, Hugh. Há alternativas ao uso dos transgênicos. *Novos Estudos*, n. 78, jul. 2007, p.32.

Além de serem considerados objetos biológicos, os transgênicos também são considerados objetos socioeconômicos, uma vez que também são caracterizados como mercadorias, e objetos de propriedade intelectual com regras acerca de sua utilização e comercialização. As avaliações feitas em relação ao uso dos transgênicos, além de serem pautadas em abordagem descontextualizada, só apresentam os riscos diretos a curto prazo. Os riscos a longo prazo e o efeito cumulativo do uso desse tipo de cultura são constantemente ignorados, bem como a ameaça a biodiversidade e a outros tipos de agricultura (destacando as agriculturas baseadas em alimentos orgânicos). Tais riscos repercutem intensamente nos contextos socioeconômicos da utilização dos transgênicos, uma vez que não leva em consideração o impacto de sua inserção nos modos tradicionais de produção de alimentos.

Ao afirmarem que os transgênicos não oferecem riscos sérios e que os benefícios de sua utilização extrapolam os riscos, os cientistas desconsideram todos os aspectos mencionados anteriormente. Entre esses cientistas perdura a ideia de que se a pesquisa não for feita estritamente de acordo com a abordagem descontextualizada o seu resultado será menos científico, pois não será baseado nos padrões, métodos e princípios de formação de um conhecimento verdadeiramente científico. De acordo com esta concepção fica justificada a falta de realização de pesquisas adicionais sobre riscos indiretos a longo prazo.¹¹⁵

Quando adota-se esse tipo de abordagem como a única determinante e frutífera para determinada pesquisa, outros aspectos que também estão inclusos nela são ocultados. Este fato acontece especialmente com a pesquisa com culturas transgênicas. Segundo Lacey, a pesquisa baseada em abordagens descontextualizadas é altamente valorizada pela ciência moderna e produziu durante muitos anos inovações tecnológicas importantes, boa parte com a intenção de melhorar a vida cotidiana.

De um lado estão aqueles que acreditam na legitimidade da utilização dos transgênicos, na importância da sua aplicação em larga escala e que, em um espaço curto de tempo, esse tipo de cultura terá lugar central nas práticas e políticas agrícolas em todo o mundo. Do outro lado estão aqueles que defendem ser inviável

¹¹⁵ LACEY, Hugh. Há alternativas ao uso dos transgênicos. *Novos Estudos*, n. 78, jul. 2007, p. 33-43.

a aplicação dos transgênicos na agricultura como alternativa à erradicação da fome no mundo, que tal iniciativa deve ser freada de modo que haja tempo para realização de pesquisas adicionais e que outros tipos de produção de alimentos, como por exemplo a agroecologia, sejam priorizados e seus potenciais produtivos explorados com mais atenção.

O intuito de Lacey, ao fazer utilização da polêmica que existe em relação à utilização dos transgênicos, não é somente oferecer um estudo de caso ou um simples exemplo para sustentar suas alegações acerca das práticas científicas e os valores que estão envolvidos nesse processo. Muito mais do que isso, o autor desenvolve seus estudos tendo como objetivo primordial identificar os vários pontos divergentes e promover alternativas de modo que o debate sobre os alimentos transgênicos seja conduzido a uma solução razoável. Mesmo tendendo ao lado contra, o autor assume a diversidade de opiniões acerca deste assunto e analisa os aspectos que envolvem a controvérsia. Segundo Lacey:

O entendimento do que está envolvido na controvérsia acerca dos transgênicos – e o entendimento é um pré-requisito para a resolução razoável dessa disputa – repousa necessariamente sobre uma *filosofia da ciência adequada*, que clarifique e forneça inteligibilidade exatamente ao modo como a ciência e os valores interagem, incrementando a integridade e a credibilidade de ambos¹¹⁶.

Além de abranger aspectos da filosofia da ciência, a argumentação de Lacey também abrange questões éticas, políticas, econômicas e sociológicas importantes. Neste capítulo, nos ateremos principalmente aos aspectos da filosofia da ciência e sociológicos, sem com isso dar menos atenção aos demais aspectos apresentados pelo autor.

3.1 Sobre a utilização dos transgênicos: os argumentos prós e contra

A grande discussão que envolve a implantação e produção dos transgênicos está diretamente relacionada ao fato de quanto de pesquisas foram realizadas com o fim de provar a eficácia e segurança de sua utilização. A biotecnologia apresenta

¹¹⁶ LACEY, Hugh. *A controvérsia acerca dos transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Idéias & Letras, 2006. p.10

os transgênicos como a melhor solução para os problemas da sociedade no que diz respeito a produção de alimentos. Os defensores da agroecologia e aqueles que endossam o argumento contra negam ferozmente tal alegação, afirmando que a utilização dos transgênicos é infundada e não propiciará benefícios a sociedade de uma forma geral.

As opiniões são muitas e os interesses que envolvem a difusão dos transgênicos também¹¹⁷. Valores e estilos de vida opostos também estão na base da controvérsia apresentada por Lacey. Em meio a opiniões tão divergentes, o diálogo racional entre as partes tem dado lugar ao confronto público, chegando a atitudes extremas e atos violentos¹¹⁸.

O intuito de Lacey é fornecer um diálogo aberto, baseado em argumentação racional e que também requer investigação científica apropriada¹¹⁹. Desta forma, ele apresenta os argumentos prós e contra os transgênicos de modo a levar em consideração todas as partes envolvidas. Apresentaremos abaixo pares de alegações pró (**P**) e contra (**C**) os transgênicos¹²⁰. Essas alegações são as principais apresentadas e organizadas por Lacey e norteiam a sua discussão acerca do uso dos transgênicos¹²¹.

- A tecnociência como solução para os problemas mundiais:

P1: Afirma a tecnociência e seu desenvolvimento como o principal meio frutífero para resolver os problemas mundiais, principalmente no que se refere a questões acerca da fome, desnutrição e práticas agrícolas.

¹¹⁷ LACEY, Hugh. *A controvérsia acerca dos transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Ideias & Letras, 2006. p. 29.

¹¹⁸ ARAGÃO, Francisco José Lima. *Organismos transgênicos*. Barueri, SP: Manole, 2003. p.73.

¹¹⁹ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 131.

¹²⁰ Ibidem. p. 133-136.

¹²¹ É preciso ressaltar que no livro, *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas* (São Paulo: Ideias & Letras, 2006), Lacey apresenta quatro pares de argumentos, diferente do que é apresentado neste trabalho, onde tomamos como base os cinco argumentos apresentados pelo autor em *Valores e atividade científica 2* (São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010.). Isso decorre do fato do autor, no primeiro livro citado nesta nota, ter fundido em um só os dois primeiros argumentos apresentados no segundo livro.

C1: Alega que a solução dos problemas enfrentados pela humanidade, dirigidos principalmente à fome e à desnutrição, não será resultante de métodos de produção dominantes pautados na tecnociência. É necessária uma reformulação dos métodos de distribuição de alimentos e bens em todo o mundo.

- Estratégias materialistas aplicadas à agronomia:

P2: Se refere ao desenvolvimento dos transgênicos como fruto de pesquisas guiadas por estratégias materialistas, as quais são consideradas pela ciência moderna como produtoras de “casos exemplares de conhecimento científico moderno”¹²².

