

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA  
MESTRADO EM FILOSOFIA**

**A AXIOLOGIA DA CIÊNCIA E DA TECNOCIÊNCIA: OS VALORES NA  
FILOSOFIA PRÁTICA DE JAVIER E. ECHEVERRÍA**

MANOEL RODRIGUES PESSOA FILHO

ORIENTADOR: PROF. DR. ADILSON  
ALCIOMAR KOSLOWSKI (UFS)

SÃO CRISTOVÃO  
2022

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA  
MESTRADO EM FILOSOFIA**

**A AXIOLOGIA DA CIÊNCIA E DA TECNOCIÊNCIA: OS VALORES NA  
FILOSOFIA PRÁTICA DE JAVIER E. ECHEVERRÍA**

Documento de qualificação apresentado como requisito parcial à Banca Examinadora para a obtenção do título de Mestre em Filosofia, da Universidade Federal de Sergipe, na linha de pesquisa Conhecimento e Linguagem.

MANOEL RODRIGUES PESSOA FILHO

ORIENTADOR: PROF. DR. ADILSON  
ALCIOMAR KOSLOWSKI (UFS)

# 1) PRÉ-PROJETO DE TRABALHO (PPT) AVALIADO PELAS DISCIPLINAS DE SEMINÁRIOS I E II (2021)

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>6 CRONOGRAMA.....</b>	<b>15</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>16</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

No cerne deste trabalho estão presentes as obras *Ciencia y Valores* (2002), *Filosofia de la ciencia* (1995) e *La Revolución Tecnocientífica*<sup>1</sup> (2003) como fundamentos-chave para o estudo objetivo e reflexivo da temática **A AXIOLOGIA DA CIÊNCIA E DA TECNOCIÊNCIA: OS VALORES NA FILOSOFIA PRÁTICA DE JAVIER E. ECHEVERRÍA**. Nosso estudo atenta-se para a *Tecnociência*<sup>2</sup> que fez eclodir sua própria revolução defendida em tese pelo filósofo<sup>3</sup>. Esse termo filosófico é mais do que uma questão etimológica e/ou filosoficamente nominal originária da relação entre ciência e tecnologia, perspectiva esta que se distancia do quadro filosófico de Mário Bunge<sup>4</sup>.

A tecnociência contemporânea, uma vez distinta da ciência moderna, é caracterizada e definida por Echeverría em treze pontos conceituais (ECHEVERRÍA, 1999, p. 322). Em suma e conforme seu prisma singular, tecnociência é “um sistema de ações que transforma o mundo, bastando não só estudar os diversos conhecimentos prévios que permitem essas ações, mas também ter que atender aos valores que os regem, assim como ao meio em que se produzem.” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 322). Essas ações são definidas por certas intenções e valores que justificam ditas intenções (Cf. ECHEVERRÍA, 1999, p. 322). Enfatiza-se que desse conceito originou-se a inovação<sup>5</sup>, fator produzido no âmbito comercial e industrial<sup>6</sup> em diversas áreas científicas.

---

<sup>1</sup> A numeração de páginas deste livro é conforme a versão digital em PDF. Disponível em: <https://ecaths1.s3.amazonaws.com/filocienciaunt/1264139135.La...>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

<sup>2</sup> Tecnociência é um termo proposto por Bruno Latour, em 1983, como forma de evitar o uso constante da expressão “ciência e tecnologia” e que as abrevia nessa expressão ou neologismo. Latour não foi o primeiro a usar esse termo (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 21). Echeverría postulou que *Tecnociência* é um sistema de ações baseados em práticas, resultados, intenções e valores (Cf. ECHEVERRÍA, 1999, p. 318).

<sup>3</sup> Javier Echeverría<sup>3</sup> nasceu em Pamplona, Espanha, em 1948. É formado em Filosofia e Matemática pela *Universidad Complutense de Madri*. Doutor em filosofia (1975) da mesma universidade é Doutor *d' ETAR-es-Lettres et Sciences humaines pela Université Paris I* (Panthéon-Sorbonne). É professor da Universidade Politécnica de Madrid (telecomunicações e arquitetura) e da faculdade de filosofia da Universidade do país basco, onde foi professor de lógica e filosofia da ciência de 1986 a 1996. Desde 1996, é professor de pesquisa de ciência, tecnologia e sociedade no Instituto de Filosofia do Conselho Superior de Pesquisa Científica (CSIC, Madrid). Prêmio Anagrama de Ensaio (1995), Prêmio Euskadi de Investigação (1997) e Prêmio Nacional de Ensaio (2000). Entre suas obras, destacam-se: *Telépolis* (1994), *Cosmopolitans domésticos* (1995), *Filosofia da ciência* (1995), *Introdução à metodologia da ciência: a filosofia da ciência no século XX* (1999), *Os senhores do ar: Telépolis e o terceiro ambiente* (1999), *Um mundo virtual* (2000), *Ciência e valores* (2002) e a *A Revolução tecnocientífica* (2003).

<sup>4</sup> No capítulo 4 da obra *Evalutando filosofia*, Bunge, diferentemente de Echeverría, considera que a ciência aplicada é utilitarista e a ciência básica é desinteressada. Logo, a associação entre técnica e ciência é uma confusão axiológica, é um erro já velho levantado desde Francis Bacon (C. BUNGE, 2015, p. 79-81).

<sup>5</sup> Apoiado na teoria da inovação de Schumpeter o qual definiu inovação no contexto empresarial e ratificou sua função de gerar valor econômico (cf. SCHUMPETER, 1986, p. 22-223), nosso filósofo definiu que a “inovação consiste em fazer novas coisas ou em fazer coisas que já se havia feito de maneira nova” (ECHEVERRÍA, 2020, p. 78).

<sup>6</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 113.

De modo geral, toda atividade tecnocientífica é alicerçada na investigação científica, sendo “base do progresso empresarial e do pleno empenho, ao igual que era a saúde e a defesa” (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 113). Essa atividade a qual “[...] requer a constituição e a consolidação dos sistemas de Ciência e Tecnologia (C&T)<sup>7</sup>, dos que formam parte outros muitos subsistemas (instituições, empresas, agentes, equipamentos, inovações, etc.) [...]” (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 109), é constituída, do prisma histórico-axiológico, por duas épocas e/ou fases: a *megaciência* e a *tecnociência* propriamente dita.

A primeira, configurou-se nos EUA, durante a Segunda Guerra Mundial, nos anos 1940, e sua emergência enquanto política científica norte-americana foi possibilitada, por meio da elaboração do *Relatório Bush*<sup>8</sup>, do qual nasceram a NSF<sup>9</sup>, a NASA<sup>10</sup>, NIH<sup>11</sup>, exemplos canônicos da revolução tecnocientífica, uma vez criadas pela ação Bush em parceria com os EUA durante o Governo Roosevelt). (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 108-110). Ademais, são constituídos de múltiplos valores que são entendidos enquanto função empírica e pragmáticas<sup>12</sup>.

A segunda, propriamente uma transformação continuadora da megaciência, tem por objetivo o progresso e o funcionamento eficaz das TICs por parte de empresas privadas em diversos ramos da tecnociência. Em se tratando das esferas militar (tecnointustrial) e da informática (tecnomatemática), os valores epistêmicos, econômicos e políticos regem suas ações e/ou projetos frente aos valores éticos na filosofia axiológica de Echeverría.

Essas duas fases, além de serem detentoras de campos específicos, são abarcadas de valores plurais cujas “virtudes e capacidades de ação amplifica os efeitos das ações científicas, dando-os valor econômico (ou social, ou militar), e não só técnico ou epistêmico” (ECHEVERRÍA, 2002, p. 196). Por conseguinte, esses valores fazem parte do dinamismo dos agentes cientistas<sup>13</sup> que atuam respaldados pelo “princípio fundamental da tecnociência, o pragmático, que é a fonte do progresso econômico, político e militar. [...] não é uma lei da

---

<sup>7</sup> Sigla usada em documento oficial do governo federal em tradução de SCyT (esp.). Fonte: *Relatório de Gestão do Exercício de 2018*. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-2018\\_AEB.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-2018_AEB.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2019.

<sup>8</sup> Pontos enumerados em tópicos por Echeverría: I. Assunto central: ciências naturais, incluídas a biologia e a medicina. II. Revolução tecnocientífica: iniciada no campo das ciências físico-naturais, progresso científico, Governo e Congresso. III. Comissões de políticas científica e financeira e a proposta central de Bush a Roosevelt (ênfase às armas potentes de defesa e ataque). IV. Cientistas e militares vinculados ao governo, sob dependência financeira do Congresso, etc. (Cf. ECHEVERRÍA, 2003, p. 111-112; 133).

<sup>9</sup> *National Science Foundation* (NSF). Trad. (port.): Fundação Nacional de Ciências.

<sup>10</sup> *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Trad. (port.): Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço. (agência do governo dos EUA).

<sup>11</sup> *National Institutes of Health* (NIH). Trad. (port.): Institutos Nacionais de Saúde.

<sup>12</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 131 e 159.

<sup>13</sup> Cf. Id., 2002, p. 196.

natureza, mas um princípio para a ação estratégica em um quadro competitivo” (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 159).

Nesse panorama histórico-sociológico e também axiológico, compreendemos os termos básicos Ciência, Tecnologia e Tecnociência em três campos, a saber: I. Os valores da ciência<sup>14</sup> estão presentes em suas práticas básicas tais como a observação, a medição e o experimento<sup>15</sup>. São realizadas por equipes tecnocientíficas e seus valores na prática são decisivos para gerar descobertas, invenções e/ou inovações, para contribuir com a incrementação e aumento da capacidade de ação dos bens básicos (saúde e bem-estar)<sup>16</sup>, dos bens epistêmicos (verdade e justificação)<sup>17</sup> e dos bens científico-militares (obediência, vitória e paz)<sup>18</sup>. II. Na tecnologia, abarcam-se valores como “eficiência, eficácia, utilidade, aplicabilidade, funcionalidade, robustez, etc.” (ECHEVERRÍA, 2002, p. 22). III. Na tecnociência cujos agentes científicos são plurais “não são individuais, mas em grupos” (ECHEVERRÍA, p. 195), sua postura axiológica intervém nos doze sistemas de valores diferentes<sup>19</sup>. Destaca-se que a explicação desses valores ocorrerá dentro dos contextos das atividades científicas defendidas pelo filósofo, uma vez fundamentadas nos doze sistemas<sup>20</sup> que estão encabeçados na obra *Ciencia y Valores*. Importa-nos também tratar, após esclarecer o que é valor e tecnociência para o filósofo, a relação geral entre os valores *científicos, tecnológicos ou técnicos, epistêmicos* os quais estão imbuídos dos três valores<sup>21</sup> primordiais tais como os *políticos*, os *econômicos* e os *militares*. Todos esses, sem embargo, são alicerçados pelo princípio fundamental da tecnociência, o *valor pragmático*<sup>22</sup> que é, por sua vez, movido pelo princípio e/ou objetivo de toda e qualquer pretensão tecnocientífica, o *valor econômico*.

Essa abordagem axiológica geral, para fins sistemáticos e epistemológicos, discutirá nocionalmente os principais contextos da atividade científica: I. Enfatizaremos o *contexto da educação* cujo principal valor é a publicidade o qual se dá mediante o ensinamento de atividades e/ou programas de ações científicas (cf. ECHEVERRÍA, 1995, 134-128), a saber: II.

<sup>14</sup> A saber: “a verdade, a verossimilhança, precisão, coerência, rigor, generalidade, fecundidade, adequação empírica, contrastabilidade, etc.” (ECHEVERRÍA, 2002, p. 21).

