

## Cogitações sobre a neutralidade e valores na Ciência

Cesar Dalmolin

### Resumo

*Este ensaio busca trazer reflexões sobre algumas concepções associadas à Ciência, especialmente no que se refere a valores relacionados, principalmente, ao seu estado de neutralidade. A motivação para o desenvolvimento desse trabalho consistiu no seguinte questionamento: será que existe mesmo uma ciência que é neutra, objetiva, rigorosa, precisa, universal e positiva? A investigação desencadeada por essa desconfiança ocasionou neste estudo que envolve aspectos históricos que, por um lado, contribuíram para esta reputação de neutralidade, bem como de um método universal e um excesso de confiança, mantido e difundido até a atualidade, mas que, por outro lado, contestado a partir da evolução da ciência e sua aproximação da tecnologia e de eventos históricos. Neste âmbito, é correto afirmar que a ciência é neutra? Para auxiliar no desenvolvimento da problemática, as reflexões são potencializadas por estudos elaborados por Hugh Lacey, ao tratar de três componentes que estão impregnados nas práticas científicas: a imparcialidade, a autonomia e a neutralidade. Ao final, apresentam-se as considerações do debate direcionado para o contexto da educação científica e tecnológica, trazendo aspectos que justificam esta discussão no contexto educacional.*

**Palavras-chave:** neutralidade na ciência, educação científica e tecnológica, valores na ciência.

### Abstract

*This essay seeks to reflect on some conceptions associated with Science, especially with regard to values related, mainly, to its state of neutrality. The motivation for developing this work consists of the following question: is there really a science that is neutral, objective, rigorous, precise, universal and positive? The investigation triggered by this suspicion led to this study that involves historical aspects that, on the one hand, contributed to this reputation of neutrality, as well as to a universal method and to an overconfidence, sustained and disseminated to this day, but, on the other hand, contested with the evolution of science and its approach to technology and historical events. In this context, is it correct to say that science is neutral? The studies carried out by Hugh Lacey enhanced the reflections that helped in the development of this essay's problem; they deal with three components that are embedded in scientific practices: impartiality, autonomy and neutrality. At the end of this word, the considerations of the debate directed to the context of scientific and technological education are presented, and aspects that justify this discussion in the educational context are brought.*

**Keywords:** neutrality in science, science and technology education, values in Science.

### INTRODUÇÃO

O levantamento da problemática desse trabalho por parte do autor ocorreu por, anteriormente, acreditar e descrever em sua prática docente a ciência como uma “entidade” de extrema precisão e rigor, além de sua objetividade e neutralidade. Uma crença epistemologicamente equivocada, conforme justificado nesse trabalho. Ocorre que em determinado momento, ao iniciar estudos sobre epistemologia da ciência em uma disciplina da pós-graduação - que proporcionaram conhecer temas sobre História e Filosofia da Ciência e filósofos da ciência -, reflexões passaram a surgir ocasionando desconfiança em vários aspectos tocante a ela. Será que existe mesmo uma ciência que é neutra, objetiva, rigorosa, precisa, universal e positiva? Em

que impacta a atividade científica ser humana? Para tais questionamentos, Menezes fornece as seguintes afirmações que trazem uma prematura resposta ao problema:

Não existe ciência neutral porque o homem, seu produtor, não é neutral e, na medida em que ele é um animal axiológico mergulhado num mundo de valores sociais e históricos, tudo o que ele faz comporta valores e é feito a partir de valores, dentro dos seus *desiderata*. Ora, como existe uma relação dialética entre meios e fins determinando que cada um desses pólos da ação participe da natureza do outro, aquela condição humana é inevitável.<sup>1</sup>

Entre textos críticos retratando a maneira como a ciência é praticada, encontra-se com frequência uma alegação que corresponde a ela não sendo neutra, de modo a contrariar a ideia tida por alguns, não apenas entre cidadãos e educadores, mas também em determinados intelectuais, inclusive filósofos e cientistas<sup>2</sup>. Tal desconfiança a esta neutralidade parte de vezes que saem tanto dos setores mais conservadores quanto daqueles que pretendem ser os mais revolucionários. O surgimento para este aspecto da ciência pode ter surgido como uma espécie de reação ou contrapartida ao excesso de confiança que se tinha até várias décadas atrás, mais especificamente, após o período pós-Segunda Guerra Mundial.

Tratava-se da concepção que a ciência era tida como um conhecimento objetivo, juntamente com a apreciação em utilizar um método, o método da ciência, que consistia de uma metodologia universal confiável e eficaz que garantiria um rigor nas pesquisas. A esta espécie de conhecimento se associava uma atitude de imparcialidade em suas explicações sobre o mundo e de sua autonomia da pesquisa científica que não sofria influências de outros campos como o da política e religião<sup>3</sup>. Por último, cabe citar que o conhecimento era continuamente colocado um exercício de atitude crítica.

Tais particularidades que influenciam no posicionamento de julgar a ciência sendo ou não neutra são debatidos no decorrer do texto, bem como a relação de ciência com tecnologia, visto a conexão intrínseca que passaram a possuir ao decorrer do tempo, além de que, é igualmente atribuído à tecnologia um caráter de neutralidade. A tecnologia em si não carrega qualquer tipo de valor e consiste puramente em uma concepção instrumental, em outras palavras, a tecnologia não tem ética, pois esta está naqueles que

---

<sup>1</sup> Eduardo Diatahy Bezzera de Menezes, "Sobre a neutralidade das ciências", *Revista de Ciências Sociais* 9, nº 1 e 2 (1978): 15-40, 16, <http://periodicos.ufc.br/revcienso/article/view/42348/162079>.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Marco Antonio Moreira & Fernanda Ostermann, "Sobre o ensino do método científico". *Caderno Catarinense de Ensino de Física* 10, nº 2 (1993): 108-117, <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85011>.

a desenvolvem e utilizam<sup>4</sup>. Portanto, uma ferramenta que pode ser destinada para diversos fins e estas que a tornam perigosa ou benéfica, útil ou inútil, honesta ou desonesta, politicamente correta ou incorreta, etc.

Não convém para o momento buscar por uma definição sobre ciência, mas destacar que a mesma é uma construção humana. Assim, ser desenvolvida, direta ou indiretamente, haverá interferência do pensar e agir de seus construtores, com todas as implicações que isso possa ter<sup>5,6</sup>. Por melhor que a ciência seja um modo de conhecimento e ação, é plausível que sua imagem idealizada possa ser questionada, bem como o levantamento de aspectos problemáticos, percebidos e reconhecidos.