C2: Defende que o conhecimento obtido através da utilização exclusiva das estratégias materialistas não demonstram o único campo fértil de investigação. A utilização somente deste tipo de estratégia gera conhecimento incompleto que não leva em considerações todas as possibilidades que se apresentam, o correto seria basear a pesquisa em uma pluralidade de estratégias.

- Os transgênicos e seus benefícios:

P3: Assevera os grandes benefícios que a cultura transgênica pode trazer à produção de insumos alimentícios nos dias atuais. Tais alimentos poderão ser implementados por países que convivem diariamente com problemas de fome e desnutrição melhorando as práticas agrícolas. Sementes mais resistentes e nutritivas gerariam bastante benefícios as comunidades desses países, independentemente dos valores que elas sustentam.

C3: Denunciam que os únicos beneficiados pela implantação dos transgênicos estão estabelecidos no agronegócio e nas instituições que detém esta

¹²² LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 134.

tecnologia. Também estão neste grupo os grandes produtores rurais e aqueles que dominam o mercado globalizado. Subjacente à implementação dos transgênicos, existem interesses comerciais de um sistema de mercado globalizado onde a pobreza persiste propiciando o desenvolvimento acelerado da desnutrição e fome.

- Riscos do cultivo e utilização dos transgênicos:

P4: Enfatiza que não há riscos previsíveis, presentes ou futuros, à utilização dos transgênicos produzidos e à saúde humana, bem como para o ambiente. Todos os riscos analisados não superam os benefícios e podem ser monitorados e controlados adequadamente.

C4: Ressalta a falta de realização de pesquisa complementar gerando uma gama de riscos não muito bem comprovados cientificamente. Riscos esses que atingem a saúde humana, ao ambiente e ao contexto social.

- Alternativas para os transgênicos:

P5: Informa que não há alternativas ao uso dos transgênicos que superem sua eficácia. Somente os transgênicos podem trazer benefícios reais à sociedade como um todo.

C5: Destaca que existem alternativas eficazes ao uso dos transgênicos. A principal delas é apresentada pela agroecologia que também pode propiciar ampla produtividade e riscos extremamente baixos à saúde humana e para o ambiente. Essas culturas alternativas mantêm a biodiversidade e a autonomia dos pequenos produtores.

Os argumentos supracitados em favor do uso dos transgênicos normalmente são defendidos pela própria comunidade científica e sobretudo pelas grandes instituições que detém essa tecnologia. Os argumentos contra são endossados

principalmente pelos defensores da agroecologia e de outros métodos alternativos. Estes defendem um modo de produção sustentável e disponível para todos.

Mais especificamente, a disputa se encontra polarizada entre dois grupos diferentes. O primeiro grupo é formado por aqueles que poderiam ser denominados de “liberalizantes”, estes defendem que governo e sociedade não deveriam atribuir fronteiras ao desenvolvimento da biotecnologia. Deste grupo participam alguns cientistas e pesquisadores, setores da indústria biotecnológica, instituições governamentais, empresas privadas e indivíduos com interesses em abiscoitar lucros em um curto espaço de tempo. O segundo grupo é formado por cientistas, intelectuais, pesquisadores, ambientalistas e religiosos, que se colocam contra a pesquisa e a utilização da biotecnologia principalmente pelos motivos apresentados anteriormente¹²³.

A controvérsia envolve empresas de biotecnologia, agências reguladoras governamentais, organizações não-governamentais e cientistas. Por um lado o uso da biotecnologia pode trazer problemas irreversíveis à saúde humana e ao ambiente, por outro lado os benefícios apresentados por ela também são grandes em vários campos, por exemplo, no combate a doenças, melhorando a qualidade dos alimentos com efeitos positivos à saúde, produção de mais alimentos para combater a fome e a preservação e melhora da qualidade do meio ambiente¹²⁴. Isso nos leva a ponderar que o grande problema encerrado na controvérsia acerca dos transgênicos está situado no modo como o conhecimento produzido pela biotecnologia tem sido aplicado e sob quais interesses ele tem sido utilizado.

3.2 A controvérsia e os valores que a envolvem

Diante de todos os argumentos prós e contras apresentados acerca da implantação do uso dos transgênicos em larga escala, precisamos considerar neste momento os valores que estão envolvidos neste contexto. As duas posições,

¹²³ Cf. GENOINO, José. Biotecnologia e transgênicos. *Revista Eco 21*, Ano XIV, Edição 86, Janeiro 2004. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/biotecnologia/artigos_de_biotecnologia/biotecnologia_e_transgenicos.html> Acesso em: 12/12/2014.

¹²⁴ Ibidem.

apresentadas no tópico anterior, constituem argumentos que encerram valores totalmente opostos e que são amplamente defendidos por ambas as partes.

Os argumentos apresentados pelos defensores dos transgênicos **(P)** englobam aqueles apresentados por algumas instituições e por componentes do atual mercado globalizado. Seus esforços estão voltados para valores que sustentam a propriedade privada, a liberdade individual, o lucro, o mercado, a exportação, dentre outros. A ampliação do modo capitalista de produção agrícola tem estimulado e intensificado a mecanização do campo, o uso de defensivos e a introdução da engenharia genética e da biotecnologia.

De acordo com Lacey, os argumentos pró-transgênicos estão baseados em um grupo de valores sociais relacionados com a valorização moderna do controle. Esses valores sustentam o controle humano sobre os objetos naturais e, também, o aperfeiçoamento e extensão desse controle. As inovações tecnocientíficas e o controle promovido por elas são compreendidas como respostas eficazes para os problemas da vida cotidiana e solução para os próprios problemas oferecidos por essas inovações.

O autor afirma com certa frequência que a pesquisa acerca dos transgênicos é baseada em estratégias materialistas¹²⁵. Existe uma relação de reforço mútuo entre a utilização desse tipo de estratégia e a valorização moderna do controle, que constitui um valor social não sistematicamente subordinado a outros tipos de valores sociais. As inovações que manifestam esse tipo de valor são amplamente apreciadas, principalmente quando envolvem o controle sobre vários domínios da vida. Além disso, segundo o autor, no momento atual no qual a tecnociência se encontra, “a defesa dos valores do progresso tecnológico é reforçada e reinterpretada pelo fato de que hoje as instituições que incorporam os valores do capital e do mercado são os grandes arautos desses valores”¹²⁶.

Para os que apresentam argumentos contra o uso dos transgênicos **(C)**, os valores dos opositores são terminantemente prejudiciais aos valores que defendem como, por exemplo: a proteção ao ambiente e à biodiversidade; o controle eficaz dos

¹²⁵ A conhecimento acerca dos transgênico, de igual modo, pode ser considerado como tendo sua pesquisa desenvolvida no interior de abordagem descontextualizada.