<sup>15</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2002, p. 149.

<sup>16</sup> Cf. Id., 2003a, p. 145.

<sup>17</sup> Cf. CUPANI, 2011, p. 183.

<sup>18</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 145.

<sup>19</sup> Cf. Id., 2002, p. 198-199.

<sup>20</sup> Cf. Id., 2005, p. 145-146, id. 2002, 198-199. Segue em ordem os 12 (doze) tipos ou sistemas de valores: 1. Básicos. 2. Religiosos. 3. Militares. 4. Morais. 5. Estéticos. 6. Sociais. 7. Políticos. 8. Jurídicos. 9. Econômicos. 10. Ecológicos. 11. Técnicos. 12. Epistêmicos.

<sup>21</sup> Os *políticos* (poder governamental em grandes projetos das duas fases tecnocientíficas); os *econômicos* (investimentos e/ou financiamentos relativos à riqueza e a benefícios); e os *militares* (vitória, derrota, disciplina, hierarquia, patriotismo, etc.) (Cf. ECHEVERRÍA, 2005, p. 145-146; 2002, 196).

<sup>22</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 159.

Explicaremos a presença do valor prático (utilidade) no *contexto da inovação* (Cf. ECHEVERRÍA, 1995, p. 130). III. Explanaremos a associação entre valores epistêmicos dentro do *contexto da aplicação* (Cf. ECHEVERRÍA, 1995, p. 134-135). IV. Exporemos os valores sociais (intimidade e privacidade), políticos (preferência e/ou necessidade) e econômicos (rentabilidade) no *contexto da avaliação* a partir, de modo geral, das tecnociências informática e militar elementos sínteses da fusão ciência e tecnologia (Cf. ECHEVERRÍA, 1995, p. 138).

A realidade científica, melhor dizendo, tecnocientífica é imbuída de um pluralismo axiológico em detrimento ao monismo axiológico (Cf. ECHEVERRÍA, 1995, p. 73). Echeverría focou na pluralidade dos valores ao ratificar que são satisfeitos em grau maior ou menor por teorias, experimentos, resultados e propostas científicas (Cf. ECHEVERRÍA, 1999, p. 324).

Para ilustrar esse pluralismo, as tecnociências militar e informática lidam com o conhecimento enquanto meio para o exercício da capacidade de ação, por ser um bem empresarial, visto que a intenção da tecnociência é gerar poder<sup>23</sup>. Ainda que recordemos elementarmente dos valores básicos<sup>24</sup>, exporemos funcional e empresarialmente, que interesses materialistas, bélicos e informáticos (referentes às TICs) servem a poderosas nações e a empresas privadas como respectivamente os EUA e a Microsoft, ambas detentoras de grandioso poder e de conflitos tecnocientíficos envolvendo nações e empresas rivais<sup>25</sup>.

Por conseguinte, pondera-se dentro desses contextos, em exemplo, que tanto a tecnociência militar (armamentos de defesa e de destruição) quanto a tecnociência informática (computador-internet e TICs) possuem seus instrumentos e processos determinados pelo nível de precisão que requer “confiabilidade, robustez, funcionalidade, eficácia, e demais outras<sup>26</sup>. Diante desse panorama, essas duas ramificações acarretam, de um lado, benefícios e rentabilidade, uma vez ilustrados na privatização dos *noocapitais*<sup>27</sup>, no acesso a múltiplas

---

<sup>23</sup> Cf. *Ibid.*, p. 159.

<sup>24</sup> Exemplos de valores básicos, a saber: a saúde, a alegria, o amor, a vida e o prazer (Cf. ECHEVERRÍA, 2005, p. 145).

<sup>25</sup> Cf. *Ibid.*, p. 13-14.

<sup>26</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2002, p. 150.

<sup>27</sup> Conceito usado pelo filósofo que significa também *capital científico*. Ele refere-se a uma forma de conhecimento e de ampliação das fronteiras da *noosfera* (cf. VACAS, 2000, p. 7-8) que, por meio de cientistas atuantes em faculdades, universidade e centros de investigação, tende a gerar rentabilidade, reduzir gastos do governo e aumentar os investimentos privados (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 114-115).

páginas Web<sup>28</sup> e na interação mútua entre pessoas e *infomáquinas*<sup>29</sup> e/ou outras realidades tecnológicas<sup>30</sup>.

De outro, ocasionam males (riscos e malefícios) cujas formas são dinâmicas e circunstanciais<sup>31</sup> ilustram-se pela presença humana na sua “própria cova eletrônica na internet, seja um chat, um blog [...]” (ECHEVERRÍA, 2008, p. 85). Nesse novo ambiente virtual denominado pelo filósofo de terceiro entorno (E3), que é estruturado e sustentado pelas redes telemáticas<sup>32</sup> e por um conjunto de tecnologias da informação e da telecomunicação<sup>33</sup>, inúmeros indivíduos se adequam a infocasa<sup>34</sup>, configurando-os numa vida infodoméstica<sup>35</sup>. Não obstante, a consequência maior disso é a dependência privada e íntima<sup>36</sup> ao E3 que é controlado pelos *senhores dos ares*<sup>37</sup>, como, por exemplo, a Microsoft<sup>38</sup> que controla seus usuários individualmente<sup>39</sup>, mediante o uso de suas ferramentas e permissões de acesso.

Nessa realidade, a presença de valores sociais (intimidade e privacidade), valores políticos (preferência e necessidade) e os valores econômicos sustentam essa tecnociência, posto que está voltada para as TICs, e indubitavelmente funciona “como uma nova religião” (NOBLE, 1999 op. cit. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 155) que é constituída não de cidadãos, mas sim de “[...] usuários e consumidores” (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 163).

---

<sup>28</sup> Sistema de informações ligadas através de hipermídia (hiperligações em forma de texto, vídeo, som e outras animações digitais) que permitem ao usuário acessar conteúdos através da internet. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/web>>. Acesso em: 30 jul. 2019. Além disso, ganhou outro sentido com o aparecimento da internet, passando a designar a rede que conecta computadores por todo mundo denominada de *World Wide Web* (WWW).

<sup>29</sup> São máquinas baseadas na capacidade de “realimentação da informação por meio de linguagens de programação” (ECHEVERRÍA, 2003, p. 57), de realizar “simulações informáticas” (ECHEVERRÍA, 2003, p. 57) e de ampliar “ações possíveis” (ECHEVERRÍA, 2003, p. 58).

<sup>30</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 1995, p. 137. Exemplos dessas realidades: televisão, publicidade, telefone, videogames e, sobretudo, em largo fluxo, em internet (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 163), além do dinheiro eletrônico, tecnologias multimídias [...] (Cf. ECHEVERRÍA, 2000, p. 6).

<sup>31</sup> Adendo: “Um dos problemas da ciência do bem e do mal radica na avaliação das mudanças que experimentam o bem e o mal, de forma circunstancial e dinâmica [...]” (ECHEVERRÍA, 2005, 179).

<sup>32</sup> Serviços informáticos fornecidos através de uma rede sistemática de telecomunicações (computador, internet, satélite, etc.) que atuam por linguagens informáticas, linguagem canônica da tecnociência (Cf. ECHEVERRÍA, 2003, p. 90) na transmissão de dados (texto, imagem e som).

<sup>33</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2000, p. 6.

<sup>34</sup> Termo sinônimo de *telecasa* (Cf. ECHEVERRÍA, 2003, p. 116) que é dependente de redes telemáticas mediadas efetivamente por artefato tecnológico digitalizado.

<sup>35</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003b, p. 116.

<sup>36</sup> Cf. Id., 2003a, p. 117.

<sup>37</sup> Este conceito não fora ainda aprofundado porque não obtemos a seguinte obra que trata da transformação realizada pelas TICs: ECHEVERRÍA, J. *Los Señores del Aire, Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona, Destino, 1999.

<sup>38</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003b, p. 117-119.

<sup>39</sup> Cf. Id., 2007, p. 81.

É certo afirmar que a tecnociência é uma dimensão empresarial e visa a captar recursos econômicos por meio de projetos e contratos e dá-se atuante na gestão de recursos humanos e na divulgação de resultados obtidos (Cf. ECHEVERRÍA, 2020, p. 96).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Apresentar de forma sistemática a axiologia dos valores epistêmicos e não epistêmicos que atuam nos contextos da educação, inovação, avaliação e aplicação que regem a ciência e a tecnociência, segundo a filosofia prática da ciência de Javier Echeverría.

### 2.2 Objetivos Específicos

1. Expor a teoria axiológica tecno-científica de Echeverría: definição, ontologia, racionalidade e naturalização.
2. Abordar valores na Ciência e na Tecnologia, segundo a teoria axiológica de Echeverría.
3. Analisar valores na Tecnociência, segundo a teoria axiológica de Echeverría.
4. Exemplificar como valores específicos regem a tecnociência que é o *locus* privilegiado para o estudo dos valores, de acordo com a filosofia prática de Echeverría.

## 4 JUSTIFICATIVA

Dado o escopo deste trabalho, cabe-nos discorrer sobre essenciais valores presentes na relação entre Ciência, Tecnologia e Tecnociência<sup>40</sup>, baseada no conceito de valor em Echeverría e suas peculiaridades, na axiologia em contextos da atividade científica e numa ilustração geral das tecnociências militar e informática<sup>41</sup>.

---

<sup>40</sup> Adendo sobre as duas fases e/ou épocas da tecnociência: I. Em primeiro lugar, a megaciência que no seu período, sob arrimo da política científica norte-americana do *Relatório Bush*, construiu variados projetos mediante investimento governamental, a exemplo do Projeto Manhatham, não por razões epistêmicas ou técnicas, mas sim por necessidades político-militares (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 142). II. a tecnociência por excelência, é caracterizada, a saber: 1) Por empresas privadas especificadas nos mais diversos campos científicos e tecnológicos (químico, biológico-genético, robótico, informático, cibernético, ecológico, antropológico, sociológico, militar, e demais outros) (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 87). 2) Por produzir conhecimentos via laboratórios, universidades, centros de investigação e indústrias de variadas construções tecnológicas. 3) Pela pluralidade de subsistemas de valores e dos conflitos deles (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 56).

<sup>41</sup> Em adendo: A *tecnociência militar* abrange a dimensão bélica (novas tecnologias em geral para proteção e destruição) e está vinculada mais à sociedade industrial (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 130). Já a *tecnociência*

Em vista disso, analisaremos os principais valores que são recorrentes nas palavras temáticas tais como os epistêmicos, os técnicos ou tecnológicos, os políticos, os militares, os sociais e, sobretudo, os econômicos os quais são dominantes por conta do valor da inovação. De olho na temática dada, apresentaremos as fases tecnocientíficas (duas épocas) as quais não seguem o programa baconiano<sup>42</sup> nem se reduzem a meras ciências aplicadas<sup>43</sup>.

Nosso propósito é apresentar a filosofia prático-axiológica de Echeverría, uma vez delimitada em seu aspecto central, a axiologia. Essa filosofia deve ser contextualizada dentro do giro prático da filosofia da ciência no final do século XX. Se esse objetivo for alcançado, teremos articulado os conceitos, as teorias e os desenvolvimento da axiologia da ciência de Echeverría que estavam separados e espalhados em um amplo material bibliográfico.

É verdade que as questões dos valores na ciência, desde o pensamento khuniano, e nos elementos tecnologia e a síntese de ambos a tecnociência são aspectos bastante relevantes para a filosofia da ciência. Embora haja muitas abordagens, a dos filósofos e matemático espanhol Javier Echeverría ainda é pouco conhecida entre os brasileiros. Para que essa concepção seja conhecida, será nosso empenho “oxigenar” esses estudos em filosofia da ciência registrados em língua espanhola, posto que há muitos trabalhos filosóficos feitos por filósofos hispano-americanos. Certamente, teremos o entendimento de que a tecnociência imbuída de valores vem alterando o ritmo da vida de toda a humanidade.

