

**Atividade científica e a questão da não neutralidade da ciência: perspectiva  
epistemológica de Hugh Lacey**

**Scientific activity and the question of the non-neutrality of science: Hugh Lacey's  
epistemological perspective**

**Actividad científica y la cuestión de la no neutralidad de la ciencia: la perspectiva  
epistemológica de Hugh Lacey**

Recebido: 29/03/2020 | Revisado: 29/03/2020 | Aceito: 31/03/2020 | Publicado: 31/03/2020

**Marlei Dambros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3382-9504>

Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil

E-mail: [marlei.dambros@uffs.edu.br](mailto:marlei.dambros@uffs.edu.br)

**Roberta Pasqualli**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8293-033X>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [roberta.pasqualli@ifsc.edu.br](mailto:roberta.pasqualli@ifsc.edu.br)

**Resumo**

Esse artigo tem a pretensão de provocar reflexões sobre atividade científica e a não neutralidade da ciência, tendo como fundamento epistemológico a perspectiva teórica de Hugh Lacey. Contemplando suas percepções sobre os valores e a atividade científica, destacam-se as perspectivas que perpetuam nas práticas da ciência contemporânea, bem como os valores modernos de controles que predominam no campo científico. Metodologicamente, classifica-se esta pesquisa como de natureza bibliográfica, de caráter descritivo e qualitativo. Os resultados obtidos enfatizam o pluralismo metodológico defendido pelo autor como princípio necessário para a neutralidade da ciência uma vez que a sua teoria parte do pressuposto de que existe uma relação dialética entre ciência, atividade científica e bem-estar humano. Destaca-se, também, a necessidade de que o ensino das ciências seja praticado a partir de perspectiva crítica reflexiva, sem ser relativista uma vez que a ciência é uma prática sócio-histórica inserida no mundo dos valores e da experiência humana, empreendida por agentes humanos, cujas ações são explicáveis em termos de suas crenças, percepções, deliberações, desejos, valores e outros ensejos intencionais.

**Palavras-chave:** Hugh Lacey; Ciência; Atividade Científica; Educação Científica e Tecnológica.

### **Abstract**

This article aims to provoke reflections on scientific activity and the non-neutrality of science, based on Hugh Lacey's theoretical perspective as an epistemological foundation. Contemplating their perceptions about values and scientific activity, the perspectives that perpetuate in contemporary science practices stand out, as well as the modern values of controls that predominate in the scientific field. Methodologically, this research is classified as bibliographic, descriptive and qualitative. The results obtained emphasize the methodological pluralism defended by the author as a necessary principle for the neutrality of science since his theory is based on the assumption that there is a dialectical relationship between science, scientific activity and human well-being. It also highlights the need for science teaching to be practiced from a critical reflexive perspective, without being relativistic since science is a socio-historical practice inserted in the world of values and human experience, undertaken by agents human beings, whose actions are explainable in terms of their beliefs, perceptions, deliberations, desires, values and other intentional opportunities.

**Keywords:** Hugh Lacey; Science; Scientific activity; Scientific and Technological Education.

### **Resumen**

Este artículo tiene como objetivo provocar reflexiones sobre la actividad científica y la no neutralidad de la ciencia, basándose en la perspectiva teórica de Hugh Lacey como base epistemológica. Al contemplar sus percepciones sobre los valores y la actividad científica, se destacan las perspectivas que perpetúan en las prácticas científicas contemporáneas, así como los valores modernos de los controles que predominan en el campo científico. Metodológicamente, esta investigación se clasifica en bibliográfica, descriptiva y cualitativa. Los resultados obtenidos enfatizan el pluralismo metodológico defendido por el autor como un principio necesario para la neutralidad de la ciencia, ya que su teoría se basa en el supuesto de que existe una relación dialéctica entre la ciencia, la actividad científica y el bienestar humano. También destaca la necesidad de que la enseñanza de las ciencias se practique desde una perspectiva reflexiva crítica, sin ser relativista, ya que la ciencia es una práctica sociohistórica insertada en el mundo de los valores y la experiencia humana, realizada por agentes seres humanos, cuyas acciones son explicables en términos de sus creencias, percepciones, deliberaciones, deseos, valores y otras oportunidades intencionales.

**Palabras clave:** Hugh Lacey; Ciência; Actividad científica; Educación científica y tecnológica.

## 1. Introdução

As reflexões a respeito da ciência parecem ser o principal foco de interesse do campo epistemológico. Há consenso, em diversos estudos, quanto ao reconhecimento de que a ciência é uma atividade de produção humana e, por isso, não se configura isenta nem tampouco isolada do contexto social, cultural, econômico e ambiental e, por decorrência disso, seu desenvolvimento acontece circunstanciado por perspectivas valorativas. Ainda que a atividade científica busque objetivamente produzir conhecimentos comprovados acerca de diversas questões, os seus resultados só atingiriam efetivamente um propósito se suas consequências tivessem como objetivo final o bem-estar de toda a humanidade.