¹²⁶ LACEY, Hugh. *O modelo de Hugh Lacey para a análise da relação entre valores e atividade científica*. Entrevista concedida à Mauro Bellesa. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Publicado em: 12/03/2014 10:40. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/noticias/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 04/12/2014.

riscos (principalmente à saúde humana); difusão dos métodos agroecológicos que se encaixam e complementam os métodos tradicionais de produção de alimentos praticados e que não fazem utilização alguma de culturas transgênicas; a valorização do conhecimento tradicional local e valores ligados a participação popular¹²⁷, segundo Lacey, defendidos no Fórum Mundial Social¹²⁸. Para os opositores, o controle sobre as práticas agrícolas também constitui um valor, mas este deve estar subordinado aos outros valores que eles endossam.

Existe dessa forma um conflito entre os valores dos que sustentam o progresso tecnocientífico e suas conquistas (que visam à modernização e ao desenvolvimento das práticas humanas) e os valores dos que sustentam o bem-estar de todos, a justiça social e a sustentabilidade ambiental. Esses valores são importantes para o entendimento da controvérsia e promovem posições distintas.

A questão principal que impera na controvérsia não está relacionada à inovação que os transgênicos oferecem enquanto tal. Mas, sim, em como este conhecimento tem sido administrado e que indivíduos tem se apoderado dele. O que moveu (ou o que move) os cientistas na busca de inovações acerca desse tipo de cultura muitas vezes está ligado a perspectivas de valores que visam oferecer benefícios para nações onde o nível de pobreza é alto e também para os próprios agricultores. Questionamentos sobre o quanto de pesquisa foi desenvolvida para a implementação desse tipo de cultura são amplamente discutidos entre as partes aqui apresentadas. Dos que advogam a favor dos transgênicos, a posição contra se estabelece como uma postura de resistência à tecnociência e ao progresso econômico. Para os que questionam a utilização dos transgênicos, a posição a favor não leva em consideração os riscos que os transgênicos podem oferecer ao ser humano e ao ambiente, principalmente.

¹²⁷ Lacey apresenta uma lista desses valores apresentados pelo Fórum Social Mundial. São eles: a solidariedade em equilíbrio com a autonomia individual, os bens sociais, o bem-estar de todos, a emancipação humana, o fortalecimento da pluralidade e da diversidade dos valores, a prioridade elevada atribuída aos direitos dos pobres e às suas iniciativas, a democracia enriquecida com mecanismos participativos e equilíbrio apropriado dos direitos civis e políticos com os direitos econômicos, sociais e culturais. Cf. LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 137-138.

¹²⁸ Ibidem. p. 175.

3.3 A pluralidade como solução à controvérsia: estratégias e aplicação do princípio de precaução

De acordo com Lacey a atividade científica tem como metas: a geração e consolidação de conhecimento devidamente fundamentado e confirmado¹²⁹ acerca de fenômenos; o alcance de um conjunto cada vez maior de fenômenos possibilitando a emergência regular de novas descobertas; que não haja exclusão de fenômenos significativos a serem pesquisados, principalmente aqueles relacionados à experiência humana e à vida social prática; a aplicação do conhecimento estabelecido deve ser baseada em teorias corretamente confirmadas¹³⁰.

O que a tradição científica moderna tem demonstrado é que, para que o desenvolvimento da pesquisa seja bem sucedido, é necessário que ela seja conduzida exclusivamente por estratégias materialistas. Este tipo de estratégia, como apresentado no primeiro capítulo, representa os fenômenos de acordo com os termos da sua ordem subjacente, ou seja, sua estrutura, processos e leis exibidas, em sua maioria, em caracteres matemáticos. Ao ser apresentado de acordo com esta estratégia, os fenômenos são descontextualizados; são dissociados de todas as perspectivas referentes à experiência humana, interações sociais, ecológicas e valores.

Os argumentos para a utilização das estratégias materialistas também representam os motivos para que sejam adotadas. Um deles gira em torno da fecundidade que sempre proporcionaram ao longo da ciência moderna. Muitas inovações científicas e tecnológicas são derivadas de pesquisas baseadas somente na utilização desse tipo de estratégia. O reforço mútuo apresentado por Lacey em seus textos se refere à adoção de um conjunto determinado de valores sociais, que ele chama de valorização moderna de controle (VMC) e a sua ampla sustentação por países desenvolvidos industrialmente, pelas grandes corporações e instituições

¹²⁹ Um conhecimento é devidamente fundamento na medida que manifesta os valores cognitivos (poder explicativo, adequação empírica, fecundidade, dentre outros) em grau suficientemente elevado à luz dados empíricos disponibilizados pelas observações de um conjunto de fenômenos. Cf. Lacey, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 24.

¹³⁰ Ibidem. p. 16.

financeiras e governamentais. As estratégias materialistas são adotadas pois o conhecimento produzido pela pesquisa baseada nelas contribui para o aumento da capacidade humana de controlar a natureza¹³¹. Sobre este reforço Lacey afirma:

Embora as estratégias materialistas e a perspectiva do controle sejam distintas, no contexto moderno, é normalmente difícil separá-las. (...) conduzir-se pelas estratégias materialistas na pesquisa científica também contribui para a manifestação mais profunda do moderno esquema de valor do controle, e adotar esse esquema, mediante o comprometimento com ele, implica promover a pesquisa científica sob as estratégias materialistas – as contribuições vêm de ambos os lados, não em qualquer caso tomado individualmente, mas como um padrão sólido constante e recorrente, e nem sempre do modo como foram previstas e anteriormente intencionadas. As estratégias e a perspectiva do controle têm se reforçado mutuamente de forma tão efetiva que seus interesses têm se tornado amplamente idênticos¹³².

A VMC é considerada um valor moderno que se dirige ao controle dos objetos naturais e ao mesmo tempo está relacionado com o avanço do controle sobre tecnologias. É considerada um valor dissociado de outros valores referentes à experiência humana e outros de origem social ou ética. Além de ser considerada uma característica humana, essencial e primária, acerca dos objetos naturais, o controle está presente nas pesquisas e em seu desenvolvimento. Ele é muito valorizado no meio científico e a sua ampliação é avidamente almejada.

Uma vez que, de acordo com o autor, as estratégias materialistas não constituem a única estratégia válida e frutífera, a utilização de estratégias complementares será de grande valia no andamento da pesquisa científica. O privilégio de uma única estratégia ligada a determinado valor particular predominante pode dificultar a compreensão de outros aspectos que podem ser abarcados pela pesquisa. Lacey defende a pluralidade de estratégia por meio da qual o objetivo da ciência poderá ser melhor satisfeito. Esta pluralidade deve ser fecunda, constituída por estratégias que se complementem a fim de atingir uma democracia no interior da pesquisa.

Utilizando como exemplo as sementes, Lacey mostra como um objeto de pesquisa pode estar inserido em diversos contextos diferentes e ser passível de

¹³¹ Mesmo sendo considerada uma estratégia que proporcionou (e proporciona) inovações tecnológicas consideráveis, o conhecimento obtido por pesquisas baseadas em estratégias materialistas não configura condição *sine qua non* para sua aceitação.

¹³² LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. p. 166.

diferentes interpretações. Segundo ele, as sementes podem ser consideradas desta forma. Elas podem ser consideradas como objeto de cultivo que gerará produções quantificáveis e que representarão lucro para seus produtores. Pensadas dessa forma, elas podem ser manipuladas pela genética e transformadas em produtos cada vez mais rentáveis.