## 5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em filosofia da ciência e da tecnologia as pesquisas de Javier Echeverría foram destinadas a abordar a influência de valores em vista de exemplo nocional nas tecnociências militar e informática, acarretando efeitos benéficos (avanços e proteções sociais) e maléficis (destruição e manipulação).

Em primeiro lugar, apoiamo-nos nas seguintes obras de Echeverría explanadas em quatro tópicos, a saber:

I. Em *Ciencia y valores* (Ciência e valores, 2002), segunda obra basilar desta pesquisa, identifica-se uma análise profunda sobre o problema da ciência e os valores a partir de quatro perspectivas: 1) O que são valores? 2) Propõe um modelo de avaliar as propostas científicas ao

---

*informática* é ligada à sociedade informacional (cf. ECHEVERRÍA, 2003, p. 130) e, por sua vez, caracterizada pela presença do computador e internet e, de modo geral, pelas TICs.

<sup>42</sup> A tecnociência não só modifica a natureza, mas também, principalmente o mundo social. A transformação dele é de grande interesse para as empresas em geral, pois visa a favorecer o mercado e à obtenção de benefícios econômicos (Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 87).

<sup>43</sup> Cf. *Ibid.*, p. 187.

fundamentar as bases de uma axiologia da ciência [...]. 3) Postula-se que a transmissão do conhecimento e dos valores da ciência, a partir de ações educativas concretas, apresentará implicações não só morais, políticas e religiosas, mas também epistêmicas, econômicas ou ecológicas em sentidos segunda a disposição do filósofo. 4) A aplicação das novas tecnologias da informação e do conhecimento (TICs) no campo do ensino e da aprendizagem. Contudo, interessa-nos, neste trabalho, precisamente os tópicos II e III, porque leva-nos a refletir a relação entre valores científicos e ações tecnocientíficas, apoiado no postulado de que a ciência transforma o mundo e os valores.

II. Em *Filosofia de la ciencia (Filosofia da Ciência, 1995)*, constata-se um apanhado da filosofia da ciência no século XX, de uma sugestão de uma nova visão e novo papel para os filósofos que atuam nas esferas da ciência e da tecnologia. O livro distingue três correntes principais: a filosofia empírica do conhecimento científico, a concepção de Kuhn<sup>44</sup> em filosofia da ciência sob um prisma filosófico, sociológico e histórico e estudos atuais da atividade científica. Via de regra, sua axiologia da ciência é apresentada como uma nova área filosófica, científico-tecnológica, levando-nos a crer que a ciência e a tecnologia são sintetizadas em ações transformadoras do mundo e um sistema de valores capazes de regular essas ações visivelmente atuantes a partir do século XX. Além dessas obras, tomamos como fundamentação artigos científicos<sup>45</sup> do próprio Echeverría para enriquecer nosso trabalho filosófico.

III. A obra basilar deste trabalho *La Revolución Tecnocientífica (A Revolução Tecnocientífica, 2003)* trata-se de uma nova forma de se fazer ciência, iniciada nos EUA, à época da Segunda Guerra Mundial, e consolidada com a Guerra Fria está atrelada fortemente à revolução informacional<sup>46</sup>. Nesse caso, quando surgiu a macrociência (1ª fase) e, posteriormente, com a tecnociência propriamente dita (2ª fase), vieram à tona diferentes

---

<sup>44</sup> Thomas Kuhn na sua notória obra *A Estructura das Revoluções Científicas* (1987) deixou claro a importância da ciência como uma atividade social e histórica tendo comunidades científicas (sujeitos do conhecimento) que são atuantes em campos interdisciplinares. Diante disso, no capítulo 13 do seu livro de artigos *A tensão essencial* (1977), Kuhn distinguiu os cinco critérios de avaliação tal como a precisão, coerência, amplitude, simplicidade e fecundidade, com o objetivo de avaliar se uma teoria científica é boa ou ruim (Cf. p. 341). Nessa ótica, Kuhn deu novas bases à axiologia da ciência ao sublinhar a descrença na neutralidade axiológica. Isso, todavia, dá-se mediante critérios de avaliação de teorias que são baseados na escolha individual de cada cientista e sendo mescladas de fatores objetivos e subjetivos ou de critérios compartilhados ou singulares (Cf. p. 344). Echeverría disso entendeu em sua obra sobre metodologia científica que valores e ciências não se separam (Cf. ECHEVERRÍA, 1999, p. 320).

<sup>45</sup> Artigos científicos do filósofo estudados: *Axiología y ontología: Los valores de la ciencia como funciones no saturadas*. (2002), *Cavernas virtuales y cavernas reales* (2008), *Periodismo eletrônico y señores del aire* (2000), *Teletecnologias, espacios de interacción y valores* (1998), *Sociedad abierta del conocimiento* (2007), *Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación* (2008) e *Indicadores Cualitativos de la Sociedad de la Información* (2003).

<sup>46</sup> Cf. Id., 2011, p. 2.

modalidades de estudos e operações científicas. Echeverría aborda essa obra em caráter axiológico a partir de uma análise estritamente filosófica.

IV. Em *Ciencia del bien y el mal* (Ciência do bem e do mal, 2007)<sup>47</sup>, seguindo sua ordem de páginas, verificamos que essa obra trata de uma axiologia aplicada a vários tipos e sistemas de valores e pode ser investigada nas esferas privada e pública, mas também na biosfera, na literatura e na medicina. Este livro parte do elemento inicial males, porque o mal é onipresente e plural, enquanto o bem é escasso. O autor postula que há indivíduos e males que podem se caracterizar como pequenos (como no Mito de Édipo), grandes (como em Auschwitz) e enormes (Hiroshima). Além disso, acrescenta que alguns são evitáveis e outros, não. Disso buscaremos contextualizar nas duas esferas específicas da tecnociência aqui destacadas. Postula-se, afinal, que a vida é composta de bens e males que chegam a exceder a alegria e o sofrimento.

Em segundo lugar, apoiando-se em outros autores, destacamos *Ciencia em Acción* (1983), de Bruno Latour, pois ao ter proposto o termo *tecnociência*, em 1983, utilizou como uma denominação técnica a fim de evitar ou sintetizar “ciência e tecnologia”. Com isso, enfatizou que a tecnociência é de enorme importância para os poderes militares, posto que nenhuma guerra é vencida sem ela.

Em terceiro, a obra *Science: the Endless Frontier* (*Ciência: a fronteira infinita*, 1945 op. cit. BUSH, V. *Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente*, julio de 1945), de Vannevar Bush, foi o primeiro documento de política de investigação científico-tecnológica dos EUA. Ele propugnou que, por meio de agências federais e, posteriormente, empresas privadas, a investigação básica fosse “[...] o motor de inovação tecnológica, que a ajuda da indústria e das agências estatais é condição necessária para o progresso econômico e social de um país, assim como para a segurança nacional” (ECHEVERRÍA, 2003, p.12).

Em quarto, na obra *Tecnología. Um enfoque filosófico* (1989), de Quintanilla, compreende-se que “técnico” é reservado para técnicas artesanais e “tecnologia”, para técnicas industriais ligadas ao conhecimento ciência. Além disso, constatou-se que as atividades de caráter científico-tecnológico não se reduzem a um produto do conhecimento científico, próprio da ciência aplicada, mas compõe um campo de saber específico<sup>48</sup>.

Em quinto, incluímos *A Filosofia da tecnologia: um convite*, de Alberto Cupani (2011), em que se realizou uma retrospectiva da evolução da filosofia da tecnologia ao discorrer sobre

<sup>47</sup> ECHEVERRÍA, Javier. *Ciencia del bien y el mal*. Disponível: <<https://www.casadellibro.com/libro-ciencia-del-bien-y-el-mal/9788425425073/113614>>. Acesso em: 01 set. 2019.

<sup>48</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a op. cit. CUPANI, 2011, p. 187.

os principais autores e as mais renomadas correntes filosóficas que giram em torno da filosofia da tecnologia. Ademais, é fulcral também demonstrar a relação entre filosofia tradicional e elementos tecnológicos. É concreto dizer que esse autor é importante neste trabalho por retomar o informe Bush (1945), documento de caras informações.

Por fim, outros teóricos retomados pelo filósofo também foram importantes: ALVAREZ, J. R., professor da Universidade de Léon (Espanha), autor de “*La ciencia y los valores: la interpretación de la actividad científica*” (2001)<sup>49</sup> que deu ênfase à relação ciência e valores; D. NOBLE, de *La religión de la tecnociencia* (1999)<sup>50</sup>, um historiador crítico da tecnologia, ciência e educação estadunidense que comparou a tecnociência como uma nova religião, embora sendo uma comparação escassa e complexa relacionar o poder científico e religioso, pois é uma realidade antônima que pouco coaduna objetividade e subjetividade; SÁEZ VACAS, de *Meditación de la infotecnología* (2000)<sup>51</sup>, levantou posições sobre o capital científico o qual excede a noosfera; HOTTOIS, de *El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia* (1991)<sup>52</sup>; SÁNCHEZ RON (1992) que teceu comentários críticos sobre o poder da ciência, envolvendo o poder militar e o poder econômico a partir da “Grande Ciência” ou macrociência.

Portanto, com base nessas fontes, ratificamos que nossa finalidade é refletir via contextos e efeitos acerca das influências de valores específicos. Estes serão abordados a partir de influxos ou atuações dos valores epistêmicos, tecnológicos, políticos, econômicos e militares e sociais sobre a Ciência, a Tecnologia e, sobretudo, a Tecnociência. Com efeito, esta será delimitada e sintetizada, entre variadas esferas da Biologia, da Química, entre muitas, no âmbito das tecnociências militar (envolve valores no âmbito da defesa e destruição) e informática (envolve valores referentes às TICs e o mundo virtual).

## 6 METODOLOGIA

A investigação pretendida a ser realizada neste trabalho é de pesquisa bibliográfica e, por sua vez, podemos classificá-la em três modos e/ou objetivos, a saber em sequência: I. Tomaremos o modo exploratório para se buscar uma maior familiaridade com o assunto e construir com coerência hipóteses para a solução do problema.

---

<sup>49</sup> Cf. ECHEVERRÍA, 2003a, p. 141.

<sup>50</sup> Cf. Ibid., p. 155.

<sup>51</sup> Cf. Ibid., p. 29.

<sup>52</sup> Cf. Ibid., p. 22.

Para isso, será necessário reconstruir o ponto de vista teórico dos principais valores, sobretudo, que movimentam a tecnociência de Echeverría e confrontar com alguns críticos. II. Faremos uma abordagem conceitual da filosofia axiológica do filósofo. III. Atuaremos de forma explicativa mediante a tradução do espanhol para o português, a análise e a interpretação de fontes de pesquisa. Esse feito omitirá a originalidade e o posicionamento do filósofo e críticas alheias ao problema a ser trabalhado.

Por conseguinte, a metodologia adotada para esta pesquisa deve estar em conformidade com a sua natureza bibliográfica. Logo, é constituída da elaboração de um plano de trabalho e da seleção e organização das fontes mediante busca de autores, tópicos e/ou pensamentos selecionados, da listagem das páginas correspondentes às citações mais significativas e de fichas de leitura. Procederemos, focado nesses objetivos, com base na compreensão e interpretação das fontes bibliográficas selecionadas, da composição de fichamento e desenvolvimento da análise dos textos.