Nessa direção, este texto tem a pretensão de provocar reflexões sobre atividade científica e a não neutralidade da ciência tendo como fundamento epistemológico a perspectiva teórica de Hugh Lacey. O autor, que propõe uma concepção de ciência em que os valores desempenham um papel central, tem como princípio norteador de suas pesquisas a preocupação com os problemas concretos relacionados às sociedades e às vidas humanas. Tendo em vista a sua extensa obra voltada à análise crítica da ciência, o objetivo principal deste escrito é contemplar suas percepções sobre os valores e a atividade científica, destacando as perspectivas que perpetuam nas práticas da ciência contemporânea, bem como os valores modernos de controles que predominam no campo científico. O texto enfatiza o pluralismo metodológico defendido pelo autor como princípio necessário para a neutralidade da ciência e as contribuições da proposta epistemológica de Hugh Lacey para a Educação Científica e Tecnológica.

Hugh Lacey nasceu na Austrália em 1939, onde iniciou sua formação acadêmica e se formou bacharel em Matemática e mestre em História e Filosofia da Ciência, ambos na Universidade de Melbourne. Em 1966, defendeu seu doutorado na mesma área de seu mestrado, na Universidade de Indiana (EUA). Atuou como professor nas Universidades de Melbourne e de Sidney (Austrália) e em universidades brasileiras como professor visitante, dentre elas a Universidade de São Paulo (USP), por três anos, entre 1969 e 1971 onde ainda atua como pesquisador colaborador no Projeto “Gênese e significado da tecnociência:

relações entre a ciência, tecnologia e sociedade” (USP/FAPESP). Em seguida, retornou aos EUA, onde ocupa a função de professor emérito de Filosofia no *Swarthmore College*.

Em seu percurso teórico, Lacey transitou entre os temas que envolviam as ciências naturais, no campo da Filosofia da Ciência, relativos à lógica e aos fundamentos da matemática, domínio do espaço e tempo. Por conseguinte, o foco de interesse passou a ser as ciências humanas, mais precisamente o campo dos fundamentos da psicologia, no qual empreendeu uma crítica ao behaviorismo. Questões centrais desse período influenciaram nos estudos *a posteriori* referentes aos fundamentos da epistemologia, investigações às quais o autor vem se dedicando nos últimos tempos e que têm gerado uma série de publicações na área, grande parte reunida nos livros *Valores e Atividade Científica 1* (1998, 2008) e *Valores e Atividades Científica 2* (2010).

Lacey tem procurado difundir em seus escritos elementos que contribuam para a reflexão crítica e filosófica da atividade científica, tendo vista, além das questões epistemológicas, implicações concretas da ciência para a sociedade contemporânea.

## 2. Metodologia

Este estudo propõe executar uma pesquisa que: a) do ponto de vista da sua natureza é básica; b) do ponto de vista da abordagem do problema é qualitativa; c) do ponto de vista de seus objetivos é descritiva e, (d) do ponto de vista de seus procedimentos é bibliográfica. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 51) classifica-se como sendo de natureza básica pois, “objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais”.

Do ponto de vista da abordagem do problema, esta pesquisa se caracteriza como qualitativa ao relacionar-se com o conceito proposto por Prodanov e Freitas (2013), ao considerar que,

há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. (Prodanov & Freitas, 2013, p. 70).

Assim como Prodanov & Freitas (2013), Creswell (2010) corrobora para o entendimento de que o pesquisador é um instrumento fundamental da pesquisa qualitativa

pois é ele, o pesquisador, que coleta os dados por meio de exames de documentos, de observação de comportamento ou de entrevista com os participantes.

De acordo com Köche (2009), a pesquisa descritiva estuda a relação entre duas ou mais variáveis de um dado fenômeno, porém sem a pretensão de manipulá-las. Enquanto Yin (2005), afirma que a pesquisa descritiva se propõe a descrever de maneira exaustiva um fenômeno, a qual pode desvelar questionamento para estudos posteriores, adquirindo, portanto, caráter exploratório. Já Lakatos e Marconi (2003) definem como sendo descritiva, a pesquisa que aborda quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente. A execução da presente pesquisa foi realizada por meios de pesquisa bibliográfica.

Na sequência, apresenta-se o olhar de Hugh Lacey acerca da ciência e da atividade científica.