As sementes também podem ser consideradas como elementos participativos de processos sociais, que envolvem diferentes culturas e métodos de produção, financiados pelas grandes indústrias e instituições financeiras. E, principalmente, podem ser consideradas de acordo com a sua importância dentro de culturas locais e outras voltadas para subsistência humana e para a agroecologia¹³³.

A eficácia do uso dos transgênicos é pautada no fato de que o conhecimento científico, que possui os transgênicos como produto, foi e ainda é estabelecido através de pesquisa baseada em estratégias materialistas. Este conhecimento é importante para avaliação dos seus riscos e alternativas e, também, em questões que são direcionadas a legitimação da aplicação dos transgênicos. Desta forma, é necessário avaliar que tipo de estratégias serão adotadas para investigação dos riscos e das alternativas, uma vez que a disputa entre adeptos e contrários envolvem questões de valor e questões científicas. Segundo Lacey:

Tendo isso em mente, concluo que o objetivo da ciência é mais bem satisfeito pela institucionalização de práticas científicas de maneira que uma pluralidade de estratégias, ligadas respectivamente a diferentes valores sociais, possa ser visada ativamente. Isso também tornará possível a manifestação mais completa da neutralidade, prestando mais atenção aos itens de valor originados nas aplicações e, acima de tudo, conduzirá à consolidação das instituições da participação democrática¹³⁴.

Partindo das metas da atividade científica descritas por Lacey, podemos afirmar que a ciência oferece oportunidade para que a pesquisa seja conduzida por diferentes estratégias e mesmo assim mantenha sua efetiva confirmação e objetividade. Uma vez adotada uma pluralidade de estratégias, adequadas à pesquisa, um caminho de consenso pode ser percorrido pelas partes da controvérsia acerca da utilização dos transgênicos.

¹³³ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008.

¹³⁴ Idem. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Ideias&Letras, 2006. p. 27.

O conhecimento das sementes transgênicas não pode se reduzir somente a fatores biológicos, genéticos e econômicos. Outros fatores também necessitam ser levados em consideração como os que envolvem elementos sociais, ecológicos, éticos, culturais, por exemplo. A pluralidade poderá fornecer um conhecimento mais completo (não absoluto) dos diversos interesses culturais e científicos que envolvem a agricultura atualmente.

Em relação aos transgênicos e a sua aplicação, um instrumento poderá garantir a avaliação mais profunda dos riscos potenciais de seu uso. O *princípio de precaução* é apresentado como uma forma para analisar os riscos da aplicação do conhecimento tecnocientífico. De acordo com Hugh Lacey, o princípio de precaução indica “adiamentos na implementação de inovações tecnológicas enquanto se conduzem pesquisas empíricas adicionais sobre seus riscos e sobre alternativas que não envolvam o mesmo tipo de risco”¹³⁵

O diagnóstico dos riscos da implementação de determinada tecnologia tem melhor desempenho quando a pesquisa é conduzida sobre uma pluralidade de estratégias. Quando a pesquisa é conduzida estritamente no interior de abordagens descontextualizadas, por exemplo, a análise dos riscos tende a ser insatisfatória. Isso não quer dizer que a corrente científica dominante atualmente não faça tais análises, mas as apreciações dos riscos são baseadas em dados quantitativos e probabilísticos que excluem os danos ambientais e sociais a longo prazo. De acordo com Lacey:

São, portanto, os financiadores aliados às corporações que ameaçam retirar o apoio, se o princípio de precaução for adotado. Ao mesmo tempo, entretanto, os proponentes do princípio recomendam que a pesquisa, para a qual se disponibilizam financiamentos, deve ser conduzida intensa e sistematicamente em questões tais como os riscos ambientais e sociais e as abordagens agrícolas alternativas tais como a agroecologia. Nos projetos dos oponentes do princípio de precaução, a pesquisa sobre esses itens é secundária; e (no caso dos riscos) frequentemente só se torna prioritária na ciência oficial quando a evidência dos efeitos danosos é aparente, isto é, quando é preciso reagir. Dada a competição por financiamentos escassos para a pesquisa, o efeito de adotar o princípio de precaução pode, de fato, representar um impedimento a certas linhas de pesquisa. Ao mesmo tempo, entretanto, abrir-se-ão outras linhas, que frequentemente são impedidas. A adoção do princípio de precaução pode conduzir a uma revisão das prioridades da pesquisa e, assim, seria de esperar que conduzisse não necessariamente a menos resultados robustamente confirmados, mas a

¹³⁵ LACEY, Hugh. Pesquisas com células-tronco embrionárias. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 23 set. 2007, A3.

resultados distribuídos pelas áreas, em muitas das quais pouca pesquisa tem sido feita pela ciência dominante¹³⁶.

Diante de uma pesquisa que faça utilização do princípio de precaução é possível dizer que certos interesses institucionais, governamentais e de mercado serão afetados. Muitas críticas foram feitas à aplicação deste princípio¹³⁷ como, por exemplo, a acusação de não possuir caráter científico e de paralisar o progresso, mas ele pode ser considerado uma boa ferramenta para responder questões que abrangem os riscos sobre a aplicação de determinado conhecimento. Além disso, o princípio de precaução também favorece o enfrentamento da subordinação da pesquisa a interesses corporativos, possibilitando uma atenção maior aos ideais de imparcialidade, neutralidade e autonomia.

3.4 O Bem-estar humano: uma nova meta para a atividade científica

O que podemos dizer sobre a ciência e os benefícios que ela pode oferecer para a vida humana? Hugh Lacey é um autor que considerou, não somente a atividade científica em sua própria engenharia, mas o que ela pode proporcionar para a manutenção da vida e do bem estar humano.

Segundo Lacey, a resposta à pergunta anterior deve se basear na atitude da ciência em promover o bem-estar de todos e não o de um pequeno grupo. Do mesmo modo, devemos nos perguntar de que maneira a ciência deve ser guiada a fim de promover o bem-estar de todos e de que modo este benefício se estenderá à natureza para que ela também seja respeitada.

Para a tradição científica moderna perguntas desse tipo não podem ser sustentadas, uma vez que em nada teriam relação com o objetivo e a natureza da ciência. A tradição sustentou durante muito tempo a ideia de que a ciência é livre de

¹³⁶ LACEY, Hugh. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 373-92, 2006. p. 381.

¹³⁷ SILVA, Reinaldo Pereira. *Biossegurança e princípio da precaução*. Disponível em: <http://www.oab.org.br/revistacndh/anexos/BIOSSEGURANCA_E_PRINCIPIO_DA_PRECAUCAO.pdf> Acesso em: 30/12/2014.; GREENPEACE. *O princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco*. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf> Acesso em: 30/12/2014.; LACEY, Hugh. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 373-92, 2006. p. 381.

valores e estes não possuem nenhum poder influenciador sobre a ciência. Essa ciência seria baseada em três subteses (imparcialidade, neutralidade e autonomia) que são mantidas como ideais para as práticas científicas. Para os adeptos dessa interpretação tradicional, a ciência produziu, e tem produzido, inovações para o bem e estas ofereceram, e ainda oferecem, novas possibilidades para a vida humana, melhorando as condições e qualidade de vida dos seres humanos.