Dessa forma, visamos a alcançar nossos intentos com o devido suporte teórico para a nossa investigação em caráter conceitual e axiológico, a fim de resultar na organização de uma dissertação conforme nossa temática.

## 7 CRONOGRAMA

<b>ATIVIDADES 2021</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Leitura e seleção de textos para o embasamento teórico	X	X	X	X	X	X	X					
Fichamento dos textos Escolhidos				X	X	X	X	X	X	X		
Análise e Interpretação das fontes									X	X	X	X

<b>ATIVIDADES 2022</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>
Análise e Interpretação das fontes	X	X	X	X	X	X						
Redação da dissertação	X	X	X	X	X	X						
Revisão ortográfica					X	X				X	X	
Qualificação						X						
Revisão dos capítulos							X	X	X	X	X	
Defesa												X

## 8 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, J. R., **La ciência y los valores: la interpretación de la actividad científica em M. L. Lafuente (coord.). Los valores de la ciencia y la cultura.** León: Universidad de León, 2001, p. 17-33.

BUNGE, Bunge. **Evaluando Filosofías.** Primera edición, octubre de 2015, Barcelona Editorial Gedisa, S.A. (p. 1-264)

BUSH, V. **Science: The Endless Frontier.** Washington: United States Government Printing, 1945.

BUSH, V. **Ciencia, la frontera sin fin.** Un informe al presidente, julio de 1945. RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes: Argentina, Redes 6 (14), p. 91-137, 1999. Disponível em: <<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/715>>. Acesso em: 29 set. 2019.

CASTELLS, Manuel. **La Era de la Información.** 3 vol. Madrid: Alianza, 1996-98.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite.** Florianópolis: UFSC, 2011.

ECHEVERRÍA, Javier. **Filosofía de la innovación y valores sociales en las empresas.** Ediciones Universidad de Salamanca/ ArtefaCToS: Espanha, Vol. 9, N° 1 (2020), 2.ª Época, p. 77-99. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.14201/art2020917799>>. Acesso em: 31 maio 2021.

\_\_\_\_\_. **Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación.** Revista CTS: Universidad del País Vasco: Espanha, n° 10, 4 vol., 2008.

\_\_\_\_\_. **Axiología y ontología:** Los valores de la ciencia como funciones no saturadas. Argumentos de razón técnica: Revista española de ciencia, tecnología y sociedad, y filosofía de la tecnología. Argumentos de Razón Técnica, nº 5, p. 21-37, 2002.

\_\_\_\_\_. **Cavernas virtuales y cavernas reales.** Ontology Studies: Madrid, nº 8, p. 81-92, 2008.

\_\_\_\_\_. **Ciencia del bien y el mal.** Barcelona: Herder, 2007. (Versão digital ed. 2009) Disponível: <<https://www.casadellibro.com/libro-ciencia-del-bien-y-el-mal/9788425425073/1136142>>. Acceso: 20 ago. 2019.

\_\_\_\_\_. **Ciencia y valores.** Barcelona: Destino, 2002.

\_\_\_\_\_. **La revolución tecnocientífica.** Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2003a.

\_\_\_\_\_. **Indicadores Cualitativos de la Sociedad de la Información.** Nómadas (Col.), nº 18, 2003, p. 114-125 Universidad Central Bogotá: Colombia, 2003b.

\_\_\_\_\_. **Periodismo eletrônico y señores del aire.** Conferència inaugural del curs 1999-2000. Treballs de comunicació: Madrid, nº. 13-14, p. 5-16, 2000.

\_\_\_\_\_. **Sociedad abierta del conocimiento.** Argumentos de Razón Técnica: Universidad del País Vasco: Espanha, nº 10, p. 69-88, 2007.

\_\_\_\_\_. **Introducción a la metodología de la ciencia.** La filosofía de la ciencia en el siglo XX. Madrid: Cátedra, 1999. (Colección Teorema)

\_\_\_\_\_. **Teletecnologías, espacios de interacción y valores.** Revista Teorema: Madrid, CSIC. Vol. XVII/3, p. 11-25, 1998.

\_\_\_\_\_. **Filosofía de la ciencia.** Madrid: Akal, 1995.

HOTTOIS, G. **El paradigma bioético.** Una ética para la tecnociência. Barcelona: Anthropos, 1991.

LATOUR, B. **Ciencia en Acción.** Barcelona: Labor, 1992.

NOBLE, N. F., **La religión de la tecnociencia.** Barcelona: Paidós, 1999.

QUINTANILLA, M. A. **Tecnología.** Un enfoque filosófico. Madrid: Fundesco, 1989, p. 33.

\_\_\_\_\_. **A favor de la razón.** Madrid: Tecnos, 1981.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Agência Espacial Brasileira. Diretoria de Planejamento, Orçamento e Administração. **Relatório de Gestão do Exercício de 2018.** Brasília, 2019. p. 4.

SAEZ VACAS, F. **Meditación de la infotecnología.** Madrid: Iberoamericana, 2000.

SÁNCHEZ RON, M.. **El poder de la ciencia**. Madrid: Alianza-Expo 92, 1992.

SCHUMPETER, Joseph A. **Ensayos**. Barcelona: Oikos-Tau, 1986.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva. 1987.

\_\_\_\_\_. Thomas S. **A tensão essencial**: Estudos selecionados sobre tradição e mudança científica. Trad. de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Editora Unesp, 2011. (Cap. 13, p. 339-359)

## **2) O PRIMEIRO CAPÍTULO DA DISSERTAÇÃO: OS METACONTEXTOS DA AXIOLOGIA**

### **SUMÁRIO**

<b>CAPÍTULO 1: OS METACONTEXTOS DA AXIOLOGIA DA CIÊNCIA ECHEVERRIANA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 O GIRO PRÁTICO NA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DO SÉCULO XX.....</b>	<b>20</b>
1.1.1 O foco na prática científica e não apenas no produto da ciência.....	20
1.1.2 A praxiologia da ciência em Echeverría.....	23
<b>1.2 A EXISTÊNCIA E A IMPORTÂNCIA DOS VALORES NA CIÊNCIA.....</b>	<b>31</b>
1.2.1 Os valores na filosofia da ciência.....	31
1.2.2 A neutralidade e o monismo axiológico.....	32
1.2.3 Os valores na praxiologia de Echeverría: o pluralismo axiológico.....	36
<b>1.3 Os cinco contextos da atividade científica.....</b>	<b>39</b>
1.3.1 Os cinco contextos científicos para Echeverría.....	40
<b>1.4 Considerações finais .....</b>	<b>51</b>

### 3) O PRIMEIRO CAPÍTULO DA DISSERTAÇÃO:

#### I. OS METACONTEXTOS DA AXIOLOGIA ECHEVERRIANA

O objetivo deste capítulo é realizar uma abordagem acerca da axiologia da ciência de Echeverría e, desse modo, contextualizá-la fazendo-a compreensível dentro das reflexões metacientíficas da filosofia da ciência do século XX as quais se estendem até os dias atuais. Para isso, os três metacontextos auxiliam-nos a alcançar nosso propósito<sup>53</sup>. Esses metacontextos na filosofia prática de Javier Echeverría são identificáveis em três aspectos centrais, a saber:

O primeiro metacontexto versa sobre **o giro prático na filosofia da ciência do século XX** e está focado na mudança do entendimento filosófico focado apenas nas teorias e nas metodologias científicas para um contexto muito mais amplo da prática científica. Essa mudança é entendida, sob a ótica da filosofia da ciência echeverriana, como *giro prático* na filosófica da ciência e da tecnologia. Por sua vez, o enfoque desse giro são as *ações*, em geral, *dos cientistas, das comunidades científicas, das instituições científicas* e, em amplidão, *das tecnocientíficas*. Em relação a esses quatro campos de ações, destacaremos adiante nossa abordagem trazendo dados históricos, motivacionais, objetivos e/ou definições dessa mudança que se deu mediante levantamentos teóricos de algumas filosofias da ciência das últimas décadas do século XX.

O segundo metacontexto aborda **a existência e a importância dos valores na ciência** e diz respeito às *funções dos valores na ciência*. A perspectiva da filosofia moderna defendia majoritariamente o denominado “mito da neutralidade da ciência” em relação aos valores. Todavia, a reflexão da metaciência do século XX derrubou esse mito, pois a importância assumida por muitos filósofos a respeito dos valores na ciência e, de modo especial para Echeverría, tanto na ciência e propriamente na tecnociência, é algo profundo e central. Dessa forma, na visão echeverriana e de muitos outros filósofos, o elemento axiológico da ciência não pode ser ignorado porque ele é essencial para compreender a ciência na sua inteireza. Ademais, a pluralidade e a função dos valores são muito mais amplas e complexas do que a princípio se pensava sobre o processo de descoberta dos elementos axiológicos na ciência.

---

<sup>53</sup> Em suma, neste trabalho diferenciamos “metacontexto” para ser referir aos contextos da filosofia da ciência de Echeverría e “contextos” em referência aos contextos da prática científica. Mais claramente, será feita uma reflexão primeira ordem sobre a ciência e a tecnociência; em segunda ordem, a filosofia da ciência; já em terceira ordem, uma reflexão acerca da filosofia da ciência.

Já o terceiro metacontexto apresenta **os cinco contextos da atividade científica**. Nesse panorama, coube-nos apresentar a distinção feita pelo positivista lógico Hans Reichenbach (1938) entre *contexto de descoberta e contexto de justificação*. Seguindo a tradição filosófica pelo menos, desde Aristóteles, Reichenbach sustentou que a filosofia da ciência deve concentrar sua atenção e análise no contexto de justificação. A tarefa da filosofia da ciência é normativa, e não descritiva. Normativa no sentido de julgar a racionalidade da ciência, sua justificação epistêmica e, mais pontualmente, no que diz respeito às teorias científicas. Segundo Echeverría, uma reflexão filosófica da prática científica é muito mais ampla do que o contexto de justificação. Nessa nova perspectiva, os contextos de reflexão metacientífica são quatro: *contexto de educação* (ensino e difusão da ciência), *contexto de inovação*, *contexto de avaliação* (ou valoração) e o *contexto de aplicação*. Além disso, ao lado deles posteriormente Echeverría acrescentou o *contexto de financiamento* encarregado dos investimentos econômicos em projetos científicos. Contudo, o enfoque central deste trabalho é o contexto da avaliação ou valoração, porém os valores influenciam e transitam em todos os contextos científicos ou tecnocientíficos. Echeverría entende a tecnociência como um novo modo de fazer ciência e tecnologia de forma intimamente imbricadas a partir do século XX. Não obstante, continuam a existir a ciência e a tecnologia tradicional. É uma revolução sociológica do modo de ser da ciência e da tecnologia sua última expressão até o momento presente.

## **1.1 O GIRO PRÁTICO NA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DO SÉCULO XX**

### **1.1.1 O foco na prática científica e não apenas no produto da ciência**

No primeiro metacontexto, abordamos sobre essa mudança concebida enquanto *giro prático* na filosofia da ciência, no século XX, desenvolvida por vários filósofos da ciência que colaboram para o engendramento da filosofia da ciência em contexto pragmático. Cabe aqui citar alguns dos mais importantes filósofos que contribuíram para elaborar uma filosofia da ciência focada na prática científica como em Thomas S. Kuhn, Ian Hacking, Bas van Fraassen, Ronald Giere e Andrew Pickering – ponto inicial de discussão para entendermos no final deste capítulo a ciência e a tecnociência via os cinco contextos científicos sob influência de valores. Quanto a Kuhn, dada sua importância, voltaremos a ele nos próximos tópicos.