### **3. Ciência e Atividade Científica na Visão de Hugh Lacey**

Lacey (2008), ao propor as reflexões sobre valores e atividade científica, acredita haver uma relação dialética entre as seguintes questões: como produzir a pesquisa científica? Como estruturar a sociedade? Como desenvolver o bem-estar humano? e, para o autor, a ciência pode ser benquista não apenas pelo valor cognitivo e epistêmico dos resultados de suas produções teóricas, mas igualmente pelos benefícios que proporciona à promoção da justiça social e bem-estar humano.

Como intelectual contemporâneo crítico da ciência, Lacey rejeita o objetivismo positivista que contesta a influência de valores na atividade científica, assim como o relativismo pós-moderno que nega a distinção entre valores cognitivos e valores éticos e sociais. Defende o pluralismo metodológico que, segundo ele, é premissa imprescindível para que “[...] a suposta neutralidade das práticas científicas se torne um ideal viável, e fornece o contexto para a formulação de propostas para a reestruturação da atividade científica, tendo em vista o bem-estar humano.” (Lacey, 2010, p. 9).

Neste sentido, o movimento produzido por Lacey constitui-se na inserção de um novo nível de análise científico. Ao passo que a filosofia analítica da ciência utiliza uma abordagem em que o problema passa a ser desenvolvido em termos de regras, a proposição de Lacey reside na transição da abordagem por meio de regras para uma abordagem onde os valores exercem a principal função.

Lacey (2010) afirma que o senso comum nega qualquer lugar para os valores na construção da ciência, sendo assim, o questionamento de como a ciência deve atuar para possibilitar o bem-estar humano é inadequado. Esse entendimento, de acordo com o autor, segue sustentado a partir das seguintes três teses: imparcialidade, neutralidade e autonomia.

O conhecimento científico seria imparcial na direção em que a opção pela teoria se sustenta, exclusivamente, em um processo fundado em regras ou valores cognitivos uma vez que trata-se das motivações epistêmicas julgadas fidedignas para a anuência ou negação de teorias. Já a tese da neutralidade justifica que a ciência não serve a benefícios ou perspectivas de valores particulares, sendo capaz de se ajustar a qualquer ideologia ou percepção de mundo. Sobre autonomia, o argumento é o de que a ciência precisa ser custeada por instituições autônomas, ficando isenta de pressões ou intervenções, de ordem política, moral ou econômica.

Com base nisso, Lacey (2010) destaca que as teses da imparcialidade e da neutralidade poderiam ser sustentadas, porém seria necessário acontecer uma conexão entre valores cognitivos e valores sociais, muito embora os valores cognitivos tenham um peso preponderante e, se houvesse a aplicação de uma pluralidade de estratégias metodológicas. Por outro lado, a tese da autonomia não se sustenta, pois, conforme o autor, a ciência a todo o momento sofrerá influências e pressões diversas.

[...] precisamos discernir as maneiras de como a ciência não é livre de valores. Eis minhas conclusões: a autonomia não é realizável. A neutralidade é suscetível de manifestações mais completa nas práticas científicas, mas as trajetórias das práticas dominantes não prometem ocasionar manifestação mais completa, tanto que é possível questionar se as práticas científicas modernas estão comprometidas com o avanço da neutralidade. Mas a imparcialidade permanece um valor central das práticas de pesquisa conduzida segundo qualquer estratégia (Lacey, 2010, p. 56).

A partir do que Thomas Kuhn estabelece como paradigma, Lacey traz a noção de estratégia<sup>1</sup> como fundamental para sua investigação metodológica acerca da inter-relação

---

<sup>1</sup> Desde 1998 o autor introduziu mudanças terminológicas. “Estratégia” passou a ser denominada “estratégia de restrição e seleção”; o objetivo foi indicar mais explicitamente que os papéis centrais de uma estratégia são

entre a ciência e valores. Enquanto Kuhn compreende a atividade científica baseada na emergência de um paradigma resultado de uma revolução científica, Hugh Lacey entende o desenvolvimento científico fundamentado na atuação de múltiplas estratégias no interior de uma determinada pesquisa. Ou seja, o paradigma restringe os fatos que serão considerados por uma determinada comunidade científica para que esta possa conhecê-los mais profundamente e, a estratégia restringe os tipos de teorias a serem investigadas, as categorias que podem ser empregadas, seleciona os dados empíricos relevantes, os fenômenos a serem observados e tomados como objetos de experimentos, a fim de testar as várias teorias temporariamente mantidas (Lacey, 2009).