De acordo com o autor, é fato que a ciência produziu diversas inovações tecnológicas ao longo do tempo que funcionaram como motor para evolução da vida cotidiana. Mas é necessário atentar para ao fato de que o conhecimento científico obtido pode ser utilizado tanto para o bem quanto para o mal. Este fato não constitui a ciência como culpada, mas aqueles que são responsáveis pela aplicação do conhecimento obtido através das pesquisas científicas.

Como vimos no capítulo anterior, Lacey atribui três momentos à atividade científica. No primeiro momento, o que está em foco é a adoção de uma estratégia. A escolha de estratégias envolve a sustentação de determinados valores e interesses.

Durante o segundo momento não há intervenções de valores externos, o importante é a manifestação dos valores cognitivos em alto grau para conferir aceitabilidade à teoria. A avaliação das teorias neste momento só pode ser baseada em evidências empíricas e critérios cognitivos. A imparcialidade nesse momento funciona como barreira para os valores que não sejam àqueles indispensáveis para a escolha de teorias.

Uma vez que conhecimento produzido esteja de acordo com a imparcialidade e desenvolvido segundo uma estratégia, ele fornecerá explicação para fenômenos e domínios com abrangência limitada, limites estes oferecidos muitas vezes pelos valores que motivaram a adoção da estratégia. Desta forma, no terceiro momento, onde haverá a aplicação do conhecimento obtido, segundo Lacey, dificilmente a neutralidade almejada poderá ser sustentada, pois a aplicação poderá ser pautada em diversos interesses particulares e “as teorias tendem a servir preferencialmente os valores ligados a estratégias segundo as quais elas foram desenvolvidas e confirmadas”¹³⁸.

¹³⁸ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 114.

Como melhor meio de superar esse problema, Lacey informa que a utilização de uma multiplicidade de estratégias é o caminho mais adequado para alcançar a neutralidade no momento da aplicação do conhecimento. Segundo Lacey, este método leva a uma “desdogmatização da ciência”¹³⁹ e a importante reformulação da pergunta inicial: Que tipos de estratégias devem ser adotadas com o fim de promover o bem-estar de todos?

A pesquisa científica é consistente com o pluralismo metodológico, ou seja, que a pesquisa adequada sobre alguns objetos deve ser conduzida de acordo com estratégias que não são redutíveis àquelas que se ajustam à abordagem descontextualizada. Com efeito, a adoção da abordagem descontextualizada possibilita a obtenção de uma grande quantidade de conhecimento científico – de objetos apropriados, aqueles que podem ser entendidos em termos da capacidade geradora de sua estrutura subjacente, processos, interações e leis, incluindo o conhecimento que subjaz às inovações tecnocientíficas e que explica a eficácia técnica de suas operações. Mas não existe razão alguma para sustentar que todos os objetos podem ser entendidos desse modo¹⁴⁰.

Lacey ainda aponta outras questões acerca do grau de importância que tem sido dado à promoção do bem-estar humano. O ideal da tradição científica moderna informa que os conhecimentos obtidos pela ciência pertencem ao “patrimônio comum da humanidade”. Grandes inovações tecnológicas foram obtidas com a ciência moderna. Ela promoveu uma enorme gama de conhecimento científico confiável e aumento do entendimento humano sobre os fenômenos da natureza, que por sua vez serviram de modo positivo a áreas como medicina, biologia, dentre outras. Assim o mundo se transformou através da ciência que aumentou cada vez mais a capacidade de resolução de problemas, muitos deles quase impossíveis de serem solucionados.

O que é necessário nos perguntarmos é até que ponto, nas práticas científicas atuais, tal ideal tem sido levado em consideração, uma vez que a ciência atual tem nos apresentado pesquisas direcionadas a interesses privados, financiadas por instituições públicas que visam em primeiro lugar o desenvolvimento econômico e científico nacional e instituições privadas que almejam a propriedade intelectual e o aumento de seus lucros. Lacey afirma que:

¹³⁹ LACEY, Hugh. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. p. 114.

¹⁴⁰ LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008. p.305-306.

Essas tendências reforçam determinadas características dos desenvolvimentos científicos modernos, as quais, em virtude de ter possibilitado o progresso tecnocientífico que está atualmente incorporado ao crescimento econômico, têm eventualmente contribuído para a corrente crise ambiental, com seus aspectos sociais muitas vezes devastadores. Mas tais tendências não têm produzido, ao mesmo tempo, um conhecimento que seria adequado para tratar com essa crise; além disso, os benefícios do progresso tecnocientífico não têm sido uniformemente distribuídos entre pobres e ricos – pior que isso, sob as condições socioeconômicas predominantes, grande contingente de empobrecidos tem sofrido deveras, material e socialmente, como consequência de tal progresso. Isso tem enfraquecido valores democráticos essenciais – em particular, o respeito aos direitos humanos e a capacidade dos cidadãos para assumir papel ativo, responsável e participativo na conformação de práticas que atendem suas necessidades básicas¹⁴¹.

De acordo com Lacey, a utilização de mais de uma estratégia na pesquisa científica não afeta a sua objetividade, ou contrário, a sua implementação pode aumentar ainda mais a objetividade dos resultados obtidos. Como dito anteriormente, reconhecemos que as pesquisas baseadas em abordagem descontextualizada promoveram grandes inovações tecnológicas, mas ela não constitui a única abordagem frutífera.

A autoridade da ciência tem aumentado e superou visivelmente outros tipos de autoridades antes estabelecidas, como a religiosa e política, por exemplo. Tal autoridade precisa ser bem conduzida a fim de que a ciência não perca a confiança depositada nela como produtora de conhecimento confirmado e confiável e que o ideal que afirma a ciência como produtora de conhecimento pertencente à humanidade seja preservado¹⁴².

Ainda conforme as propostas de Lacey, a pesquisa científica deve ser guiada através do envolvimento entre cientistas e representantes de outras perspectivas de valor com o fim de fornecer os melhores meios para obtenção do conhecimento dos fenômenos do mundo e em novas formas de exercer controle sobre os objetos naturais, levando em consideração os problemas sociais que o mundo enfrenta,

¹⁴¹ Idem. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008. p.299.

¹⁴² LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008. p.299. Em muitos casos existe um apelo a autoridade da ciência para legitimar certos conhecimentos que não obtiveram pesquisa suficiente, como no caso dos transgênicos.

principalmente em relação à pobreza. Neste caso, o pluralismo metodológico é fundamental¹⁴³.

O fortalecimento das práticas e valores democráticos também são fundamentais para entender os pontos de vista do autor acerca do bem-estar humano. Para ele é importante a participação ativa dos cidadãos nas decisões que atingem suas necessidades básicas. Para alcançar este objetivo, Lacey apresenta duas ações necessárias: a primeira é a adoção do princípio de precaução no lugar da legitimação das inovações tecnocientíficas. A segunda, possibilitar que os cidadãos possam fazer mobilizações e deliberações a fim de proteger seus direitos humanos que possam ser ameaçados por essas inovações.