Ian Hacking (1936) em seu famoso livro *Representar e Intervir: Tópicos Introdutórios em Filosofia da Ciência* (2012a)<sup>54</sup> sustentou a primazia da experiência para fundamentar sua

---

<sup>54</sup> Obra publicada originalmente em língua inglesa em (HACKING, 1983) e uma versão em língua espanhola publicada em (HACKING, 1996).

compreensão realista da ciência independente da verdade da representação teórica. Em suas palavras: “Os filósofos da ciência debatem constantemente sobre as teorias e as representações da realidade, mas não dizem quase nada sobre a experimentação, sobre a tecnologia ou sobre o saber como ferramenta para transformar o mundo” (HACKING, 2012a, p. 236). É uma filosofia focada na experimentação e, por meio dessa, sustentar a realidade do que não é diretamente observado.

Em sua ótica, o mundo precisa não só de representação, teorização, mas também de intervenção científica. Na sua obra base aqui referenciada, observar<sup>55</sup> e experimentar (instrumentos que mediatizam e transformam o mundo) orientam-se para atingir a consecução de conhecimento científico a fim de modificá-lo. Dessa forma, uma prática científica afeita de experimentação serve para se obter conhecimento científico. Essa prática é produzida por conta das inúmeras ações de cientistas que se dão a pesquisar e a comprovar dados ou artefatos mediante os atos de observar, experimentar e medir (ECHEVERRÍA, 1999). Para ele, o inerente, em se tratando de uma sociedade capitalista e tecnocientífica, não é a verdade científica, mas sim a capacidade inovadora da ciência. Essa capacidade, em Hacking, não se direciona apenas para “[...] as teorias, os feitos, os conceitos, as leis, os métodos de cálculo ou os artefatos científicos. Segundo ele, o objetivo principal das ciências físicas é a produção de novos fenômenos” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 308), e não a verdade pura da ciência em si.

Fica-se claro que as representações de entidades teóricas em favor do realismo científico do tipo experimental como sustentado por Hacking possuem como argumento o trabalho experimental o qual não somente constata se essas entidades existem ou não, mas porque são passíveis de serem manipuladas e podem “produzir novos fenômenos e estudar novos aspectos da natureza” (HACKING, 2012a, p. 365). A título de exemplo, é o caso dos elétrons os quais são entidades não observáveis que representam “bits” (cargas positivas e/ou negativas) e são elementos constituintes “de boa parte da informática” (ECHEVERRÍA, 1999, 308). Em torno dessa discussão, Echeverría relembra-nos que Hacking enfatiza uma preferência que vai além do realismo ontológico arraigado na crença em objetos e/ou entidades inobserváveis. Certamente, interessou-se pelo realismo prático cujo pensamento considerou a realidade das ações a qual precede a realidade dos objetos, pois só “conhecemos objetos do mundo através de nossas ações” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 308).

Para tanto, o método experimental, conjunto de ferramentas que permitem em ações experimentais implicam ações de conhecimentos científicos, pois separar teoria da prática na

---

<sup>55</sup> Adendo: no sentido filosófico, o ato de observação é a capacidade de “produzir e registrar dados, sendo um aspecto do trabalho experimental” (HACKING, 2012a, p. 276).

ciência é apenas uma possível abstração. Por assim dizer, essas ações são entendíveis quando são estudadas pelo conjunto dos atos de observar, de experimentar, por meio do uso de instrumentos de exatidão, relevância, correção, cálculo e margens de erro tal é feito com um termômetro, para justificar dados e/ou provas e, em consequência, pondo-se a avaliar não somente instrumentos, dados e resultados, mas também a própria avaliação científica (ECHEVERRÍA, 1999). Logo, a atividade científica corresponde tanto em buscar conhecimento quanto em avaliar o conhecimento científico e suas práticas e, com efeito, verificar sua confiabilidade a ponto de levantar raciocínios se os valores epistêmicos ou não epistêmicos satisfazem valores entre si.

Outros filósofos importantes na guinada pragmática da ciência são Bas van Fraassen (2006) em *A Imagem Científica* (1980) e Ronald Giere (1938-2020) em *Explaining Science: A Cognitive Approach* (1988) e *Science Without Law* (1999) respectivamente realçaram a “necessidade de investigar a prática científica e não somente o conhecimento científico” e afirmaram que os filósofos da ciência “estão distantes da prática científica” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 295) porque focam-se mais nos aspectos teóricos da ciência do que nos práticos. Andrew Pickering (1948) sociólogo, historiador da ciência e filósofo sustentou em livros como *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science* (1998) e em artigo em *Science as Practice and Culture* (1992) a necessidade de se estudar “a prática científica, o que fazem os cientistas [...]” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 286).

Todos esses filósofos têm em comum tirar o foco da filosofia da ciência apenas no produto da ciência, isto é, nas teorias científicas relegando a prática científica a outros campos de estudo como os da história da ciência, sociologia da ciência, psicologia da ciência, entre outros. Há outros filósofos mais antigos que inspiraram esse modo de fazer filosofia da ciência, entenderam que compreender de fato a ciência nada mais é do que investigar a ciência que é realizada nos laboratórios, no campo do fazer científico como encontramos em obras do médico e filósofo polonês Ludwik Fleck (1896- 1961) e do polímata Michael Polanyi (1891-1976) que contribuiu em química, economia e filosofia.

Partilhando desse movimento de *giro prático* em filosofia da ciência é evidente que a atividade científica é o *locus* para compreender a ciência de um modo mais adequado do que apenas centrar-se no produto da ciência. Echeverría (1998, 2003) sustenta que a busca de uma representação verdadeira da realidade é apenas um dos valores epistêmicos, porém, além desse e de outros valores epistêmicos, há muitos outros não epistêmicos que são fundamentais na prática científica e tecnocientífica. É bastante claro para nós que a filosofia da ciência e da

tecnociência de Echeverría não é algo *sui generis*, mas está localizada historicamente num grande movimento dentro da filosofia da ciência do século XX.

### 1.1.2 A praxiologia da ciência de Echeverría

Quanto ao segundo metacontexto, no que diz respeito à prática científica e tecnocientífica como entendida por Echeverría em geral, explanaremos o assunto respaldados respectivamente segundo as perspectivas de dois filósofos da ciência, o Thomas Kuhn e o Miguel A. Quintanilla, aos quais Echeverría se refere como muito relevantes e influentes para a elaboração teórica de sua filosofia prática. Começamos com Thomas Kuhn que influenciou a filosofia prática no âmbito da ciência e, posteriormente, Quintanilla que causou influências na elaboração de sua compreensão do novo fenômeno da tecnociência.

Kuhn na sua obra *A estrutura das revoluções científicas* (2018), publicada pela primeira vez, em 1962, apresenta-nos relevantes estudos sobre casos analisáveis da história da ciência para sustentar seu entendimento da ciência como um todo. Da parte de Kuhn, a ciência realiza-se, uma vez caracterizada como sistema de crenças, métodos, conceitos e valores (paradigma), por meio de comunidades científicas cujas formulações, experimentações, descobertas e invenções ocorre envolvidas de valores epistêmicos, pragmáticos e sociais.

O ponto importante de influência na filosofia de Echeverría é que no estudo da mudança de paradigma, Kuhn sustentou que não é possível manter a distinção entre contexto de descoberta e de justificação. Uma das razões é que a escolha entre paradigmas rivais não pode ser estabelecida apelando apenas para uma decisão tendo por base experimentos passíveis para se verificar ou refutar as teorias propostas de um modo que os cientistas pudessem comparar quais das teorias é a mais verificada ou corroborada. A função de valores epistêmicos, pragmáticos, estéticos, do uso da retórica (argumentação sem um procedimento algorítmico de decisão) e de aspectos sociais seriam relevantes na escolha entre teorias de paradigmas diversos nas disputas internas da comunidade científica em um momento de se decidir ao escolher uma teoria e negar a concorrente.

Em seu livro *A Tensão Essencial* (2009), um conjunto de artigos, encontra-se o famoso texto “Objetividade, juízo de valor e escolha de teoria”, de 1973, no qual Kuhn volta ao assunto do processo de decisão e discute os cinco valores universais que guiam a escolha de teorias, a saber, a precisão, a amplitude, a coerência, a simplicidade e a fecundidade.

Historicamente, a importância dos valores, dada as análises kuhnianas, na atividade de decisão de escolha de teorias científicas torna-se um dos problemas importantes na filosofia da

ciência do século XX. Kuhn influenciou na axiologia de Echeverría, porém o filósofo espanhol vai estender a importância dos valores e os contextos nunca pensados por Kuhn como veremos mais adiante nesta dissertação. Todavia, os valores representam o aspecto mais importante da filosofia de Echeverría, porém não é o único dentro de sua praxiologia do qual a axiologia é uma parte.

O ponto mais direto de influência em sua concepção praxiológica da ciência são os argumentos de Kuhn na *Estrutura* da importância do treinamento científica, dos aspectos implícitos ligados à prática do ensino laboratorial, das analogias, dos experimentos em detrimento das regras, dos conceitos e das fórmulas. Todos esses aspectos do aparato conceitual da ciência são subsidiários e ganham sentido no contexto da prática científica apreendidas em uma determinada comunidade. Aprende-se e faz-se ciência na prática e não apenas durante estudos abstratos de conceitos e fórmulas encontrados em um livro de ciência ou mesmo em manual científico. Por mais que seja importante, segundo a visão kuhniana, um manual científico torna-se incompreensível senão for estudado com praticidade científica, comumente de forma experimental. É muitíssimo difícil saber não o significado de teorias científicas, mas ao que todos seus esquemas se referem.

Sumamente, em Kuhn, Echeverría é também influenciado pela importância central dos valores e pela prática científica no que diz respeito ao modo de compreender e decidir a respeito das teorias. Estas, mesmo que importantes, são apenas o produto abstrato de um processo onde a práxis é fundamental, processo esse em que a valoração e a prática são fundamentais. Não obstante, esse valorar e essa prática são informados por teoria, pela práxis. Voltaremos a discutir a questão dos valores em Kuhn mais adiante.

Tratemos em foco da tecnociência – âmbito de forte interferência axiológica. Essa nova realidade científica é um novo modo de fazer ciência e tecnologia em que estes ambos aspectos estão estreitamente vinculados<sup>56</sup>. Quintanilla, filósofo da tecnologia, considera que, no plano das ações científicas, a filosofia da tecnologia precisa estar centrada não “nos resultados (os artefatos), mas [...] nos processos tecnológicos” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 316). Essa realidade processual, dá-se por conta do uso e do avanço das técnicas e, em consequência, das tecnologias. Por técnicas ratificamos que são “atividades práticas cujas habilidades permitem realizar inclusive artefatos técnicos, ferramentas, materiais ou instrumentos que se fazem possíveis” (QUINTANILLA, 2017, p. 152-153), uma vez baseados por critérios pragmáticos que envolvem tanto eficiência quanto utilidade, propriamente uso prático.

---

<sup>56</sup> A natureza, as funções, os valores da tecnociência serão discutidos com mais profundidade no terceiro capítulo desta dissertação.

Por tecnologias, tratando-as do prisma cognitivo-instrumental e tendo-as como espécies da técnica, são definidas como um

conjunto de conhecimentos práticos e sistemáticos, baseados na ciência e resolução de determinado tipo de problemas práticos, geralmente relacionados à produção industrial de bens e serviços [...] e ao conjunto de técnicas criadas a partir desses conhecimentos tecnológicos [...] (QUINTANILLA, 2017, p. 154).