Segundo o autor, as estratégias possibilitam a seleção de questionamentos a serem realizados, bem como as teorias que sustentam as respostas às interrogações. As estratégias estão imbuídas de influências históricas, além disso, há interferências correlacionadas aos valores dos autores de sua produção. Desta forma, a determinação sobre os problemas de pesquisa elencados e os encaminhamentos de como solucioná-los exprime os valores de quem os determina.

Em seus estudos, Lacey destaca que o trabalho científico tem sido conduzido como um negócio e os cientistas têm-se submetido às pressões da produtividade, e por inúmeras vezes terminam submetidos a elas. Grande parte da ciência moderna tem sido conduzida por aquilo que o autor denomina de estratégias materialistas<sup>2</sup> e, desta forma, este tipo de pesquisa traduz uma abordagem reducionista da ciência.

Uma característica da ciência reducionista é fornecer compreensão dos fenômenos exclusivamente em termos de suas estruturas subjacentes e componentes moleculares, de seus processos e interações, e das leis que os governam, abstraindo de suas relações com a vida e a experiência humanas, bem como de suas relações sociais e econômicas. Desta forma, seus objetos são em si mesmos, nas palavras de Shiva, “mortos, inertes, sem valor” (Lacey, 2010, p. 211).

A crítica ao modelo reducionista de pesquisa, que contempla o formato das pesquisas conduzidas por estratégias materialistas decorre, não do que elas incluem em termos de

---

restringir as hipóteses teóricas aceitáveis e indicar os dados que devem ser selecionados para testar as teorias. (Lacey, 1998, p.12). Neste trabalho, será mantido o termo “estratégias”.

<sup>2</sup> “Estratégias materialistas” passaram a ser denominadas pelo autor como “estratégias de abordagem descontextualizada”. Segundo ele, a primeira terminologia sugeria, para muitos leitores, relações com a metafísica materialista, o que não era sua intenção. Apesar desta alteração, grande parte das fontes pesquisadas ainda mantém a terminologia “estratégias materialistas”, por isso a manutenção do termo neste trabalho. (Lacey, 1998, p.12).

conhecimento, mas, principalmente, daquilo que elas deixam de contemplar no processo. Por tratar as questões de forma fragmentada, como um agrupamento de pontos que podem ser analisados separadamente, esta postura no direcionamento das pesquisas não vem desprovida de intencionalidade, mas encharcada de valores que emergem da sociedade contemporânea, o que certifica a tese de Lacey de que a ciência não é livre de valores.

O autor explica que a adoção de uma estratégia de pesquisa depende do lugar social do seu pesquisador e da forma como os efeitos são analisados diante dessa localização. Dependendo do contexto social, as estratégias utilizadas podem tomar rumos diferentes sendo, por vezes, antagonistas. Portanto, ele defende que a ciência deve ser conduzida por múltiplas estratégias, para além das materialistas. Essa possibilidade poderia diminuir a expectativa de determinados valores serem dominantes nos direcionamento das atividades científicas, expandindo sua abrangência. Além disso, o objetivo da ciência não pode ser buscado, satisfatoriamente, a partir da adoção de uma única estratégia, indiferentemente de qual uma vez que; os diferentes tipos de possibilidades podem precisar de diversas estratégias para serem analisados. A adoção de uma única estratégia, além de apresentar resultados parciais, pode também apresentar resultados distorcidos (Lacey, 2010).

As práticas científicas modernas, na maioria das vezes, têm servido particularmente às perspectivas de valor regradas pelo capital, que têm ditado as regras e privilegiado determinados valores e não outros. Para Lacey “O prestígio das estratégias materialistas e o usual estreitamento do significado de “ciência” refletem não credenciais epistêmicas superiores, mas o valor social de suas aplicações entre aqueles que dão prioridades a relações de controle sobre os objetos naturais e o valor econômico das coisas”. (Lacey, 2010, p. 170).

Ao destacar esses aspectos, o autor quer nos mostrar que o sucesso das pesquisas guiadas sob estratégias materialistas colabora para o fortalecimento social dos valores do progresso tecnológico<sup>3</sup> que influencia cada vez mais nas diferentes esferas da vida humana, motivo que explica a razão pela qual são pouco refutadas. Ele sugere que há uma conexão entre as vantagens concedidas às estratégias materialistas na ciência moderna e as concepções de valor que são beneficiadas pelas utilidades de seus produtos cognitivos.

---

<sup>3</sup> “Valores do progresso tecnológico” também denominados como “o moderno esquema de valor de controle” ou “valores modernos do controle”. (Lacey, 1998, p. 12-13).