Outro problema encontrado neste juízo de tal neutralidade, está em não definir explicitamente, ou de maneira clara o suficiente, o que se quer dizer quando se afirma que a ciência é, ou não é neutra. Ou, propondo de outra forma, qual o sentido do termo “neutro” aplicada à ciência? Este ensaio busca explorar aspectos de neutralidade da ciência. Por se tratar de um tema vasto, não é a intenção discutir cada um dos aspectos, sendo o objetivo, portanto, desenvolver algumas cogitações parciais sobre.

Com vista no exposto, a escolha pela forma de ensaio teórico ocorre, conforme a Universidade do Vale do Itajaí<sup>7</sup>, por elementos próprios, como a atualidade dos temas envolvidos e a pretensão de não ser exaustivo, usufruindo da experiência do pensamento, não atendendo a um rigor metodológico, de modo a ter “maior liberdade para defender determinada posição, pois não precisa se apoiar no rigoroso e objetivo aparato de documentação empírica e bibliográfica, como é feito em outros tipos de trabalho científico.”<sup>8</sup>

### **SOBRE A NEUTRALIDADE NA CIÊNCIA**

É de senso comum saber da importância que a ciência e a tecnologia apresentam no desenvolvimento da sociedade, mas não quanto aos impactos que essas práticas desencadeiam constantemente em incontáveis aspectos. Antes da reflexão sobre tais atividades desenvolvidas, convém analisar tal neutralidade não nestes corpos de conhecimentos, mas sobre aqueles que as produzem e desenvolvem, ou seja, os cientistas, de modo a envolver também seus aspectos “internos” – isto é, suas teorias, experimentos e métodos.

Partindo dessa perspectiva, a atividade científica, como qualquer outra prática social e enquanto uma das formas de cultura, é inseparável do conjunto da sociedade em que se exerce. Portanto, pensar a ciência como uma atividade neutra é contraditória em si mesma. Inclusive, sustentar tal neutralidade

---

<sup>4</sup> Gerd Leonhard, *Tecnologia versus humanidade* (Switzerland: The Futures Agency, 2018), 25.

<sup>5</sup> Moreira & Ostermann, *Sobre o ensino do método científico*.

<sup>6</sup> Menezes, *Sobre a neutralidade das ciências*.

<sup>7</sup> Universidade do Vale do Itajaí. “Produção acadêmico-científica: a pesquisa e o ensaio”. *Cadernos de ensino. Formação continuada. Ensino Superior 7*, nº 9 (Itajaí, SC: UNIVALI, 2011), <https://www.univali.br/Style%20Library/Univali2013/custom/biblioteca-2023/files/producao-academico-cientifica-a-pesquisa-e-o-ensaio.pdf>.

<sup>8</sup> Regina Célia Pagliuchi da Silveira, “Uma contribuição para o estudo do ensaio científico avaliativo”. *Letras*, nº 2 (1991):33-42, 35. <https://periodicos.ufsm.br/letras/article/view/11410>.

representa uma forma de ocultação ideológica de seu caráter histórico e de seu compromisso com interesses sociais dominantes<sup>9</sup>.

Olhando para a ciência, Menezes<sup>10</sup> propõe duas leituras: a *leitura textual* e a *leitura contextual*. A primeira está em um plano interno, que coloca a ciência entre parênteses e se realiza ao nível de análise da lógica, da metodologia e da epistemologia, ou seja, refere-se ao exame da ciência como estratégia racional ou estilo cognitivo. Já a *leitura contextual* está no plano externo, é aquela feita sobretudo por meio da história e da sociologia das ciências. Estas são tomadas como um processo social de produção de conhecimentos, intrínsecas em uma condição histórica que envolve interesses conflitantes, antagonismos de classes e ideologias.

Não convém um aprofundamento em tais planos, mas é pertinente destacar que no plano interno quando se trata, por exemplo, de criações lógico-matemáticas sem aplicações imediatamente visíveis e sem vínculo direto com a realidade social, é possível falar de uma relativa neutralidade, já que não se ocupam de valores. Em outras situações, mesmo havendo definições, regras de construção, postulados, entre outros, pode ocorrer um problema de valores e a neutralidade não pode ser absoluta. Inclusive, cientistas fazem opções, o que implica em rejeitar outras alternativas possíveis, além de emitirem juízos de valor o tempo todo. Assim, ao realizar escolhas, surge a questão de valores, de modo a comportar um maior ou menor grau de neutralidade que envolveriam ainda outras particularidades, como preferências e emoções. Neste sentido, se fosse estabelecer um indivíduo ativo, mas que não possua aspectos como emoções, preferências, aspirações, valores e empatia, que desenvolvimento científico proveria desse ser?

Cogitando sobre a existência de tal indivíduo, este teria suas atividades cujos atos e propósitos seriam totalmente objetivos, pressupostos perfeitamente conhecidos e explicitados, além de que os métodos e instrumentos lhe forneceriam uma transparência da realidade e seriam imunes a qualquer influência. Em suma, humanos com tais características não existem. Afinal, dificilmente um indivíduo conseguirá livrar-se de suas pré-noções, crenças, hábitos e demais influências que seu cotidiano e a sociedade lhe exercem.

Considerando agora, para contextualizar, aquele que já foi considerado o método da ciência, o denominado método hipotético-dedutivo. Esse método geral da ciência (que atualmente deixou de ser geral por motivos como a proliferação dos campos científicos, a realização de pesquisas por grandes equipes de pesquisadores em que não necessariamente todos percorrem todos os passos, de modo a ocorrer que o pesquisador se limite a um determinado tipo de atividade, entre outros) é, algumas vezes, considerado equivocadamente como uma sequência linear e indutiva de passos, que começa com a observação e culmina em uma conclusão/descoberta<sup>11</sup>. Inclusive, devendo ser cumprido como espécie de rito para

---

<sup>9</sup> Menezes, 16.

<sup>10</sup> Ibid.

<sup>11</sup> Moreira & Ostermann, *Sobre o ensino do método científico*.

garantir o rigor científico<sup>12</sup> e levando à concepção errônea de que o conhecimento científico gerado é definitivo.