Aos cientistas cabe a responsabilidade de trabalhar coletivamente tendo os ideais de imparcialidade, neutralidade e autonomia como reguladores de sua atividade. Tal atitude é favorecida muitas vezes pela utilização do princípio de precaução e de determinados valores éticos e sociais contrários àqueles promovidos pelo mercado e o capital. De acordo com Lacey os cientistas não podem exercer suas responsabilidades a menos que as condições sociais apropriadas para assim atuarem estejam disponíveis e, atualmente, as instituições não tem provido um ambiente favorável a este tipo de atuação.

Assim é necessário que algumas ações sejam executadas e as mais importantes são: 1) Aquisição de espaço nas instituições com o fim de guiar eficazmente a pesquisa nas quais as responsabilidades dos cientistas sejam reconhecidas. 2) Fortalecimento da autonomia de pesquisa nas instituições. 3) Aplicação efetiva do princípio de precaução não somente nas instituições de pesquisa, mas em conjunto com as políticas públicas de ciência. 4) Incentivo aos movimentos que defendam valores democráticos e o fortalecimento das atividades comunitárias locais. 5) Investimento em educação científica nas universidades.

Estes são, dentre muitos outros também importantes, alguns pontos que Lacey promove para uma mudança profunda das práticas científicas e que geram a promoção do bem-estar humano e do ambiente¹⁴⁴. Lacey defende que engajamento

¹⁴³ O pluralismo metodológico é fundamental pois possibilita que a pesquisa seja conduzida adequadamente segundo estratégias não redutíveis àquelas ajustadas a abordagem descontextualizada. Cf. LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008. p. 305.

¹⁴⁴ LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008. p.323-325.

em uma pesquisa científica baseada em uma multiplicidade de estratégias garante maiores chances de promover de maneira eficaz o bem-estar de todos.

CONCLUSÃO

As questões até aqui apresentadas demonstram como as práticas científicas atuais tem respondido a interesses tanto cognitivos (epistêmicos) quanto não cognitivos (sociais, éticos, de mercado, dentre outros). As análises de Hugh Lacey, representadas em seus obras, entrevistas e artigos demonstram sua preocupação com os caminhos que a atividade científica tem trilhado ao longo dos anos e como os resultados desta atividade tem sido administrados.

No início deste trabalho analisamos as bases históricas da tese de uma *ciência livre de valores*. Essas bases se estabelecem nos estudos de Galileu Galileu e em sua defesa da autonomia para o desenvolvimento de pesquisas científicas. A defesa desta ideia foi alavancada no século XVII e possui três componentes importantes: neutralidade, imparcialidade e autonomia. Estes três componentes constituem a base das ideias apresentadas por Lacey e o primeiro passo para entender sua posição diante do tema proposto.

Desde o início da modernidade acreditou-se que o progresso científico deveria ser fundamentado na tese de *uma ciência livre de valores*. A sustentação cognitiva de uma teoria, aceita de acordo com o ideal de imparcialidade, é considerada essencial para preservação de seu aspecto racional e para que seja considerada como fornecedora de entendimento acerca de um fenômeno. O uso de uma metodologia científica responde ao interesse de obtenção deste entendimento aprofundado dos fenômenos e é necessário que os cientistas disponham de autonomia para utilizar as metodologias que se mostrem mais apropriadas à pesquisa. Do mesmo modo é necessário que haja neutralidade na aplicação do conhecimento científico para que este não privilegie valores particulares.

Neste trabalho, também foi apresentado um exame do intercâmbio existente entre a noção de paradigma apresentado por Thomas Kuhn e a ideia de estratégia apresentada por Lacey. A estratégia, segundo Lacey, constitui uma modificação da noção de paradigma e é importante para entendermos a dinâmica apresentada pelo autor acerca do desenvolvimento da pesquisa científica. A escolha de uma ou mais estratégias é o primeiro passo para a obtenção de conhecimento sobre determinado fenômeno e guiará o cientista nessa busca. Ela possui a tarefa de restringir as teorias que serão consideradas na pesquisa e fornece critérios para seleção dos dados empíricos que deverão ser considerados para a avaliação das mesmas. De

acordo com o autor o que será avaliado é a se a teoria se adequa ou não a um conjunto de fenômenos apresentados, desta forma ela poderá ser confirmada ou não. Este processo é determinado por critérios ou valores cognitivos¹⁴⁵.

Durante muito tempo a ciência moderna se baseou quase que exclusivamente em estratégias materialistas. Esse tipo de estratégia tende a efetuar uma descontextualização dos fenômenos, separando-os de seus contextos sociais, ecológicos, etc. A partir do momento que Lacey apresenta a possibilidade de se conduzir a ciência de acordo com mais de uma estratégia, novas possibilidades são oferecidas à ciência, ao seu desenvolvimento e aos próprios pesquisadores.

A preocupação fundamental do primeiro capítulo foi situar o leitor sobre as questões que seriam apresentadas ao longo do trabalho, bem como apresentar algumas ideias discutidas por Lacey, principalmente no que diz respeito à tese de *uma ciência livre de valores*. Deste modo é possível observar algumas das raízes do pensamento do autor.

No segundo capítulo, foram expostas as teses principais do autor em relação à interação entre ciência e valores e suas propostas acerca do desenvolvimento científico.

A distinção proposta pelo autor entre valores cognitivos e não cognitivos é essencial para o pleno entendimento do lugar que os valores ocupam no processo de obtenção do conhecimento proporcionado pela pesquisa científica. Assim Lacey delineou três momentos importantes para a pesquisa: (1) momento de adoção de uma estratégia; (2) momento de apreciação de teorias e confirmação do conhecimento; (3) aplicação do conhecimento científico obtido. De acordo com o Lacey, a utilização de valores não-cognitivos é legítima no primeiro e no terceiro momentos mas, no segundo, o que é extremamente fundamental é a manifestação dos valores cognitivos em grau suficientemente alto, à luz dos dados empíricos disponíveis.

É esse processo que garante a racionalidade na escolha de teorias, uma vez que essa escolha não está baseada unicamente no uso de regras e algoritmos, mas está principalmente fundamentada na utilização de valores cognitivos que precisam se manifestar em alto grau para que a teoria seja racionalmente aceita. Lacey também atribui papel legítimo neste processo aos valores não cognitivos, mas é

¹⁴⁵ LACEY, Hugh. Entrevista: Hugh Lacey. *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 623-628, nov. 2009 a fev. 2009.

necessário que se determine que tipo de valores cognitivos serão relevantes para esse processo.

Podemos dizer que essa fundamentação e a escolha dos tipos de valores que serão considerados para avaliação de teorias serão determinantes para a escolha e aceitação correta das que mais se adequem aos fenômenos disponíveis. Os valores considerados não cognitivos (sociais, éticos, etc.) poderão influenciar as escolhas dos cientistas, mas não possuem poder de validação ou confirmação de uma teoria. Essa validação será determinada pela utilização dos valores cognitivos de acordo com seu grau de manifestação que deverá ser elevado.

A apresentação das análises de Helen Longino em contraponto as ideias de Lacey serviram para demonstrar visões divergentes de um mesmo processo. Longino questiona se os valores cognitivos podem ser nitidamente distinguidos dos valores sociais, pois afirma que não há separação desses valores nas etapas da pesquisa científica determinadas por Lacey.