Contudo, a adoção de estratégias materialistas por grande parte da atividade científica contemporânea perpassa por valores cognitivos e considera, principalmente, o valor social e o valor concedido à prática de controle da natureza. A estratégia materialista é empregada em razão de que o conhecimento elaborado de tal forma colabora para a expansão da capacidade humana no controle da natureza, aspirando à criação material de sua existência. Refere-se, deste modo, à concepção de utilidade da ciência, ou seja, a sua eficácia na produção de tecnologias, que assumem uma função dominante.

A VMC<sup>4</sup> refere-se ao âmbito do controle, a sua centralidade na vida cotidiana, ao fato de não estar sistematicamente subordinada a outros valores morais e sociais, e ao profundo senso de que o controle é a postura característica dos seres humanos em relação aos objetos naturais; assim, valoriza-se enormemente a expansão de tecnologias (informadas pelo conhecimento obtido segundo as EM), que penetram em cada vez mais esferas da vida, e são postas como meio para a solução de uma variedade cada vez maior de problemas. (Lacey, 2010, p. 81).

Fica explícito que os argumentos que circundam a predominância desse tipo de pesquisa prosseguem pela explicação de que seus produtos são fecundos e têm um potencial quase ilimitado. É sabido que existe uma relação recíproca entre esse modelo e o conjunto dos valores sociais denominados por valorização moderna do controle e que essa valorização é muito adotada em países desenvolvidos e altamente absorvida por instituições de grande importância. A manutenção dos privilégios preconizados a partir das estratégias materialistas só se sustenta à medida que vai ao encontro da manutenção da valorização moderna do controle (Lacey, 2010).

A propósito, os valores não desempenhem um papel oculto na concordância ou na recusa de uma teoria. Conforme Lacey (2015), as controvérsias sobre valores deveriam constituir-se como prática do discurso da comunidade de pesquisadores no mundo inteiro e, estes deveriam ter a liberdade de eleger abordagens que propiciassem pesquisar perspectivas que abarcassem os interesses de um modo geral.

Lacey (2015) propõe a reflexão investigando as controvérsias sobre as pesquisas com transgênicos, que ele afirma serem determinadas pela polarização acerca dos valores. A

---

<sup>4</sup> Lacey (1999; 2008; 2010) utilizou os termos “valorização moderna do controle (VMC)”, “moderno esquema de valor do controle” e “perspectiva moderna de valorização do controle (PMVC)” para referir-se à concepção caracteristicamente moderna de valorizar o controle da natureza sem subordiná-lo a outros valores sociais. A concepção apresentada valoriza de modo acrítico a “alta tecnologia” e pressupõe que os grandes problemas da humanidade podem ser solucionados através do avanço tecnológico. Por isso Lacey passou a utilizar o termo “perspectiva de valor do progresso tecnológico (VPT)” para referir-se basicamente a essa mesma ideia, à valorização moderna do controle.

adoção de determinados valores (mercantis ou não mercantis) incide em resultados diferenciados das questões levantadas: por exemplo, as associadas às ameaças ao cultivo e à comercialização das sementes transgênicas. Isso não desqualifica a pesquisa científica, tampouco a torna menos importante, apenas demonstra que ela, por si só, não dá conta de atender as questões voltadas à legitimação pois é preciso haver a interação entre a atividade científica e os valores éticos. Portanto, o autor enfatiza que essas questões controversas, os transgênicos, precisam ser trabalhadas cientificamente, a partir de múltiplas estratégias, que não apenas a materialista, uma vez que a ciência contém uma diversidade de tipos de estratégias e, no caso exemplificado, incluir-se-iam as estratégias agroecológicas.

Muito embora a ciência busque sanar um conjunto de questionamentos, certa pesquisa será legitimada para um deliberado grupo social se for condizente com os valores admitidos por essa comunidade. Ter consciência com relação a essa imperícia da legitimação por parte da ciência nos oferece elementos para constatar sua deficiência, contudo nem por isso podemos considerá-la menos importante.

Cabe destacar que, para Lacey, faz parte da natureza humana controlar de alguma maneira a natureza. Contudo, a crítica que ele faz é com relação ao moderno esquema de controle e à forma como esse modelo tem tomado centralidade e primazia no exercício das práticas científicas modernas. Destaca que as estratégias materialistas inclinam-se em concordar com práticas tecnológicas bem sucedidas, na mesma perspectiva que a tecnologia desponta como favorecedora da ciência. De acordo com o autor, a anuência das teorias comprovadas conforme os princípios vigentes da ciência moderna não pode ser racionalmente fundamentada somente por ponderações epistêmicas e metafísicas, mas resulta de um valor social – o valor do controle da natureza –, relacionado às questões da produção material (Lacey, 2010).