O cientista, ao elaborar uma ou mais hipóteses para um problema, levantava suposições sobre possíveis respostas corretas; dessas ele deriva conclusões sobre dados que poderiam ser colhidos sobre a observação, experimento, arquivos de pesquisas já realizadas e verificar se sua hipótese se confirma ou não. Caso ela esteja confirmada e não ocorrer de, em outro momento, alguém a refutar, considera-se como uma resposta provisória sobre o problema inicialmente levantado. Em cada etapa descrita, o cientista estará em um estado de tomar posicionamentos, decisões, dentre outros, além da influência sofrida pelo contexto em que está inserido que impacta no seu pensar, sentir e fazer. Por outro lado,

a concepção tradicional de ciência negava essa influência. Segundo essa concepção, a ciência constitui um saber “objetivo” em sentido etimológico, isto é, um saber que corresponde ao que o objeto pesquisado efetivamente é. Essa correspondência reconhecer-se-ia na validade dita universal das afirmações científicas, ou seja, na sua inevitável aceitação por parte de todos os que têm a devida competência específica. Por sua vez, essa validade universal seria o resultado do proceder metódico, a constante crítica e autocrítica dos cientistas, a atitude imparcial diante dos assuntos pesquisados e a prescindência de interesses outros que não fossem a busca da verdade. Contribuem ainda para essa validade o uso de linguagens unívocas e puramente enunciativas, assim como a consideração preferencial de aspectos quantificáveis dos fenômenos pesquisados.<sup>13</sup>

Diante de tais colocações sobre essa visão de ciência que era divulgada e assumida por muitos cientistas<sup>14</sup>, bem como do método adotado, extraem-se aspectos de sua objetividade, designando a pretensão, o modo e a condição, em outras palavras, “uma afirmação é ‘objetiva’ se – e à medida que – atinge seu objeto, vale para todos e não se prende a peculiaridades pessoais.”<sup>15</sup>

Quanto à ser visto como um método rígido com uma sequência de passos, ou um método geral para a ciência, é atualmente aceito por diversos pesquisados das mais diversas áreas que “não há nenhum algoritmo para obter ou validar conhecimento científico, pois não há regras para guiar o cientista durante o

<sup>12</sup> Antonio Chizzotti, *Pesquisa em ciências humanas e sociais* (São Paulo: Ed. Cortez, 1991).

<sup>13</sup> Regina Calderipe Costa & Verno Krüger, “Concepções sobre objetividade/subjetividade no fazer ciência e possíveis implicações na sala de aula universitária” in *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência* (Bauru: FEP/USP, 2003). 2.

<https://fep.if.usp.br/~profis%20/arquivo/encontros/enpec/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL054.pdf>.

<sup>14</sup> Alberto Cupani. “A objetividade científica como problema filosófico”. *Caderno Catarinense de Ensino de Física* 6, nº especial (1989): 18-29. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10067>.

<sup>15</sup> *Ibid*, 18.

processo da descoberta científica.”<sup>16</sup> Afinal, como diz Hacking<sup>17</sup> quando discute indução e dedução no método científico: “Não existe uma forma única de se construir uma casa, ou de se cultivarem tomates. Dificilmente poderíamos esperar que algo tão heterogêneo quanto o crescimento do conhecimento pudesse estar atrelado a uma metodologia única.”<sup>18</sup>

Cabe mencionar sobre a racionalidade atribuída à ciência, a qual é geralmente entendida no sentido de que o discurso científico é puramente lógico e matemático, reflexo da concepção errônea de que o método científico é um procedimento lógico e algorítmico<sup>19</sup>. Neste pensamento, a retórica arrisca-se não possuir vínculo algum com a prática científica. Por outro lado, também faz parte das práticas científicas a atividade da argumentação. Tais aspectos são discutidos por Latour<sup>20</sup> através do termo “posicionamento”.

Nesta perspectiva, pensar que a ciência se baseia em uma forma de argumentação puramente lógica e, diante disso, apresenta pouca possibilidade para discussão quanto às conclusões é algo duvidoso. A própria construção do conhecimento não é um processo cumulativo, nem linear, mas com “crises, rupturas, profundas remodelações nessas construções.”<sup>21</sup> A argumentação científica possui outras características, sendo mais complexa, pois, além da dedução lógica, ela inclui a retórica, juízos (o cientista deve constantemente estar julgando o que está realizando, sejam os problemas, os dados, as estratégias de pesquisa, etc.) e argumentações que levam a negociações (por exemplo, em uma discussão sobre prós e contras da adoção de determinada hipótese ou teoria, faz-se uma negociação sobre o que se ganha e o que se perde quando se adotaria ou não tal teoria ou hipótese) para se chegar finalmente às conclusões que a comunidade científica aceita como convincentes ou apropriadas<sup>22,23</sup>. Assim, “ainda que a argumentação explicita pontos de vista divergentes, isso implica e resulta em processos de percepção das divergências e na busca de uma visão convergente, mesmo que provisória e sujeita a novas contraposições.”<sup>24</sup>

Tais processos são trabalhados por Bruno Latour, além dos procedimentos e influências pelos quais um conhecimento passa até ser considerado científico. Aliás, coloca o artigo científico como um “veículo de retórica”<sup>25</sup>. Portanto, é possível perceber que um cientista ao chegar a uma conclusão, não houve apenas um exercício puramente lógico, mas um processo constituído por outros fatores em que o

<sup>16</sup> Moreira & Ostermann, 114.

<sup>17</sup> Ian Hacking, “Experimento”. In: Ian Hacking, *Representar e Intervir: tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2012, 235-254.

<sup>18</sup> Ibid, 238.

<sup>19</sup> Moreira & Ostermann, *Sobre o ensino do método científico*.

<sup>20</sup> Bruno Latour, *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* (São Paulo: Ed. Unesp, 2012).

<sup>21</sup> Moreira & Ostermann, 115.

<sup>22</sup> Lúcia Helena Sasserón, “Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola”, *Revista Ensaio* 17, nº especial (2015): 49-57.  
<https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

<sup>23</sup> Latour, *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*.

<sup>24</sup> Sasserón, 59.

<sup>25</sup> Latour, 55.

juízo humano se faz presente. Uma discussão neste sentido envolve os cientistas experimentais e teóricos com seus diferentes relacionamentos entre teorias e experimentos que existem nos diferentes estágios do desenvolvimento científico<sup>26</sup>.

Quanto ao uso de dados relacionados a fenômenos, estes também não estão imunes aos fatores humanos. Dados não são uma reprodução exata da realidade, são informações interpretadas pelo cientista que utiliza, por exemplo, uma teoria como base para as interpretações a serem feitas. Mas estas também são produções humanas que se originam a partir da atividade científica.