Quintanilla constata que a relação técnica-tecnologia garantiu diversos avanços científicos tendo seu ápice no aparecimento da chama *Big Science* (macrociência, primeira fase da tecnociência) marcada por investimentos governamentais após a II Guerra Mundial e consecutivamente da tecnociência propriamente dita caracterizadas por investimentos e atividades privados em nível industrial e bélico, no século XX até os dias atuais (ECHEVERRÍA, 2003).

O sistema de produção industrial na contemporaneidade é marcado e desenvolvido influência, ao mesmo tempo, da técnica, da ciência e das tecnologias entre as quais originou-se a tecnociência, melhor dizendo, ação tecnocientífica. Esse sistema é caracterizado pela eficiência da máquina que é traduzida no aumento de produtividade de variados modelos, técnicas, ações e aparatos (como o bélico) que “transforma no fator decisivo para a dinamização de todo o sistema produtivo e da vida social” (QUINTANILLA, 2017, p. 27).

Em síntese, a influência de Kuhn e Quintanilla é óbvia, pois é o próprio Echeverría que as afirma (1998, 2003), porém trazer essas informações a respeito de suas influências ajudam a compreender um pouco melhor essa filosofia nesse metacontexto. Contudo, a filosofia de Echeverría vai muito além dessas influências genéricas. Existe algo novo que, segundo nos parece, vale apenas pontuar, pois é um acréscimo importante ao que a tradição filosófica já havia pensado a respeito da relação entre ciência e valores e principalmente entre tecnociência e valores.

Tomando como referência o artigo “Propuestas para una filosofía de las prácticas científicas” (ECHEVERRÍA, 2008a), constata-se que Echeverría concebe práticas (ações) científicas, um segundo tema da filosofia da ciência, como “praxiologia” (ECHEVERRÍA, 2008a, p. 13), melhor dizendo, uma praxiologia da ciência a qual pode ser caracterizada, sintetizando (ECHEVERRÍA, 2008a):

I. A praxiologia científica de Echeverría é composta de estruturas conceituais e de estudos empíricos.

II. Ela precisa de uma teoria da ação científica (cf. apresentável em algum contexto científico) e estar afeita de conhecimentos prévios (teórico-práticos) e organizada por esquema de notação matemática.

III. As atividades científicas necessitam analisar as ações científicas no sentido de observar, medir, calcular, operar, experimentar, conjecturar, demonstrar, refutar, verificar, teorizar, aplicar, comunicar, avaliar, etc. Estas operações científicas distanciam-se de uma praxiologia desenvolvida por teorias intencionais. Para Echeverría, isso é inútil, pois toda ação científica é guiada primeiramente por valores epistêmicos (cf. adequação, coerência, fertilidade, generalidade, objetividade, precisão, refutação [testabilidade, falsificabilidade], rigor, verdade, plausibilidade, universabilidade, etc.) e conseqüentemente por demais outros tais como profissionalismo, divulgação de resultados e procedimentos.

IV. Essa prática científica deve girar em torno dos cinco contextos da ciência (educação, pesquisa, avaliação e aplicação, financiamento (esse último Echeverría vai acrescentar bem mais tarde), e não somente da pesquisa científica. De cada um trataremos no último tópico deste capítulo.

V. A ciência e a tecnologia em sua praxiologia causaram profundas mudanças gerando uma hibridização denominada “tecnociência” da qual originaram-se “duas modalidades: a macrociência (Big Science) e a tecnociência”<sup>57</sup> (ECHEVERRÍA, 2008a, p. 131).

VI. De fato, Echeverría concentra-se na teoria da ação tecnocientífica na qual “são reconhecidos doze componentes possíveis de uma ação: agente, fazer, ação, objeto, instrumentos, regras, objetivos, situação, condições iniciais e limites, resultados, conseqüências e riscos” (ECHEVERRÍA, 2008a, p. 132). Essa postura evidencia que sua praxiologia não está somente na capacidade de analisar e reconstruir resultados na forma de fatos, teorias, leis, etc. no sentido epistêmico-metodológico.

VII. Na filosofia prática só há teoria do conhecimento científico quando essa está apoiada em uma teoria da ação (atividade) científica, por assim dizer, “não há fatos científicos sem ações científicas prévias” (ECHEVERRÍA, 2009, p. 132). A ontologia científica depende da prática científica.

VIII. As atividades científicas, de modo geral, são caracterizadas sucintamente ao modo de relações (cf. letras *a*), *b*) e *c*) adiante:

---

<sup>57</sup> Em dados históricos: a macrociência nasceu nos Estados Unidos, durante e depois da Segunda Guerra Mundial, e consolidou-se durante a Guerra Fria. Já a tecnociência surgiu no último quartel do século XX e atualmente está em constante expansão estando estruturada em variadas áreas tecnocientíficas que interessam à praxiologia (ECHEVERRÍA, 2008a).

a) Na primeira relação, confere-se que jamais são espontâneas, pois, uma vez planejadas dentro de um projeto modelo de pesquisa, sempre possuem razões de serem realizadas e objetivos a serem alcançados sob suas atividades. Uma observação ou um experimento devem ter suas ações sequenciadas, de modo adequado, tendo em vista a obtenção de resultados válidos. Em síntese, o filósofo sublinha que essa caracterização corresponde à primeira relação no sentido de se efetuar análise e reconstrução de práticas científicas em que as ações são consecutivas.

b) Na segunda relação, verifica-se a importância da avaliação (cf. contínua dos resultados obtidos. Ao que se deve avaliar, compreende-se a exatidão, a pertinência, a confiabilidade e a relevância. Dois exemplos ilustram esses fatores da avaliação: um, é a atividade das medições (cf. ato de medir um determinado objeto) na qual envolve precisão final, rigor e o processo de concordar ou discordar com medições antecedentes. Os critérios tradicionais que permeiam a avaliação dos cientistas são o de demonstração, precisão, adequação, coerência, rigor, generalidade, simplicidade, elegância e hipótese.

Conforme a *teoria formal da estrutura axiológico das ações científica*<sup>58</sup> de Echeverría, todos esses valores atuam na avaliação de ações e resultados sendo realizada por um agente avaliador (p. ex., um cientista de qualquer área científica). Ciente disso, dá-se a avaliar mediante um sistema formulado da seguinte forma:  $V_a(A)(t)$ . O “V” o que representa a relação de avaliação entre o agente “a” e a ação “A” podendo apresentar resultados numéricos de uma nota ou pontuação de algo conforme pontuação estabelecida.

Os graus de satisfação mínima sejam positivos (cf. uma ação B é efeito de uma ação A) sejam negativos (cf. uma ação B não é resultado de uma ação A) é medido conforme critérios e limites de satisfação intersubjetivos entendido pela seguinte matriz de avaliação:  $V_{ia}B(t_0) > V_{ia}A(t_0)$ . B é resultado de A e pode ser melhor avaliado axiologicamente porque, a partir de

---

<sup>58</sup> Resumidamente, em *Ciencia y Valores* (ECHEVERRÍA, 2002), no “Capítulo 2: Valores y teoria de la acción”, essa teoria, âmbito do segundo capítulo desta dissertação, diz respeito, de forma avaliativa, à existência de um conjunto de subsistemas de valores em que está presente cada um dos vários componentes de uma ação científica. Esse conjunto tem por finalidade fazer a medição do grau em que referido componente de uma ação satisfaz ou não um referido valor. Esse processo de avaliação possui três elementos básicos: Elemento I: Teoria das ações científicas que marca diferentes componentes de uma ação cuja representação formal dá-se pela fórmula  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots)$ , posto que em simplificação  $x = (x_i)$  em que a letra  $x$  representa uma referida ação e  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$  seus diversos componentes. A realização de uma ação científica, um experimento científico, por exemplo, inclui-se diversos componentes, a saber: o cientista realizador da experiência ou grupo de cientistas representado por  $x_1$ ; as ações da experiência representadas por  $x_2$ ; os instrumentos científicos, por  $x_3$ ; as condições iniciais do experimento, por  $x_4$ . Elemento II: existe uma diversidade de valores  $v = (v_1, v_2, v_3, \dots)$  ou  $v = (v_j)$  para cada um dos componentes  $x_i$  os quais podem ser importantes para avaliação. Em exemplo, um cientista fazendo uma experiência  $x_1$  identificam-lhe valores como honestidade  $v_1$ , experiência  $v_2$ , habilidade  $v_3$ , e demais outras. Ademais, cabe também distinguir valores nucleares (necessários e condicionais para avaliar um componente cuja experiência poderá satisfazer ou não) e orbitais (decisivos em um grau de satisfação para se comparar uma avaliação).

fases avaliativas, esse resultado sequencial é aprovado em etapas segundo critérios e, na prática científica, “as ações estão encadeadas porque a ação subsequente deve melhorar em algum aspecto os resultados obtidos na anterior” (ECHEVERRÍA, 2009, p. 136).

c) Na terceira relação, a intencionalidade não é um fator importante para a realização de uma teoria da ação científica, mas sim a presença de cientistas (agentes científicos) que podem estar presentes em uma comunidade científica (grupo ou empresa privada de aplicação científica ou tecnocientífica). Nesta relação, sobressai-se a segunda questão deste tópico capitular, a agência científica<sup>59</sup>, ação científica coletiva. Esta se dá pela liberdade de que quaisquer agentes possuem sua força desenvolvidora de ações alicerçadas pela observação, pela experimentação, pelo compartilhamento de dados, pela influência de valores, entre outras. Um detalhe relevante: uma demonstração de matemática (de um cálculo, p. ex.), é uma atividade científica que depende prioritariamente “de valores, práticas e conhecimentos previamente compartilhados [...] realizada por comunidades científicas que se comunicam, competem e cooperam [...]” (ECHEVERRÍA, 2009, p. 137), e não de intenções meramente subjetivas.

Na sua ótica, uma ação científica é realizada em laboratório<sup>60</sup> mediante atos repetitivos (de replicabilidade) que trabalham a verificação prática de ações científicas, bem como de resultados, sendo assim “uma condição necessária para a natureza científica de uma ação” (ECHEVERRÍA, 2009). Ainda que só um cientista o faça singularmente em laboratório, demais

---

<sup>59</sup> Em vista disso, esclarece-se, em primeiro lugar: Echeverría distingue quatro tipos de agências científica presentes nos quatro grandes contextos de prática científica respectivamente: a agência *educacional* representada por escolas, institutos, faculdades, universidades que engloba a prática científica do ensino; a de *pesquisa* que se refere a laboratórios, departamentos, institutos investigativos e departamentos de política científica; a de *aplicação*, exemplificada por escolas universitárias, departamentos de informação e desenvolvimento em empresas públicas e privadas; por fim, a de *avaliação* que é marcada pelo ensino, investigação, tecnologia, cientistas, instituições, etc. (cf. ECHEVERRÍA, 2008a, p. 139-140). Em segundo, para referência histórica, “a noção de agência científica (*scientific agency*) foi proposta por Pickering [entre] 1992 e 1997” (PICKERING, 1992 apud ECHEVERRÍA, 2008a, p. 12) está centrada no conhecimento. O filósofo reinterpreta-a e associa-a dentro da esfera da tecnociência entendida pela lente da investigação e da prática científica (cf. investigações e aparatos tecnológicos em geral), sendo esclarecida por “uma pluralidade organizada de agentes (individuais, institucionais e empresarias) que promovem e levam a cabo projeto tecnocientífico [e] incluem cientistas, engenheiros e técnicos [ou] outro tipo de grupo” (ECHEVERRÍA, 2008b, 12). É factível porque trata-se de agentes tanto públicos quanto privados.