Do mesmo modo que identifica as questões que envolvem o sistema de controle sobre a ciência moderna, o autor também reconhece que tal supremacia é resultado de elementos representativos do sistema capitalista, que ditam regras e estruturam a sociedade como um todo. Deste modo, o argumento sustentado por Lacey segue uma direção inclusiva, em que a crítica epistemológica não se limita ao direcionamento das ideias, mas integra uma problemática social mais complexa, que está intrinsecamente relacionada aos problemas factuais presentes historicamente na humanidade.

Lacey reitera em seus escritos a compatibilidade que se estabeleceu entre os valores do desenvolvimento tecnológico e os valores determinantes do capitalismo neoliberal. Deixa explícito que a crítica à ciência e à tecnologia moderna não pode ser descolada das críticas ao sistema capitalista, modelo econômico que impulsiona as práticas de controle conforme os interesses do sistema:

[...] as práticas de controle da natureza estão nas mãos do neoliberalismo e, assim, servem a determinados valores e não outros. Servem ao individualismo em vez da solidariedade; à propriedade particular e ao lucro em vez dos bens sociais; ao mercado em vez do bem estar de todas às pessoas; à utilidade em vez do fortalecimento da pluralidade de valores; à liberdade individual e à eficácia econômica em vez de à libertação humana; os interesses dos ricos em vez de os direitos dos pobres. [...] A primeira é uma lista de valores neoliberais; a segunda, de valores do movimento popular. Hoje em dia, a ciência moderna – e o aumento da nossa capacidade de controlar a natureza – serve aos interesses do neoliberalismo (Lacey, 2008, p. 43).

Em suma, o que Lacey traz, para além da crítica epistemológica, é uma explanação sobre as contradições e inseguranças que envolvem o sistema dominante. Segundo ele, os impasses que circundam a construção do conhecimento científico *versus* o moderno esquema de controle da natureza são possíveis de serem solucionados a partir da indicação de novos caminhos para a produção da ciência como alternativa. O autor sugere uma redefinição do conceito limitado de ciência, expandindo-o para a noção empírica sistemática; isso inclui pensar a prática científica sendo desenvolvida a partir de uma pluralidade de estratégias.

Incluo em “ciência” todas as formas de investigação empírica sistemática, pois não quero nem excluir por definição, por fiat, nem assumir a priori que as formas de conhecimento, que estão em continuidade com as formas tradicionais de conhecimento, podem ter um estatuto cognitivo (epistêmico) comparável àquela da ciência moderna. Assim, não restrinjo “teoria” àquilo que possui estrutura matemático-dedutiva ou que contém representações de leis, mas incluo também todas as estruturas razoavelmente sistemáticas (talvez até estruturas ricamente descritivas ou narrativas) que expressam entendimento de algum domínio de fenômenos (Lacey, 2003, p. 128-129).

Esta prerrogativa, contudo, expande a possibilidade de valores interferindo no desenvolvimento das pesquisas científicas, para mais do que os valores modernos de controle, uma vez que, conforme Lacey, o modo de concepção da natureza e da existência humana está necessariamente associado a um quadro valorativo. Isso implica afirmar que, quanto mais plurais forem as práticas científicas, e, se houver um número expressivo de estratégias concorrentes, maiores igualmente serão as possibilidades de atender uma pluralidade de valores a elas ligados. Além de oportunizar uma compreensão global do problema, estaria garantida a sustentação de valores legítimos, com rigor científico, soluções politicamente corretas, economicamente praticáveis e com viés de justiça social.

Na sequência apresenta-se as contribuições de Hugh Lacey para a Educação Científica e Tecnológica.

#### **4. Contribuições da proposta epistemológica de Hugh Lacey para a Educação Científica e Tecnológica**

A visão epistemológica de Lacey sobre a ciência é ampliada. Ele propõe uma investigação teórica para além do entendimento acerca das organizações e instituições científicas e de como elas desenvolvem suas atividades de pesquisa: produz uma análise de como acontece a relação entre ciência e desenvolvimento social. Preconiza que a ciência traz consequências imediatas para a educação científica e, por isso, possui grande responsabilidade na formação dos estudantes.

Lacey (2008) aborda a educação científica para além do propósito do entendimento de fenômenos, teorias e procedimentos científicos; destaca que a função da educação científica é, também, promover a autoconsciência crítica dos estudantes. Para o autor, isso implica conhecer sobre o caráter da atividade científica, as aplicações de suas escolhas e a responsabilidade sobre o conhecimento produzido. Segundo ele, o desenvolvimento da autoconsciência crítica requer: (a) estudar o papel da ciência na sociedade contemporânea; (b) estudar os fatores e as escolhas que influenciam a atividade científica; (c) estudar a relação da ciência com bem-estar humano e avaliar com outros valores significativos; (d) investigar de forma crítica a interação entre os valores cognitivos e os valores sociais na atividade científica, e atentar-se aos mecanismos de junção de valores na execução de juízos teóricos; (e) ter percepção do que pode ou não ser adquirido pela ciência e em quais circunstâncias; e (f) empenhar-se em uma avaliação crítica sobre estas questões, diante das diferentes perspectivas concorrentes.