Desse modo, pensar em uma ciência neutra seria considerar uma separação absoluta entre o contexto da *justificação* e o contexto da *descoberta*. O homem da ciência não é em momento algum um espírito absoluto, mas um ser histórico concreto, cujos instrumentos epistêmicos – sua consciência reflexiva, sua inteligência e sua imaginação – foram fabricados num determinado contexto social, econômico e cultural. Além disso, a história das ciências apresenta que as concepções filosóficas, religiosas, políticas, econômicas e outras influenciam no cientista e na ciência. Quanto a este aspecto sobre o tratamento histórico das ciências, Pestre coloca que

as produções científicas são tratadas como sistemas de proposições e ações, como cosmologias constituídas localmente pelos humanos a fim de dar conta do mundo que é deles. O papel do historiador consiste, então, em decodificar e descrever essas cosmologias, colocar em evidência as condições culturais, políticas e sociais que governaram sua constituição.<sup>27</sup>

A própria prática científica gera um paradigma e se faz dentro dele. Nesse paradigma é que constitui sua ideologia. Ao considerar as diversas questões propostas a respeito da realidade, algumas são escolhidas enquanto outras excluídas conforme o paradigma segundo o qual atuam e que se molda aos horizontes ideológicos da formação social em que se origina.

Um caso interessante nesse contexto se refere à prática que Robert Boyle (1627 - 1691) sobre a produção e comunicação de conhecimentos. Tais aspectos apresentados por Shapin<sup>28</sup> sobre os experimentos de Boyle em pneumática no final de 1650 e início de 1660, apresenta um cenário em que não havia apenas a produção de conhecimento, mas também como deveria ser feita a avaliação desse

<sup>26</sup> Latour, *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*.

<sup>27</sup> Dominique Pestre, "Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens", *Cadernos IG/UNICAMP* 6, nº 1 (2000), 8.

<sup>28</sup> Steven Shapin, "Bomba e circunstância: a tecnologia literária de Robert Boyle". In *Nunca pura: estudos históricos da ciência como se fora produzida por pessoas com corpos, situadas no tempo, no espaço, na cultura e na sociedade e que se empenham por credibilidade e autoridade* (Belo Horizonte: Fino Traço, 2013): 90-117.

conhecimento. Por exemplo, como distinguir uma convicção de uma opinião? Qual o grau de certeza e segurança sobre uma ideia?

Embora a prática científica alterou-se com o passar do tempo, na época era habitual a realização de experimentos reais e mentais para um público. Afinal, a qualidade e resultados dos experimentos dependia da certificação por parte da comunidade que assistia e participava das discussões, a qual geraria posteriores testemunhos. Esta comunidade normalmente consistia em pessoas escolhidas por suas qualificações. Dentre várias considerações, Boyle e outros cientistas buscavam a divulgação desses conhecimentos, consideravam relutar a entrar em polêmicas, era impolítico reconhecer a existência de “facções” na filosofia natural, o debate deveria ser legitimamente conduzido, inclusive renunciar a opiniões publicamente quando se demonstrasse estarem erradas. Estaria Boyle buscando a prática e o desenvolvimento de conhecimentos que não fossem constituídos de valores humanos? Seriam estas as percepções para a construção de uma ciência neutra?

Outro questionamento: o que se pretende dizer com a afirmação que a ciência e a tecnologia não são neutras? Afinal, o termo neutro pode ser associado a vários contextos, como a neutralidade de uma partícula no contexto elétrico ou a neutralidade de uma substância no contexto químico. Mas sobre a neutralidade da ciência, o que isso pretende expressar? Não há uma definição, como no contexto físico e químico citados, que determine com maior ou menor rigor o significado dessa não-neutralidade. Apesar disso, o contexto pode fornecer alguns indícios. Por outro lado, torna-se uma oportunidade para a discussão, uma motivação para um exame do papel da ciência na sociedade e do impacto que a mesma causa.

Um filósofo cujas reflexões têm se dirigido ao objetivo de especificar um significado para a tese da não-neutralidade que preserve seu espírito crítico é Hugh Lacey. Lacey posiciona-se num ponto de vista intermediário que busca rejeitar tanto o objetivismo positivista, que contesta a influência de valores na atividade científica, quanto o relativismo pós-moderno, que nega a distinção entre os valores cognitivos e os valores éticos e sociais.

A neutralidade na ciência ou a concepção ‘Ciência é livre de valores’ proposta por Lacey<sup>29,30</sup>, associa-se à negação de que valores do tipo pessoais, morais e sociais e outros estão presentes nas práticas científicas. Brevemente elucidando, os valores pessoais são os valores individuais, pertencentes ao indivíduo; são aqueles que estão, de certa forma, implicados na sociedade e também nas instituições de pesquisa. A reflexão sobre o papel destes valores em determinados momentos da atividade científica, envolvendo as práticas e as instituições, é realizada por ele. Inclusive, a ciência livre de valores é apreendida

---

<sup>29</sup> Hugh Lacey, *Valores e atividade científica 1*, 2ª ed. (São Paulo: Editora 34/Associação Filosófica Scientiae Studia, 2008).

<sup>30</sup> Hugh Lacey, *Valores e atividade científica 2* (São Paulo: Editora 34/Associação Filosófica Scientiae Studia, 2010), 35-56.

por Lacey<sup>31,32</sup> em três componentes que estão impregnados nas práticas científicas: a *imparcialidade*, a *autonomia* e a *neutralidade*, as quais são abordadas na sequência.

Iniciando pela componente *imparcialidade*, propõem que os valores sociais precisam estar de fora no momento de escolha de uma teoria científica, de modo que estas fossem tomadas com base nos valores cognitivos, embora nem sempre ocorra. A imparcialidade diz respeito ao processo de seleção de teorias no interior da ciência, ou seja, dado um conjunto de teorias que buscam contemplar uma explicação sobre a realidade, como emitir juízos e decidir qual delas é a melhor, como um cientista escolhe uma ao invés de outra? Lacey<sup>33</sup> coloca como resposta a este questionamento fundamentando que os cientistas avaliam suas teorias segundo critérios que se diferenciam entre *valores cognitivos* e *valores não-cognitivos*.