<sup>60</sup> Esta realidade trata-se de uma *equipe de investigação* dada a investigações científicas é composta de agentes cientistas. Ao seu lado, encontra a realidade tecnocientífica composta de agentes tecnocientíficos que se dão a trabalhos científicos e tecnológicos ao mesmo de maior complexidade (ECHEVERRÍA, 2008b). Uma empresa de I+D como a Fundação Nacional de Ciência (cf. *National Science Foundation*, NSF, agência governamental dos EUA) ou uma institucional plurinacional como o CERN europeu (Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear, de), sendo o maior laboratório de física de partículas do mundo mantido por investimentos financeiros privados) (ECHEVERRÍA, 2008b). Esses dois tipos de empresas correspondem a *agências científicas* cujas atividades tecnocientíficas são realizadas por cientistas individuais ou equipes cujos resultados são públicos e compartilhados, e não meramente individuais.

outros podem efetivar também pesquisas, investigações e experimentos em diversos outros laboratórios, pois a ciência é realizada por essas comunidades. Em vista disso, Echeverría, concorda com Merton ao enfatizar que “a ciência é pública, não privada” (MERTON, 1977, p. 14).

No campo da filosofia da prática científica, imperam agências científicas e não político-pragmaticamente agentes dedicados à realização de experimentos de cunho individual-metodológico. O filósofo define agência científica sendo uma pluralidade organizada de agentes que podem realizar trabalhos individuais (pessoas físicas), institucionais ou empresariais públicas e privadas são passíveis de experimentação e compartilhamento por outros agentes (ECHEVERRÍA, 2008a).

Uma equipe de pesquisa ou um trabalho laboratorial correspondem a pequenas agências, enquanto que uma empresa como a *National Science Foundation* (Fundação Nacional da Ciência), uma agência governamental do EUA ou mesmo uma empresa P&D (empresa de pesquisa e desenvolvimento como a Samsung, da Coreia do Sul. Elas realizam atividades científicas “sem prejuízo de que [...] ações científicas sejam realizadas por órgãos científicos de menor porte e complexidade” (ECHEVERRÍA, 2008a, p. 138).

Nota-se na extensão dessas atividades muitas delas são realizadas por dispositivos, pois instrumentos científicos em geral não possuem capacidade de obter conhecimento, visto que a inteligência artificial tem capacidade de ação científica. Recordar-se o exemplo de um robô com habilidades de observação, medição, experimentação, de realização de provas ou desafios matemáticos e suas variadas ações são avaliadas por outros agentes, inclusive por robôs preparados para a pesquisa, o controle e o acesso remotos a informações. A realidade dessa gama de instrumentos é importante para uma teoria da prática científica a qual precisa estar isenta de intencionalidades, pois não fazem parte dos componentes das ações científicas (ECHEVERRÍA, 2008a).

A praxiologia da ciência de Echeverría contrapõe-se à de Karl Popper. Este, por um lado, defendia uma epistemologia sem sujeito cognoscente e o conhecimento objetivo em si já caracterizaria ao que ele denomina de “terceiro mundo”, o mundo objetivo que só conclui algo de um objeto pelo que foi observado, visto que o não observável dele não gera conclusões claras e evidentes (POPPER, 2001). Essa tese popperiana assevera que a objetividade do conhecimento científico, ou seja, um saber fidedigno à realidade por estar centrado no objeto e sem depender desse sujeito formulador e detentor de teorias e leis (meras hipóteses ou justificativas sem comprovação objetiva). Explicação é confirmada nessa assertiva de Popper:

o conhecimento científico não é o conhecimento tomado no sentido de utilização ordinária da palavra “eu sei” pertence ao que denomina “segundo mundo” o mundo dos sujeitos, o conhecimento científico pertence ao terceiro mundo, ao mundo das teorias objetivas, dos problemas objetivos e dos argumentos objetivos. (POPPER, 2001, p. 118)

Aquele, por outro, a de Echeverría requer teorias, leis, hipóteses, resultados [...] baseando-se em ações e agências científicas (ECHEVERRÍA, 2008a). Sua práxis científica está fundada nessas realidades científicas promotoras de conhecimento, investigação, experimentação e compartilhamento desses fatores. Afirma Echeverría:

A praxiologia da ciência há de se basear em estudos empíricos, analisando o que fazem os cientistas enquanto cientistas. A prática tecnocientífica resultará mais completa, ao incluir ações de política científica e estratégias de difusão, comercialização e comunicação dos resultados científicos (ECHEVERRÍA, 2008b, p. 10).

Além disso, o conjunto de toda sua prática científica corresponde a um “sistema de atividades (ações, reações, interações, hábitos, operações [...] provenientes de uma longa tradição cultural: a cultura científica” (ECHEVERRÍA, 2008a, 139). Esta cultura é guiada pela conquista de conhecimento, logo, sustenta-se que cada atividade científica possui uma lista de componentes vinculados a sistemas de cunho religioso, social, político, econômico e militar (ECHEVERRÍA, 2008a).

Ademais, ela, a partir dos séculos XIX e XX, é conservada, disseminada e desenvolvida pelas comunidades científicas e variadas instituições do saber (universidades e centros de pesquisa, p. ex.) as quais são agentes de promoção da ciência dados a estudar objetos naturais em ambientes artificiais como em um laboratório.

No panorama dessa prática, em mais detalhes, vale ressaltar, uma vez arrimado no contexto da *teoria da ação científica* que os cientistas devem realizar, reitera-se, uma série de ações baseadas em atos específicos tais como, a saber: “observar, medir, calcular, operar, experimentar, conjecturar, demonstrar, refutar, verificar, teorizar, aplicar, comunicar, publicar, avaliar, simular, modelizar [...]” (ECHEVERRÍA, 2008b, p. 10).

Com efeito, para se tornar cientista é necessário tomar parte dessa cultura, dela aprender e se aperfeiçoar de modo teórico e prático com base nos cinco contextos científicos (cf. ensinar, pesquisar, aplicar e avaliar) (ECHEVERRÍA, 2008a) e financiar (ECHEVERRÍA, 2018). Esse quinteto contextual – que serão aprofundados no último tópico deste capítulo – são respaldos por outros quatro conceitos denominados pelo filósofo de “atividades, cursos de ação, sequências de ações e ações propriamente ditas [...]” (ECHEVERRÍA, 2008a, p. 140). Reconhece-se que esses fatores são importantes no processo de execução científica e satisfação

de resultados em que *ações da ciência*<sup>61</sup> em geral gerem uma nova ação quando resultados da ação anterior foram considerados positivos (satisfatórios), uma vez relacionados a sistemas de valores.

Portanto, associando os elementos realização e avaliação científicas juntamente com agências científicas (cf. pluralidade de agentes) que são influenciados por sistema de valores valem-se da ação de executores de atividades científico-tecnológicas para a vida social. Esses três elementos formam a base da praxiologia da ciência echeverriana a qual está imbuída de seu sistema de axiologia, de valores expressos em sua diversidade. O que mais o interessa na prática científica são os sistemas axiológicos que funcionam para guiar ações e sequências lógico-epistemológicas, objetivo-experimentais. Em relação a esse ponto, trataremos no tópico adiante.

## 1.2 A EXISTÊNCIA E A IMPORTÂNCIA DOS VALORES NA CIÊNCIA

### 1.2.1 Os valores na filosofia da ciência

No âmbito geral da axiologia da ciência, é de interesse dos filósofos da ciência a adoção de valores cognitivos ou epistêmicos como a verdade, a coerência, a simplicidade ou capacidade preditiva da ciência, visto que a ciência almeja a obtenção de “conhecimento verdadeiro, fecundo, coerente e bem ordenado” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 67). Para essa modalidade de filosofia, grande parte de seus filósofos interessam-se por valores que buscam o conhecimento científico, ao se valer da compreensão, explicação e descrição objetiva. Por outro lado, uma filosofia da prática científica estuda a ciência também como uma atividade que transforma o mundo e não se pergunta como ele é apenas em conformidade com valores e finalidades estritamente epistêmicas ou metafísicas como a verdade. A ciência, por sinal, é sobretudo um tipo de ação governada por uma multiplicidade de valores em vários contextos (ECHEVERRÍA, 1998).

Buscando as raízes das divergências filosóficas de Echeverría em sua axiologia com algumas famosas vertentes tradicionais de extensa história, ela se diferencia, a saber: I. Da *filosofia natural* de Locke que se restringe à “[...] especulação e [ao] conhecimento da verdade”

---

<sup>61</sup> Na perspectiva de Echeverría, essas ações podem ser entendidas também: I. Elas são analisadas segundo critérios de avaliação alicerçados por valores epistêmicos tais como “preservação do valor de verdade, rigor, coerência, consistência, fecundidade, aplicabilidade, etc. (ECHEVERRÍA, 2008a, 141). II. Na sua dinâmica, possui três fases: *pré-ações* (cf. atividades antecipadas como, p. ex., inicial que conduz experimentos via teorema ou postulado), *pós-ações* (cf. atividades concluídas, p. ex., consequências e aplicações de um experimento) e as *ações propriamente ditas* (cf. realizadas em um determinado momento, p. ex., a prova concluída). Essas fases se interligam, são ilustráveis em deduções matemáticas (ECHEVERRÍA, 2008a).

(LOCKE, 1999, p. 315). II. Da *concepção empirista* de Hume, ao afirmar que “as ações podem ser elogiáveis ou censuráveis, mas não racionáveis ou irracionáveis” (HUME, 2012b, p. 191).

Para Echeverría, a razão não é separada da ação humana (ECHEVERRÍA, 1998). Em sua praxiologia, intenções envolvem racionalidade e sentimentos e estes termos influenciam as ações científicas. É possível a ação científica ser racional guiada por valores. III. Do *cientificismo positivista* de Auguste Comte que sustentou que o único meio de alcançar o conhecimento nas várias ciências é *somente* pela ciência, Echeverría não compartilha desse reducionismo e monismo epistêmico que valoriza apenas o saber científico e técnico. IV. Da *concepção racionalista*, Echeverría interpreta Leibniz como uma valorização exagerada da razão e de suas funções (ECHEVERRÍA, 1998).

Em suma, Echeverría não se limita à ciência, apenas como: o único valor teleológico da verdade; não separa a ação, a razão e os valores; não reduz a investigação à ciência; nem valoriza a razão em detrimento da experiência. Ciência é prática arraigada de axiologia.

### 1.2.2 A neutralidade e o monismo axiológico

A filosofia da ciência do século XX focou-se na justificativa epistêmica do conhecimento científico (teorias, fatos, conjeturas, leis, etc.) utilizando os recursos da matemática, da lógica e tendo a física como ciência modelo. Os valores e suas funções não foram tratados e alguns positivistas apoiaram a neutralidade da ciência em relação aos valores<sup>62</sup>. Max Weber igualmente defendeu em *Sobre la teoria de las ciencias sociales* (1971) a tese da neutralidade da ciência em que as ciências físico-naturais e as ciências matemáticas são consideravelmente neutras, livres de influxos axiológicos, de ações valorativas. Weber acreditava que “os juízos de valor devem estar ausentes das obras autenticamente científicas” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 72). Ele separou juízo de fato de juízo de valor, afirmando que tanto cientistas quanto técnicos precisam se conduzir neutros no campo das ciências físicas e naturais. Com isso, necessitam se guiar pelo único valor epistêmico necessário: a verdade (ECHEVERRÍA, 1998).

A tese central dessas teorias da neutralidade é de que “a ciência é um conjunto de conhecimentos ‘puros’ ou ‘aplicados’, produzidos por métodos rigorosos, comprovados e objetivos, fazendo-nos captar a realidade de um modo distinto da maneira como a filosofia, a

---

<sup>62</sup> O Positivismo lógico é um movimento complexo e nele circulavam muitas ideias e divergências. Em relação à visão corrente da neutralidade sustentada por positivistas, confere-se críticas a essa interpretação em Ricardo J. Gómez (2014).

arte, a política [...] a percebem” (JAPIASSU, 1975, p. 9). A ciência nesse conjunto e com esses métodos atingiria a verdade.