Muito embora Delizoicov e Auler (2011) argumentem que a reflexão epistemológica contemporânea tenha avançado com relação à concepção de neutralidade do conhecimento científico, ambos reconhecem que o entendimento de uma ciência neutra ainda prevalece em vários espaços da sociedade, em instituições como universidades, laboratórios de pesquisa e na educação científica básica. Para tanto, destacam a importância da ciência e da tecnologia no contexto contemporâneo e consideram o ensino da ciência fundamental para o entendimento do papel do conhecimento científico para o desenvolvimento da sociedade.

Auler (2007) considera que os objetivos da educação em CTS<sup>5</sup> buscam favorecer o interesse do estudante em confrontar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, debater os impactos éticos ligados ao uso ciência e tecnologia, conseguir compreender a relação entre a natureza da ciência e da atividade científica, preparar sujeitos científica e tecnologicamente alfabetizados aptos a tomar decisões conscientes e desenvolver capacidade intelectual crítica e independente.

Os pressupostos do movimento CTS têm-se ampliado em toda a sociedade brasileira, principalmente na área educacional e, tais prerrogativas são postas à medida que contemplam o discurso de problematização dos valores envolvidos na atividade científica e no conhecimento produzido. Dessa forma, a importância de pautar as produções da ciência e tecnologia de forma contextualizada está atrelada à concepção de ciência como produção humana. Por isso, está profundamente vinculada aos processos evolutivos do ser humano, sendo desenvolvida mediante um conjunto de relações que se estabelecem neste contexto permeado por ações intrínsecas a este desenvolvimento, que obviamente trazem consigo diferentes valores, cognitivos ou não.

Para Bazzo (2017), o desenvolvimento científico e tecnológico, que se prega à exaustão, não importa. É preciso que os estudantes como um todo desenvolvam uma consciência detalhada da imbricação presente entre tecnologia, sociedade e conhecimento, que consigam discernir entre utilizar a ciência e a tecnologia para o bem-estar humano de um modo geral e não restrito a um grupo privilegiado.

Neste sentido, a CTS concebe o processo de ensino e aprendizagem como oportunidade de instigar nos estudantes o desenvolvimento da consciência crítica e a capacidade de analisar a sociedade em uma perspectiva reflexiva. O trabalho em sala de aula, a partir do enfoque CTS, passa a ter outra significação,

[...] aluno e professor reconstruem a estrutura do conhecimento. Em nível de prática pedagógica, isso significa romper com a concepção tradicional que predomina na escola e promover uma nova forma de entender a produção do saber. É desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e da tecnologia e encarar a responsabilidade política das mesmas. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno e possibilita refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber (Pinheiro; Silveira & Bazzo, 2007, p. 71).

O ensino das ciências precisa ser capaz de problematizar as produções científicas e tecnológicas e as diversas variáveis que incidem nos processos valorativos, a fim de provocar

---

<sup>5</sup> Sigla para Ciência, Tecnologia e Sociedade.

nos estudantes a capacidade de reflexão e intervenção nas deliberações que envolvem o seu cotidiano. Pode-se mencionar a necessidade da capacidade de análise crítica frente as pesquisas com transgênicos, por exemplo – um tema que faz parte do dia a dia das pessoas porém é pouco explorado nos conteúdos de ensino. Lacey (2010) argumenta que os transgênicos não se originaram de uma investigação extensiva e de uma pluralidade de estratégias de pesquisa, mas para atender uma demanda de produtividade e lucratividade ao agronegócio, sendo posteriormente adequados aos discursos humanitários. Além do que, não houve questionamentos se os transgênicos ofertam melhores retornos às questões de produtividade, nutrição e adaptação ao ecossistema do que as demais alternativas não investigadas. Para Lacey, as pesquisas sobre a inserção dos transgênicos na agricultura podem ser até eficazes, entretanto não são legítimas porque não levaram em conta uma ampla avaliação dos riscos sociais de sua execução. Consequentemente, os transgênicos são resultado de uma ciência e de uma política tecnocrática, que não levou em conta a avaliação de outras alternativas, tampouco considerou critérios debatidos pela população.