Tais questionamentos feitos por cientistas ao avaliar suas teorias ilustram o apresentado sobre o valor cognitivo (epistêmico, racional): esta teoria está confirmada pela evidência? Possibilita novas previsões e explicações de fenômenos importantes? É consistente com as outras teorias já aceitas?<sup>34</sup> A alegação de que a ciência é neutra, de acordo com essa concepção, deve ser interpretada como condizente com a ciência livre de valores sociais, morais ou ideológicos, não de valores cognitivos.

Os valores não-cognitivos são os valores sociais, morais, políticos, econômicos, pessoais, dentre outros, ou em outras palavras, os valores subentendidos quando se afirma que a ciência é livre de valores. Para exemplificar, o caso de uma avaliação de uma teoria pelas seguintes perguntas: é útil? Para que fins? Pode ser aplicada para resolver um problema prático? As suas aplicações podem servir aos interesses de certos valores morais e sociais? Serve a interesses pessoais?<sup>35</sup>

Portanto, a imparcialidade consiste no uso exclusivo de valores cognitivos na seleção de teorias. Se houver interferências dos valores não-cognitivos, ocasionará que a ciência deixa de ser imparcial. Desse modo, quanto mais um cientista se esforce para ser imparcial, mais confiável será as conclusões de sua pesquisa. Porém, afirmar que de fato o cientista consiga ser, não é uma afirmação sustentável. Assim, esse componente deve ser um elemento que não pode ser descuidado na pesquisa científica.<sup>36,37</sup>

A defesa da imparcialidade não impede que os valores não-cognitivos tenham também um papel essencial na prática científica. No interior da ciência, a existência de valores não-cognitivos pode acontecer através das escolhas no contexto tecnológico - *neutralidade aplicada* - e, conforme designado por Lacey<sup>38</sup>, em outro nível mais subjetivo, o nível das estratégias - *neutralidade cognitiva*.

---

<sup>31</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 1*

<sup>32</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 2*

<sup>33</sup> Hugh Lacey, "Como devem os valores influenciar a ciência?", *Filosofia Unisinos* 6, nº1 (2005), 41-54.

<sup>34</sup> Ibid.

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 1*

<sup>37</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 2*

<sup>38</sup> Lacey, *Como devem os valores influenciar a ciência?*

A neutralidade cognitiva corresponde à dimensão das escolhas que se fazem num nível denominado por Lacey<sup>39</sup> de nível das estratégias adotadas na investigação científica. Essa estratégia vai restringir as teorias que podem ser desenvolvidas, determina as questões que interessam serem estudadas, identifica as possibilidades materiais das realidades investigadas, entre outros.

Uma situação se faz em que o cientista ou, mais adequadamente para os dias atuais, a equipe - que pode estar relacionada a um laboratório, um instituto, um complexo-industrial-militar, alguma agência de incentivo à pesquisa sustentada pelo governo, etc. -. No desenvolver da prática científica, estes podem provocar uma escolha de um objeto específico de pesquisa em detrimento de outros, bem como na seleção dos problemas que serão investigados. Tal interferência também pode se manifestar no uso de determinado método de análise. Tais escolhas provavelmente não estarão sendo consistidas exclusivamente nos valores cognitivos, fortalecendo a busca “desinteressada”, mas estará sendo influenciada por interesses concretos.

Há um direcionamento nas pesquisas científicas que se deve a valores sociais, políticos, comerciais, instituições governamentais, entre outros. Atualmente, por exemplo, o desenvolvimento da ciência não fica restrito apenas às universidades e institutos, igualmente ocorre em indústrias e instituições vinculadas ao governo e entidades particulares. Nesta ciência não acadêmica, inclusive, o conhecimento não precisa ser, necessariamente, compartilhado. Na perspectiva de uma análise dos valores das práticas científicas, Lacey<sup>40,41</sup> associa o conceito de neutralidade aplicada, a qual será abordado adiante.

Partindo para o segundo valor, o da *neutralidade*, corresponde dizer que o conhecimento científico não inclui valores, sejam eles valores morais, políticos, de gênero, etc. Um elemento para tal pensamento é influenciado pelo modo de como a história da ciência é descrita e divulgada<sup>42</sup>. Normalmente trata-se de um indivíduo ou grupo que desenvolve teorias e, com base nestas, a ciência desenvolve-se aparentemente sem relação com o contexto político, social, econômico e outros. Inclusive, a forma como a história da descoberta é contada nem sempre condiz com as intenções e buscas iniciais.

Nesta essência,

Hoje, a história das ciências naturais é quase sempre escrita sob a forma de uma história de teorização. A filosofia da ciência tornou-se a filosofia da teoria, e chegou-se ao ponto até de se colocar em dúvida a existência de observações ou experimentos que antecedessem as teorias.<sup>43</sup>

---

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 1*.

<sup>41</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 2*.

<sup>42</sup> Hacking, *Experimento*.

<sup>43</sup> Hacking, 236.

Trata-se de uma “ilusão”, pois a história da ciência como produção de ideias está entrelaçada com a história política, econômica, militar e demais particularidades dos países nos quais a ciência progrediu. O que leva a outra perspectiva, a de colocar a ciência como instrumento de colonização, como ocorreu com as potências europeias, detentoras do conhecimento científico na época, em sua extensão do colonialismo. Portanto, trata-se de uma situação que não se encaixa na tradicional história apresentada, em que a ciência é mantida separada da realidade, inclusive exercendo papéis desagradáveis, como neste caso mencionado. Para os dias atuais, tal pensamento assemelha-se à concepção de Lacey<sup>44</sup> da valorização moderna do controle que se manifesta em alto grau em todas as partes do mundo e é subscrita pelas instituições econômicas e políticas predominantes.

Uma maneira de tratar a neutralidade aplicada é através da tecnologia, pois esta é uma das maneiras que a ciência é aplicada. Tal discussão provém, em grande parte, de um determinado momento na história humana. Trata-se do período que corresponde ao pós-Segunda Guerra Mundial, em que a neutralidade da ciência é afirmada em contraste com a tecnologia, a qual possui sua não-neutralidade admitida. Sobre este período, convém o seguinte trecho escrito por Ziauddin Sardar:

Na percepção popular da ciência, a segunda guerra mundial completou o que a primeira havia iniciado. Desta vez, via-se a ciência dirigindo o espetáculo no campo de batalha, e participando dos governos. Os cientistas eram responsáveis não apenas pela invenção de formas novas e mais letais de armas químicas e biológicas, mas por conceber, produzir e finalmente lançar a bomba atômica. As nuvens em forma de cogumelo das bombas jogadas sobre Hiroshima e Nagasaki significaram o fim da era da inocência científica. Agora a conexão entre ciência e guerra havia se tornado mais que evidente, a cumplicidade entre a ciência e a política tinha vindo à tona, e todas as noções de autonomia científica haviam evaporado. O público, que até então havia prestado atenção em grande parte nos benefícios da ciência, viu-se de repente tendo de encarar seu lado devastador.