Ao rejeitar a oposição entre o cognitivo e o social, Longino permite a atuação de valores sociais também no segundo momento da pesquisa onde, segundo Lacey, apenas valores cognitivos possuem legitimidade para atuar. Esta segunda etapa é caracterizada pela apreciação de teorias e confirmação do conhecimento, que só pode ser adquirido através da utilização exclusiva de valores cognitivos como, por exemplo: adequação empírica, consistência, simplicidade, fecundidade, poder explicativo, dentre outros.

O último capítulo, constituído pelo estudo de caso apresentado por Lacey acerca da disseminação do uso de sementes transgênicas, demonstra o engajamento do autor em embasar suas ideias. Longe de representar apenas uma simples reconstrução, o terceiro capítulo sintetiza as ideias apresentadas por Lacey acerca da interação entre a ciência e os valores e demonstra concretamente suas teses. Ele utiliza os transgênicos para exemplificar uma pesquisa conduzida no interior de abordagens descontextualizadas ou guiada por estratégias materialistas.

As sementes possuem características que vão além de seu valor biológico e genético. Elas envolvem interesses comerciais, científicos e também participam de processos culturais e sociais, por exemplo. Deste modo, Lacey demonstra (através das sementes transgênicas) que uma pesquisa baseada unicamente em estratégias materialistas não consegue abranger todos os aspectos em jogo. A solução

apresentada por Lacey, acerca de uma pluralidade de estratégias para a pesquisa, constitui uma boa forma de abarcar essas relações.

Apresentando os dois lados da moeda, isto é, as posições contra e pró transgênicos, Lacey aponta os problemas dessa controvérsia, o que ocorre quando uma pesquisa é baseada em um único tipo de estratégias e os interesses que estão envolvidos na pesquisa. Os cientistas apresentam os transgênicos como a solução mais viável para suprir a demanda mundial de alimentos, principalmente em regiões onde a fome impera. Mas outros interesses se tornam evidentes, principalmente aqueles apresentados pelas grandes indústrias alimentícias, pelo agronegócio e pelas instituições privadas que financiam pesquisas sobre transgênicos.

É importante que a escolha de uma ou mais estratégias para a ciência seja cautelosa. Não é uma anarquia que se propõe à ciência, mas a possibilidade de abranger aspectos relevantes diferentes para determinada pesquisa, possibilitando a elaboração de um conhecimento fundado e que abranja as perspectivas em jogo. Isso é possível levando-se em considerações os tipos de abordagens que podem ser importantes para atingir os objetivos propostos.

Também é necessário que os cientistas identifiquem que tipos de estratégias serão relevantes para a ciência, façam juízos adequados sobre a legitimação de uma determinada tecnologia e estejam informados sobre os riscos potenciais (a curto e longo prazo) da implantação de determinada tecnologia. Tais riscos podem ser dimensionados a partir da utilização do *princípio de precaução*, uma vez que é importante que cientistas e pesquisadores reconheçam efetivamente a necessidade de pesquisa adicional de acordo com o grau de riscos apresentados.

Uma escolha inadequada de estratégias pode levar a problemas na condução da pesquisa científica. O problema que se apresenta é a adequação das estratégias que serão consideradas em determinada pesquisa, pois nesta escolha estão envolvidos valores que não são os intrínsecos à ciência.

É importante reconhecer que em alguns casos a adoção de um único tipo de estratégia pode não ser interessante para considerar todas as possibilidades que podem ser abertas. Mas, também, precisamos reconhecer a quantidade de inovações que pesquisas baseadas em estratégias materialistas proporcionaram e ainda proporcionam.

As pesquisas baseadas em abordagem descontextualizada (ou estratégias materialistas) foram hegemônicas na condução das práticas científicas durante a

ciência moderna e ainda são consideradas como prioritárias. Conduzir a pesquisa sobre estratégias materialistas também possui relações estreitas com uma perspectiva valorativa, segundo Lacey. Essa perspectiva é aquela que valoriza o controle da natureza e de seus processos e a expansão desse controle.

Este tipo de estratégia produz teorias que representam os fenômenos em termos de suas interações, processos e estruturas e leis subjacentes, dissociado de seus contextos sociais, ecológicos, humanos, etc. Mas, o desenvolvimento do conhecimento e sua aplicação podem ser subordinados a interesses particulares que são fundados no que Lacey chama de valorização moderna do controle. Essa valorização e a relação de reforço mútuo que existe entre ela e adoção de estratégias materialistas podem ameaçar a neutralidade das práticas científicas e a autonomia dos sujeitos envolvidos na pesquisa e faz com que o ideal de uma ciência livre de valores dificilmente seja alcançado.

Levando em consideração todas as possibilidades que as pesquisas baseadas em estratégias descontextualizadas proporcionaram ao longo do tempo e que, somente a imparcialidade poderia ser mantida por ser baseada exclusivamente em critérios cognitivos, provavelmente para se alcançar a neutralidade e autonomia somente a proposta de utilização de uma pluralidade de estratégias não seja suficiente.

É imprescindível, também, uma mudança de postura por parte dos próprios cientistas, que eles reconheçam suas responsabilidades e que, principalmente, considerem o envolvimento com representantes de outras perspectivas de valor. Da mesma forma, o fortalecimento de práticas democráticas com a participação ativa dos cidadãos em pesquisas que impactem diretamente seus modos de vida é bastante interessante. Estas posições, dentre muitas outras, não só aumentariam as chances de obter um conhecimento mais abrangente, mas também proporcionariam o bem estar de todos e não só os interesses de um grupo específico.

O debate contemporâneo proporcionado por Lacey nos direciona a um constante questionamento sobre a real função e significado da ciência (até então apresentado pela ciência moderna). Ele propõe um modelo de práticas científicas que levam em consideração a atuação dos valores (cognitivos e não cognitivos) em seus devidos lugares, sem com isso ameaçar à racionalidade científica.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, Elizabeth. Feminist epistemology and philosophy of science. In: ZALTA, Edward N. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2011 Edition) Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/feminism-epistemology/>> Acesso em: 10/09/2014.
- ARAGÃO, Francisco José Lima. *Organismos transgênicos*. Barueri, SP: Manole, 2003. 115 p.
- CASTAÑON, Gustavo Arja. Construcionismo social: uma crítica epistemológica. *Temas em psicologia*, v. 12, n.1, p. 67-81, 2004.
- CERVO, Benilde Maria. Transgênicos: uma proposta pedagógica integradora no ensino de biologia. 2012. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2012.
- CHALMERS, Alan. *A fabricação da ciência*. São Paulo: UNESP, 1994. 185 p.
- FINOCCHIARO, M. A. *Galileo on the world systems*. Berkeley: University of California Press, 1997. p. 340-341.
- GALILEI, Galileu. *O ensaiador*. São Paulo: Nova Cultural, 2000. 256 p.
- _____. *Ciência e fé: cartas de Galileu sobre o acordo do sistema copernicano com a Bíblia*. Tradução Carlos Arthur R. do Nascimento. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: UNESP, 2009. 141 p.
- _____. *Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo, ptolomaico e copernicano*. Tradução de Pablo Rubén Mariconda. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 888 p.
- HACKING, Ian. *The social construction of what?* Cambridge: Havard University Press, 1999. 272 p.
- HARAWAY, Donna. *Situated knowledges: the Science question in feminism and the privilege of partial perspective*. *Feminist Studies*, v. 14, n. 3, p. 575-599, 1988.
- GENOINO, José. Biotecnologia e transgênicos. *Revista Eco 21*, Ano XIV, Edição 86, Janeiro 2004. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/biotecnologia/artigos_de_biotecnologia/biotecnologia_e_transgenicos.html> Acesso em: 12/12/2014.
- GREENPEACE. *O princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco*. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/principio_precaucao.pdf> Acesso em: 30/12/2014.