O caso dos transgênicos é apenas uma amostra temática de como o ensino de ciências pode demonstrar a falta da neutralidade científica, haja vista que, nestas pesquisas alguns valores foram beneficiados e, outros, negligenciados e que tais posturas incidem diretamente em consequências diversas para a sociedade. Contudo, analisar a não neutralidade da ciência e compreender os meandros que circundam os processos de produção do conhecimento científico e tecnológico permite expandir a capacidade de análise crítica, todavia sem reincidir em um posicionamento relativista que coloque em xeque a significância do conhecimento científico e tecnológico para a humanidade.

É válido ressaltar a significância atribuída à ciência e aos processos de ensino, uma vez que a tessitura social e as experiências de vida têm sido marcadas fortemente pelas aplicações do conhecimento científico, que é produzido por humanos e também tem efeitos ambíguos em relação à vida humana. Para Lacey (2009), a ciência é uma prática sócio-histórica inserida no mundo dos valores e da experiência humana, empreendida por agentes humanos, cujas ações são explicáveis em termos de suas crenças, percepções, deliberações, desejos, valores e outros ensejos intencionais.

A sequência, apresenta-se algumas considerações que, embora insipientes, destacam a perspectiva epistemológica de Hugh Lacey sobre a atividade científica e a questão da não neutralidade da ciência.

## 5. Algumas Considerações Finais

A questão da neutralidade da ciência tem ocupado centralidade no debate epistemológico científico. A teoria de Hugh Lacey parte do pressuposto de que existe uma relação dialética entre ciência, atividade científica e bem-estar humano. O autor expõe elementos contundentes e importantes acerca dos fundamentos da ciência e de sua interação com a sociedade, problematizando as visões tradicionais de neutralidade e objetividade científica.

Lacey desenvolve uma análise bem estruturada para afirmar que a ciência não é livre de valores e apresenta uma pesquisa detalhada dos papéis que os valores desempenham na produção e no desenvolvimento da atividade científica. Ele se utiliza dos instrumentos analíticos da Filosofia da Ciência para examinar a atividade científica contemporânea, associando suas condições metodológicas e sócio-históricas, de forma a abarcar, em uma dimensão racional expandida, as demasiadas controvérsias socioculturais produzidas pelas ampliações tecnológicas do conhecimento científico.

Em síntese, a concepção de Lacey sobre a neutralidade da ciência e sua sustentação acerca da imparcialidade possibilita configurar o ensino de ciências em uma perspectiva crítica reflexiva, sem ser relativista. Essa ideia estaria compromissada com o pensamento de exceder a visão ingênua dos estudantes sobre a tecnificação da ciência e da tecnologia como forma de progresso humano, isto porque, para o autor, a dimensão fundamental do bem-estar humano é o exercício cultivado e efetivo da capacidade de agir.

Por fim, com relação à educação científica, o pensamento de Lacey é contundente: promover a autoconsciência crítica dos estudantes é fundamental para a ciência que buscará o bem-estar humano e não apenas a busca pelo capital monetário.

Como sugestões de trabalho futuros, acredita-se ser importante buscar, por meio do diálogo entre o conhecimento teórico e dados empíricos, elementos que favoreçam discussões da não neutralidade da ciência na educação científica e tecnológica.

## Referências

Auler, D. (2007). Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência e Ensino*, Campinas, 1(esp.): 1.

Bazzo, W. A. (2017) *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis – SC: UFSC.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. tradução Magda Lopes. Porto Alegre: ARTMED.

Delizoicov, D. & Auler, D. (2011). Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 4(2): 247-273.

Koche, J. C. (2009). *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação científica*. Petrópolis: Vozes.

Lakatos, E. M. & Marconi, M. de A. (2003). *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. São Paulo: Atlas.

Lacey, H. (1999). *Is Science Value Free? Values and Scientific Understanding*. London: Routledge.

Lacey, H. (2003). *Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais?* *Scientiae Studia*, v. 1, n. 2, p. 121-49.

Lacey, H. (2008). *Valores e atividade científica 1*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/34.

Lacey, H. (2009). *O lugar da ciência no mundo dos valores e da experiência humana*. *Sci. Stud.*, São Paulo, v. 7, n. 4, out./dez.



Lacey, H. *Valores e atividade científica 2*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/34.

Lacey, H. (2015). *Ciência, Valores e Alternativas II. A agroecologia: uma ilustração da fecundidade da pesquisa multiestratégica*. Sci. Stud. Av., São Paulo, v. 29, n. 83, jan./abr.

Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo/RS: Feevale.

YIN, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. trad. Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Marlei Dambros – 70%

Roberta Pasqualli – 30%