O processo contra a ciência militarizada começou com o lançamento da publicação dissidente chamada *Bulletin of the Atomic Scientists* por um grupo de físicos nucleares totalmente desencantados com o Projeto Manhattan nos Estados Unidos, e se consolidou com o surgimento do CND (a Campanha pelo Desarmamento Nuclear) no fim dos anos 50. [...]. Muitos cientistas estavam preocupados, querendo que a Bomba não fosse vista como uma consequência inevitável da física. [...]. A tática consistia em alegar que a ciência é neutra; é a sociedade que a pode usar para o bem ou para o mal. Este argumento da neutralidade tornou-se a principal defesa da ciência durante as décadas

---

<sup>44</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 2*.

de 50 e 60; e permitiu que muitos cientistas trabalhassem em física atômica, até mesmo aceitando financiamentos de órgãos militares, sem que deixassem de se considerar politicamente radicais.<sup>45</sup>

Conforme pode ser compreendido, este momento histórico influenciou a concepção da ideia da neutralidade da ciência, qual se fortalece por aparecer em divergência com a não-neutralidade de suas aplicações, que podem ter finalidades voltadas para ações positivas ou negativas perante a humanidade. Ocorre que esta forma de pensar não está por toda incorreta olhando pela perspectiva que qualquer produto humano assume diferentes formas de utilização. Se considerar um martelo como exemplo, pode ser usado para “o bem” – para martelar um prego – ou para “o mal” – assassinar uma pessoa –. Nesta segunda aplicação, a ciência seria neutra.

Ao considerar a tecnologia para além de um conjunto de objetos, passando a contemplar sistemas, processos, modos de procedimentos, como certa mentalidade, ela se apresenta como uma realidade polifacetada<sup>46</sup>. Cupani acrescenta uma patente ambiguidade, pois, “toda realização tecnológica vai acompanhada de alguma *valoração*, positiva ou negativa.”<sup>47</sup> Para ilustrar, considera-se como condenável e indesejável as armas de destruição em massa, conforme já evidenciado no texto, e a poluição ambiental resultante da industrialização. Para o lado benéfico, a erradicação de doenças por vacinas e meios de transporte rápidos, confortáveis e seguros entre vários outros.

A mesma situação apresentada sobre a Segunda Guerra Mundial fornece uma interpretação sobre a *autonomia* das ciências, este sendo o terceiro valor impregnado nas práticas científicas. De forma ampla, a condução das práticas científicas, como o pensamento e a razão científica, não são dependentes de outros poderes, ou seja, deveriam ocorrer de forma livre de qualquer interferência exterior, como opiniões religiosas, políticas, ideológicas, populares, etc. Autonomia condiz com a capacidade do próprio indivíduo em controlar todas suas ações e escolhas. Há, por exemplo, o caso de Galileu Galilei que se ressentiu profundamente da interferência constante da Igreja Católica sobre seu empreendimento científico, mostrando que a ciência e os valores (não-cognitivos) não devem se interpenetrar<sup>48</sup>. Outro momento a ser tomado como exemplo, entre tantos outros, consistiu na Inquisição, em que os denominados cientistas eram considerados pessoas ligadas a entidades malignas, exercendo papéis de bruxos, entre outros.

A ciência deveria caminhar por ela mesma e não por interesses. Quando um pesquisador faz parte de uma instituição de pesquisa, é muito provável que irá desenvolver suas atividades naquilo que ela propõe ou que seja pré-determinado, nas regras e normas estabelecidas. Inclusive, essa instituição pode ser

---

<sup>45</sup> Ziauddin Sardar, *Thomas Kuhn and the science wars* (New York: Totem Books, 2000), 13-4.

<sup>46</sup> Alberto Cupani, *Filosofia da tecnologia: um convite*, 3ª ed. (Florianópolis: Editora da UFSC, 2016).

<sup>47</sup> *Ibid*, 12.

<sup>48</sup> Lacey, *Como devem os valores influenciar a ciência?*

subordinada a outra. A pesquisa não é realizada em uma comunidade autônoma e muito menos o pesquisador é autônomo, ele vai pesquisar algo que aquela instituição permite que ele pesquise. Além disso, há áreas de pesquisa que possuem maior prioridade, orçamento e interesse tecnológico e por parte das indústrias<sup>49</sup>. Isso influencia na autonomia ou na falta dela e nos interesses sociais. Um recente evento que ilustra o exposto condiz com a pandemia da COVID-19.

Considerando que os valores influenciam a ciência, como esta deveria ocorrer? Para Lacey<sup>50</sup> a abordagem adotada na pesquisa será influenciada pelos valores, havendo uma interpenetração dos mesmos. Nestas condições, haver um compromisso com a imparcialidade sobre juízos teóricos é essencial. Entre escolhas de teorias, por exemplo, considerar o poder de uma teoria em fornecer explicações e suas potencialidades, assim manifestando os valores cognitivos além das teorias rivais. Além de que, conforme já apresentado, manter a neutralidade. Podendo ser o caso em que os valores não desempenham um papel camuflado na aceitação e na rejeição de teorias, podendo inclusive, as controvérsias sobre valores tornarem-se parte do discurso da comunidade científica.

Retomando o questionamento principal sobre a neutralidade ou não-neutralidade da ciência, foi anteriormente estabelecido esta segunda apenas à tecnologia e sua utilização em efeitos benéficos e maléficos. Sobre isso,

Ciência e tecnologia diferem entre si. A palavra **tecnologia** é usada para designar um ramo do conhecimento surgido com o desenvolvimento científico, mas nem por isso deve ser confundida com o vocábulo **ciência**. A ciência discute os princípios básicos dos fenômenos que ocorrem na natureza, procura descobrir as causas desses fenômenos e como eles influenciam nossa vida. [...]. A **ciência** tem a ver com a descoberta e a percepção desses fatos, procura relacioná-los e constrói teorias para organizar os conhecimentos neles envolvidos. [...].