JEPPESEN, Helle. *Mundo tem 2 bilhões de subnutridos, diz estudo*. Disponível em: <<http://www.dw.de/mundo-tem-2-bilh%C3%B5es-de-subnutridos-diz-estudo/a-17993861>> Acesso em: 12/12/2014.

KITCHER, Philip. *The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions*. New York: Oxford University Press, 1993. 432 p.

KHUN, Thomas. Objectivity, value judgment and theory choice. In: KUHN, Thomas. *The essential tension*. Chicago: University of Chicago Press, 1977. 366 p.

_____. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1992.

_____. *O caminho desde A Estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993, com uma entrevista autobiográfica*. São Paulo: UNESP, 2006. 402 p.

LACEY, Hugh. *Values and Objectivity in science*. Oxford: Lexington, 2005. 304 p.

_____. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais. *Revista Scientia Studia*, São Paulo, v. 1, n.2, p. 121-49, 2003.

_____. *Is Science value free? Values and scientific understanding*. Londres: Routledge, 2005. 304 p.

_____. *A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. São Paulo: Idéias & Letras, 2006. 293 p.

_____. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 4, n. 3, p. 373-392, 2006.

_____. Relações entre fato e valor. *Cadernos de Ciências Humanas, Especiaría*, v. 9, n. 16, jul./dez., 2006, p. 251-266.

_____. Há alternativas ao uso dos transgênicos. *Novos Estudos*, n. 78, p. 31-39, jul. 2007.

_____. Pesquisas com células-tronco embrionárias. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 23 set. 2007, A3.

_____. *Valores e Atividade Científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. 295 p.

_____. Aspectos cognitivos das práticas científicas. *Revista Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n.1, p. 83-96, 2008.

_____. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 297-327, 2008.

_____. *Valores e Atividade Científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. 352 p.

LACEY, Hugh. A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas. *Revista Scientiae Studia*, São Paulo, v.9, n.3, p. 487-500, 2011.

_____. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. *Scientiae Studia*. São Paulo, v.10, n.3, p. 425-453, 2012.

_____. Entrevista com Hugh Lacey. *Revista Teoria e Debate*, nº 46, nov./dez./jan. de 2001. Entrevista concedida à José Corrêa Leite e Marcos Barbosa de Oliveira. Disponível em: <<http://csbh.fpabramo.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-antiores/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 23/05/2014.

_____. *Ética e ciência: o dilema das pesquisas com células-tronco embrionárias*. Entrevista concedida ao Instituto de Humanas da UNISINOS em 08/01/2008. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/11536-etica-e-ciencia-o-dilema-das-pesquisas-com-celulas-tronco-embrionarias-entrevista-especial-com-hugh-lacey>> Acesso em: 04/06/2014.

_____. *O modelo de Hugh Lacey para a análise da relação entre valores e atividade científica*. Entrevista concedida à Mauro Bellesa. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Publicado em: 12/03/2014 10:40. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/noticias/entrevista-hugh-lacey>> Acesso em: 04/12/2014.

_____. Valores e atividade tecnocientífica. *Revista Filosofia*, Editora Escala, São Paulo, n. 89, 2013. Entrevista concedida a Alexandre Quaresma.

LACEY, Hugh ; MARICONDA, Pablo. A águia e os estorninhos: Galileu e a autonomia da ciência. *Tempo Social*, Rev. Sociol. USP, S. Paulo, v. 13 n. 1, p. 49-65, 2001.

LAUDAN, Larry. *Science and Values: the aims of science and their role in scientific debate*. Berkley: University of California Press, 1984. 160 p.

_____. *O progresso e seus problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico*. São Paulo: UNESP, 2011. 257 p.

LONGINO, Helen. Can there be a feminist Science? *Hypatia*, v. 2, n. 3, p.51-64, 1987.

_____. *Science as social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. New Jersey: Princeton, 1990. 280 p.

_____. *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press, 2002. 248 p.
MASON, Stephen F. *História da ciência: as principais correntes do pensamento científico*. Tradução de Flávio e José Vellino de Lacerda. Rio de Janeiro: Globo, 1962. 527 p.

MCMULLIN, Ernan. Values in Science. In: Asquith, P e Nickles, T. (Org.). *PSA 1982*. East Lasing: Philosophy os Science Association, 1983, p. 3-28.

MENDONÇA, André Luis de Oliveira. O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. *Scientiae Studia*. São Paulo, v.10, p. 535-560, jul./set. 2012.

MENDONÇA, André Luis de Oliveira e VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn. *Scientiae Studia*, vol.5, n.2, p. 169-183, 2007.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

_____. *Formas de autonomia da ciência*. Contribuição ao IV Seminário de História e Filosofia da Ciência, Ilhéus, 17-20 de agosto de 2010.

_____. Formas de autonomia da ciência. *Scientiae Studia*, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 527-61, 2011.

RASERA, Emerson Fernando e JAPUR, Marisa. Os sentidos da construção social: o convite construcionista para a psicologia. *Paidéia*, v. 15, n. 30, p. 21-29, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v15n30/05.pdf>> Acesso em: 10/09/2014.

RORTY, Richard. *A filosofia e o espelho da natureza*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. 250 p.

SARDENBERG, Cecília Maria Bacelar. Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista? *Labrys*, Études Féministes, Janvier /Juin, 2007. Disponível em: http://www.tanianavarros-wain.com.br/labrys/labrys11/libre/cecilia.htm#_ftn1 Acesso em: 10/09/2014.

SCHOLZE, Simone Henriqueta Cossetin. *Patentes, transgênicos e clonagem*. Brasília: UNB, 2002. 304 p.

SILVA, Reinaldo Pereira. *Biossegurança e princípio da precaução*. Disponível em: <http://www.oab.org.br/revistacndh/anexos/BIOSSEGURANCA_E_PRINCIPIO_DA_PRECAUCAO.pdf> Acesso em: 30/12/2014.

VARGAS, Regina Beatriz. *Um fazer científico feminista: anotações a partir de Helen Longino e Sandra Harding*. Trabalho apresentado no III Encontro Internacional de Ciências Sociais: crise e emergência de novas dinâmicas sociais. UFPel, 8 a 11 de outubro de 2012. Disponível em: http://www2.ufpel.edu.br/ifisp/ppgs/eics/old/dvd/documentos/gts_IIIeics/gt20/g20reginavargas.pdf Acesso em: 10/09/2014.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. *As descobertas astronômicas de Galileu Galilei*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2009. 112p.

WILLIG, Júnior Roberto. A sociedade tecnocientífica e os limites éticos: uma análise pontual da lei brasileira de inovação. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 19, n. 4049, 2014.