Já a **tecnologia** diz respeito a ferramentas, utensílios, máquinas e maneiras de colocar os conhecimentos da ciência em uso, tendo objetivos práticos de facilitar nossa vida. [...]. Cabe aos engenheiros e técnicos aprender e entender as leis científicas e usá-las na criação dos instrumentos que têm finalidades práticas.<sup>51</sup>

Ocorre que nas últimas décadas a ciência e a tecnologia passaram a ter inúmeras dependências mútuas, de forma que a separação entre estes dois domínios foi se tornando cada vez mais complexo.

---

<sup>49</sup> Ibid.

<sup>50</sup> Ibid.

<sup>51</sup> Antônio Máximo & Beatriz Alvarenga. *Física. Volume único*, 1ª ed, (São Paulo: Scipione, 1999), 9.

Dentre os vários processos em que isso ocorreu, temos a *tecnociência*. Nesta como em demais, a não-neutralidade da tecnologia passa a afetar, em maior ou menor proporção, a ciência. Assim, no sentido da neutralidade aplicada, a ciência não é neutra.

Dedicando uma atenção ao termo *tecnociência*, este termo surgiu na década de 1980. Originalmente, essa expressão correspondia à intervencionalidade cada vez maior entre a pesquisa científica e a tecnologia devido à semelhança da ciência com a tecnologia. Por exemplo, a descoberta das partículas subatômicas, também chamadas de partículas elementares, deve-se aos aceleradores de partículas. Existe um cenário envolvendo o progresso científico que apresenta uma dependência da tecnologia para a produção dos objetos que ela depois irá estudar. E mais, a produção e a inovação de instrumentos tiveram papel importante na origem de revoluções científicas<sup>52</sup>. Mais do que ser um “agregado” da ciência e da técnica ou da “contaminação” da ciência pela tecnologia que visa interesses práticos e econômicos, é “um processo histórico que transforma a natureza e a sociedade num vasto cenário experimental.”<sup>53</sup>

Neste mesmo cenário, a *tecnociência* vem se caracterizando atualmente por ser uma pesquisa científica financiada por governos, indústrias, etc. de modo a não possuir como finalidade a pesquisa científica pelo valor do conhecimento em si, mas no valor que a utilidade desse conhecimento possa ter<sup>54</sup>. O que se busca é um conhecimento rentável, que contribua para aumentar o poder da nação, lucro e outros. Assim, a *tecnociência* “corresponde a uma instrumentalização tanto da ciência como da técnica a serviço de projetos ideológicos que buscam conciliar em proporções as mais variadas, o neoliberalismo impregnado pela competição econômica e os ideais democráticos e humanistas.”<sup>55</sup> Dessa maneira, as instituições científicas contemporâneas são dominadas pelo pensamento que as inovações tecnocientíficas geradas devem contribuir para o crescimento e progresso tecnológico e econômico. Mas este pensamento traz consequências para o trabalho científico como conflitos de interesses e mudanças no perfil profissional tradicional de um cientista.

Trazendo novamente o questionamento sobre a neutralidade da ciência, uma posição enérgica é dada por Menezes ao afirmar que não existe ciência neutra ou, da perspectiva de Lacey, mesmo que apresente algumas semelhanças em relação ao que Menezes propôs, uma resposta específica de “sim” ou “não” seria um equívoco, pois, é preciso compreender as maneiras como ela se faz ou não neutra, o modo como ela é e não é livre de valores. É uma discussão ampla, difícil e não possui uma resposta definitiva, inclusive por depender do momento histórico a ser considerado.

Atualmente, por exemplo, com as instituições científicas dependentes de fontes privadas para seu financiamento ou com financiamento de fontes públicas que priorizem a pesquisa destinada a contribuir para

---

<sup>52</sup> Cupani, *Filosofia da tecnologia: um convite*.

<sup>53</sup> Bernadette Bensaude-Vincent, *As vertigens da tecnociência* (São Paulo: Ideias & Letra, 2013), 98.

<sup>54</sup> Ibid.

<sup>55</sup> Ibid.

o crescimento econômico, a neutralidade da ciência é prejudicada. Afinal, haverá interesses influenciando as instituições, as pesquisas (inclusive pesquisas com potencialmente relevantes são marginalizadas) e os cientistas. Estando a neutralidade debilitada, o mesmo passa a acontecer com a autonomia, pois conforme discutido, possui relação com a ausência de interferência e interesses não-científicos nos programas e metodologias de investigação científicas. Mas, visto que estas instituições dependem de entidades para financiamento, como conciliar um papel para as interferências externas, mas ao mesmo tempo sem permiti-las? Sabendo que são os cientistas quem desenvolvem as ciências, quais são as condições deles em controlar seus frutos do trabalho? Quem controla tal conhecimento: os próprios cientistas, ao Estado ou caberia às agências que proporcionam o financiamento?

Pensando em outro contexto relacionado às ciências, ao levantar as seguintes afirmações: “a velocidade da luz no vácuo é de 300 000 km/s” e “a carga elétrica elementar é  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ”. Tais afirmações não possuem valores impregnados, mesmo sendo abstrações. Portanto, tal conhecimento é neutro. Mas o que dizer sobre seus usos práticos a que servem e as circunstâncias de suas descobertas?

#### CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Constata-se o caráter histórico da ciência como um dos fatores que influenciam sua não-neutralidade e, pensando no ensino realizado englobando tais conhecimentos que compõem a ciência, é pertinente que tais aspectos não sejam desconhecidos ou ignorados pelo professor. Uma mudança na imagem da ciência transmitida na educação básica vem sofrendo mudanças com o decorrer do tempo, impulsionadas décadas atrás por documentos nacionais como os Parâmetros Curriculares Nacionais<sup>56</sup> (PCN's) e atualmente pela Base Nacional Comum Curricular<sup>57</sup> (BNCC), que contribuem para transmitir uma visão diferente da ciência. Mas mesmo assim, existe uma visão na educação básica de que a ciência é livre de valores. Por exemplo, alguns livros didáticos continuam trazendo a questão do método geral da ciência onde o ser precisa ser neutro perante a observação<sup>58</sup>.

Com este intuito, as aulas de ciências não podem ficar constituídas unicamente a uma simples transmissão de conhecimentos que compõem a ciência, estes sendo construídos e acumulados pela humanidade ao decorrer do tempo<sup>59</sup>, sendo impactada e impactando o contexto histórico. É pertinente que a reflexão, o debate e a discussão sobre a evolução e desenvolvimento da ciência, ou seja, apresentando sua construção, inclusive que seus aspectos atuais estejam presentes nas aulas. Além disso, as implicações que tal conhecimento científico provoca no contexto político, social e tecnológico para desenvolver um

<sup>56</sup> BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) - Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000.

<sup>57</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

<sup>58</sup> Moreira & Ostermann. 108-117.

<sup>59</sup> Sasseron *Sobre o ensino do método científico*.

posicionamento crítico a ela, não a ponto de convencer que “A” é melhor que “B”, mas tomar consciência dos valores que estão relacionados e o entendimento sobre o tema. Por exemplo, um automóvel permite a uma pessoa um deslocamento de maneira cômoda e veloz, mas isso não pode ocasionar uma diminuição, senão uma eliminação, do exercício corporal, podendo desencadear alguma doença? O quanto prejudicial é a emissão de poluentes ao meio ambiente devido à queima de combustíveis fósseis?

Nesta perspectiva, a educação científica e tecnológica deve beneficiar a mediação, a compreensão e a utilização desses conhecimentos podendo colaborar para que o estudante possa compreender, avaliar e atuar em sua realidade de modo participativo, autônomo, reflexivo e crítico<sup>60</sup>. Portanto, o papel do professor é de suma importância e o mesmo deve estar preparado para desenvolver com seus alunos uma reflexão a respeito do papel da ciência na sociedade, bem como um olhar mais crítico com relação à ciência e tecnologia. Que o ensino científico e tecnológico não se restrinja aos conteúdos – a parte interna da ciência – e que tenha fim em si, mas que possibilite ao estudante se posicionar perante os problemas gerados pela ciência e tecnologia.

A essência dessa ideia é proposta por Lacey em um de seus artigos, conforme apresentado abaixo.

A tarefa da educação científica, sugiro, não consiste apenas na formação dos estudantes no conhecimento, nas teorias, nas habilidades, nas metodologias e nas práticas apropriadas à pesquisa e à sua aplicação; nem consiste apenas em ensiná-los a ser competentes para avaliar quais teorias são corretamente aceitas em relação a determinados domínios e fenômenos e para aprender o que a ciência nos diz acerca do mundo em geral. A tarefa da educação científica é também desenvolver a autoconsciência crítica sobre o caráter da atividade científica e de suas aplicações e sobre as escolhas com as quais se defrontam seus participantes responsáveis. Para o desenvolvimento dessa autoconsciência é necessário: 1) estudar o lugar da ciência na sociedade humana e na vida contemporânea; 2) estudar os fatores que influenciam a atividade científica, suas escolhas de direções para a pesquisa e a forma e composição de suas comunidade e instituições; 3) estudar a relação da ciência com o bem estar humano e avaliar a ciência com relação a outros valores sociais e humanos significativos; 4) examinar criticamente a interação entre os fatores cognitivos e sociais na atividade científica e, particularmente, tornar-se atento aos mecanismos por meios dos quais os fatores sociais possam veladamente (e impropriamente) misturar-se a fatores cognitivos na execução de juízos teóricos; 5) alcançar uma percepção do que pode e do que não pode ser adquirido a partir da ciência, e de que isso poderia assumir formas diferentes

---

<sup>60</sup> Paulo Freire, *Pedagogia do oprimido*. 42 ed. (Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005).

sob condições sociais diversas que expressam diferentes valores; 6) empenhar-se numa avaliação crítica das visões concorrentes sobre essas questões.<sup>61</sup>

Observa-se que são muitos os fatores que deveriam ser considerados ao buscar o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o caráter da atividade científica e de suas aplicações, inclusive envolvendo seus aspectos de neutralidade e de não-neutralidade. Assim, através do pensamento de Lacey, a tarefa da educação científica não consiste em apenas proporcionar a formação quanto aos conhecimentos científicos, teorias, habilidades, metodologias e práticas associadas à pesquisa e sua aplicação. A tarefa da educação também consiste em “desenvolver a autoconsciência crítica sobre o caráter da atividade científica e de suas aplicações e sobre as escolhas com as quais se defrontam seus participantes responsáveis.”<sup>62</sup>

Esta mesma perspectiva pode ser associada à tecnologia, esta fundamentalmente presente nas diversas atividades humanas e que possui ligações intrínsecas com a ciência. Embora seja inegável seus benefícios para a humanidade em inúmeros aspectos, não é coerente a crença de que todas suas criações trazem unicamente benefícios. Além disso, é importante dedicar atenção aos seus efeitos colaterais que, muitas vezes, sutilmente influencia a sociedade, cultura, natureza e outros. Inclusive não fortalecer a crença de que os problemas sociais podem ser resolvidos pela ciência aliada à tecnologia.

Nesse ponto, Lacey<sup>63</sup> alerta para a necessidade de olhar para outras estratégias que contemplem diferentes valores sociais que não apenas a valorização moderna do controle, em que a tecnologia é pensada como aplicação de conhecimentos científicos buscando uma maior eficácia dos processos produtivos, além de que inclui certos valores ligados ao controle de objetos naturais. Discutir a valorização moderna do controle, conforme é realizada por Lacey<sup>64</sup>, permite gerar considerações pertinentes envolvendo críticas à neutralidade e à autonomia, inclusive é impulsionado devido ao motivo de que a valorização moderna do controle se manifesta em alto grau em todas as partes do mundo e é subscrita pelas instituições econômicas e políticas predominantes.

No contexto da educação científica e tecnológica, este debate torna-se muito produtivo. Possuir a consciência de que todos somos atingidos, direta ou indiretamente, por tais decisões realizadas tanto nas esferas de políticas públicas ou das pesquisas básicas e aplicadas, permite participar de decisões ou buscar a compreensão de determinado caminho traçado durante a escolha de estratégias para a realização de pesquisas, dos agentes envolvidos no seu fomento, a quem ela servirá e para que finalidade.

---

<sup>61</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 1*, 139-140.

<sup>62</sup> Lacey, *Valores e atividade científica 1*.

<sup>63</sup> Ibid.

<sup>64</sup> Ibid.

**SOBRE O AUTOR:**

**Cesar Dalmolin**

PPGECT – UFSC

[cesar.saxon@gmail.com](mailto:cesar.saxon@gmail.com)

Artigo recebido em 27 de maio de 2023  
Aceito para publicação em 26 de março de 2024



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.