Contudo, Echeverría não é apenas um crítico da tradição filosófica a respeito dos valores. Ele tem se valido de várias filosofias para perceber a importância dos valores na ciência e posteriormente na tecnociência bem como para elaborar sua própria compreensão desse tema. Vejamos adiante algumas dessas influências:

I. Robert Merton em sua *La sociologia de la ciencia* (1977) sustenta importância do “ethos da ciência” por ser um conjunto de “imperativos institucionais (normas) derivadas de objetivo e métodos” (MERTON, 1980, p. 67) composto de *universalismo*, *comunismo*, *desinteresse* e *ceticismo desorganizado*. Estes dois últimos estão sujeitos a riscos éticos, já dos dois primeiros extrai-se o seguinte: de um lado, o *universalismo* inclui a verdade obtida de qualquer fonte seja submetida a critérios impessoais preestabelecidos referentes, p. ex., à raça, à nacionalidade, à religião, etc. não devem influir na aceitação ou rejeição de uma proposta científica. A ciência, logo, é universalista e a busca da ciência é livre (MERTON, 1980). Do outro, o *comunismo* trata-se por ser a ciência produto de colaboração social, pois “a atividade científica é cooperativa e competitiva [...] e deve ser comunicável” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 78). Contudo, a legalidade do patenteamento (aquisição de propriedade intelectual) de uma descoberta ou inovação científica desmente essas teses. Apesar disso, para Echeverría, de Merton aproveita-se a importância de influência axiológica na atividade científica e a relevância do “ethos da ciência” na distinção dos cinco contextos da ciência que abarca normas, prescrições e valores na dinâmica científica (ECHEVERRÍA, 1998).

II. Karl Popper em *La lógica de la investigación científica* (1982) afirmara em sua teoria dois objetivos da ciência que são a busca da “verdade e a resolução de problemas [...]” (POPPER, 1985, p. 40) caracterizam a teleologia da ciência. O valor implicado pelo conhecimento científico é o da universalidade da ciência. Valor destacado por Popper. Ele também ressaltou o valor das instituições científicas para alcançar a objetividade e a imparcialidade:

as instituições sociais, criadas para fomentar a objetividade e a imparcialidade científica, por exemplo, os laboratórios, as publicações científicas, os congressos. Esses aspectos do método científico mostram o que pode se alcançar mediante instituições idealizadas para fazer o possível controle público [...] (POPPER, 1982, p. 386).

As instituições científicas, mesmo que não tenham cumprido esses valores epistêmicos, contudo é algo que está dentro de suas possibilidades. Esses valores, para Echeverría, são importantes para caracterizar a filosofia prática da ciência e esclarecer-nos que a ciência é

arraigada de valores os quais servem para ajudar a reduzir os desvios da má ciência (ECHEVERRÍA, 1998), ou seja, diminui os riscos de uma prática científica imprecisa, com verificabilidade e comprovação falha.

III. Thomas Kuhn no seu artigo “Objetividade, juízos de valor e eleição de teoria” de 1973 encontrado no livro *A Tensão Essencial* (2009) e em *A estrutura das revoluções científicas* (2018) analisou a importância da ciência central dos valores na escolha de teorias científicas durante a tempo de crise e a mudança paradigmática. Kuhn distinguiu os cinco critérios de avaliação para a escolha de teorias tais como: 1. *Precisão* no sentido de exatidão ou aproximação. 2. *Coerência* no sentido de consistência. 3. *Amplitude* no sentido de generalidade ou universalidade. 4. *Simplicidade* no sentido de ser menos complexa do que as teorias rivais, seja ontológica (postulação de entidades), matemática, instrumental, preditiva etc. 5. *Fecundidade* facilita o desenvolvimento do paradigma na solução dos quebra-cabeças. São valores universais para Kuhn, porém são compreendidos e hierarquizados dentro de contextos históricos específicos. Certos contextos dão mais importância à precisão, enquanto outros, à fecundidade. Por conseguinte, a aplicação desses valores é relativa aos contextos históricos daquelas comunidades científicas. Kuhn deu novas bases à axiologia da ciência ao sublinhar a importância dos valores, a insuficiência de procedimentos indutivos (cf. indutivismo) e da refutação (cf. racionalismo crítico), ainda que sua lista de valores não se sustentasse exaustiva.

Echeverría seguindo a perspectiva kuhniana sustenta que valores e ciências não podem ser separados (ECHEVERRÍA, 1999). Essa postura vinculada à filosofia da ciência destaca a pluralidade de valores que caracteriza a ciência. Afinal, os valores que orientam a atividade científica “não determinam suas opções teóricas nem seus critérios de eleição, mas sim que simplesmente influem sobre os mesmos” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 83).

Em atenção ao valor epistêmico *precisão*, conforme a visão de Kuhn e com o qual Echeverría concorda, esse valor passou de critério particular da astronomia (cf. matematização celestial) na era moderna, cruzou o século XVII como critério número, no final do século XVIII e início do XIX (época áurea da Revolução Industrial). Em seguida, estendeu-se à mecânica, sendo, por sua vez, crucial para o desenvolvimento da química ao se descobrir parte de James P. Joule (1818) a transformação da eletricidade em calor o que garantiu avanços significativos para o abastecimento elétrico das cidades. Com isso, o valor também da utilidade acompanhou o da *precisão* e o da *amplitude* nessas áreas científicas para despertar desenvolvimentos científicos (KUHN, 1982). Logo, valores como “precisão, coerência, amplitude, simplicidade e fecundidade” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 320) são presentes na ciência e tecnociência.

IV. Alan Chalmers em *O que é a ciência afinal?* (1993) e *A fabricação da ciência* (1994). Quanto ao tema progresso científico na filosofia da ciência, Chalmers estabeleceu que “a finalidade da ciência física é estabelecer teorias e leis sumamente gerais e aplicáveis ao mundo [...] e a produção de conhecimento do mundo” (CHALMERS, 1994, p. 9; 29;43) sendo constituída por “extensão dos meios de intervir e controlar praticamente o mundo físico” (CHALMERS, 1992, p. 43) por exemplo. Dentro dessa concepção, o valor epistêmico da objetividade é o fim prático da ciência porque os resultados de nossas intervenções práticas conduzem a dados objetivos. As observações de Galileu eram “objetivas no sentido de que implicam procedimentos rudimentares que se repetem hoje em dia dariam os mesmos resultados que obteve Galileu” (CHALMERS, 1994, p. 76-77).

Essa atividade galileana acrescentou saberes para a humanidade sobre o mundo físico os quais foram factíveis para se contemplar o universo pelas lentes de um microscópio e certificar-se que a Terra não é o centro do cosmo. Com base nisso, esse exemplo de Galileu sobre intervenção no mundo, mudou a forma de a humanidade observar o universo.

A razão disso é o fato de a atividade científica em geral ser uma atividade objetiva que ocorre pelo experimento e observação científica e de resultados observacionais. Ao produzir conhecimentos sobre o mundo natural, asserte Chalmers, ainda que não haja um método científico universal, a prática científica serve para transformar e melhorar o mundo. Este está associado à humanidade porque não existe um mundo separado da humanidade, pois os valores sociais como, p. ex., a liberdade, a privacidade e cooperação são constantes em influenciar a ciência. Bem verdade, é coerente analisar que as interações científicas estão vinculadas a ações humanas (ECHEVERRÍA, 1998), já que “a ciência não só é uma atividade social árida” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 101) delimitada na busca de dados objetivos. Decerto, é uma atividade também axiológica.

Em síntese, sob essas influências teóricas, Echeverría valeu-se dessas posições teóricas da ciência para informar, a seu próprio entendimento, a importância do pluralismo axiológico, da interação sistemática dos valores entre si a partir dos contextos das atividades científicas estabelecidos. Ademais, assevera-se também a evidência de a ciência não se impor por um único valor fundamental. Sua meta não é apenas se basear unicamente na verdade dos fatos propriamente dita, mas também respaldar-se por diversos outros valores epistêmicos e não epistêmicos que funcionam em contextos da ciência. A simbiose existente entre os cinco contextos pode ser evidente em qualquer investigação científica cujas atividades tecnocientíficas quando comumente realizadas por agências e/ou comunidades científicas dedicadas a projetos científicos rigorosos.

### 1.2.3 Os valores na praxiologia: o pluralismo axiológico

Echeverria deseja evitar o monismo axiológico de compreender a ação científica de elaborar teorias orientada apenas pelo valor da verdade e suas implicações. Ele sustenta o pluralismo axiológico e este é visto como inescapável se quisermos ter uma visão realista da ciência e muito mais sobre seu novo modo de atuação que é a tecnociência.

Na visão praxiológica, a atividade científica é tratada sendo “um sistema de ações que transforma o mundo, bastando não só estudar os diversos conhecimentos prévios que permitem essas ações, mas também ter que atender aos valores que os regem, assim como ao meio em que se produzem” (ECHEVERRÍA, 1999, p. 322). Para termos um panorama do sistema de valores apresentamos, de forma sucinta, a tipologia dos dez subsistemas ou modalidades axiológicas para exemplificar o sistema que atua como guia nas ações e valorações que fazem os cientistas e os tecnocientistas. Vejamos cada um desses subsistemas (ECHEVERRÍA, 2008b) que sintetizam o pluralismo axiológico echeverriano:

1<sup>a</sup>) Incluem-se os *valores epistêmicos* como objetividade, intersubjetividade, verossimilhança, verificabilidade, falsificabilidade, adequação empírica, precisão, rigor, coerência, fecundidade, generalidade, repetibilidade de observações, medições e experimentos, etc.). Com estes valores os filósofos da ciência são responsáveis por avaliar a formulação de teorias e fabricação de artefatos tecnológicos.

2<sup>a</sup>) Apresentam-se os *valores tecnológicos* como a eficiência, eficácia, utilidade – sendo estes prioritários nessa modalidade – além dos demais tais como aplicabilidade, fiabilidade, factibilidade, simplicidade de uso, rapidez de funcionamento, flexibilidade, robustez, durabilidade, versatilidade, etc.). Eles são importantes para se avaliar a construção, o desenvolvimento e os efeitos de produções tecnológicas em geral. Destaca-se que aqui impera-se uma pluralidade dos valores e os três primeiros valores deste subsistema são valores tecnológicos prioritários.

3<sup>a</sup>) Destacam-se os *valores econômicos* ou empresariais como a propriedade intelectual de conhecimento (patentes), a maximização de benefícios, a rentabilidade, a otimização de recursos, a qualidade na gestão, a redução de custos, a competitividade, a comercialização, a transportabilidade, etc.). Esse campo valorativo claramente dispõe-nos a refletir e a avaliar investigações científicas e atividades tecnocientíficas mediante necessários planos de financiamento e/ou investimentos de projetos por empresas e agências que atuam pela tecnociência. É real afirmar que os economistas nesta modalidade têm a função de construir e projetar estudos relacionados ao custo-benefício de qualquer investigação atividade sobredita.

4ª) Aparecem-se os *valores ecológicos* como a limpeza, conservação do meio ambiente, biodiversidade, avaliação, riscos, sustentabilidade, minimização dos sofrimentos dos animais, etc.) que despertam a necessidade de avaliação do impacto industrial e das novas tecnologias sobre a natureza. Esses valores, com efeito, podem ser realizados por ecologistas.

5ª) Acentuam-se os *valores jurídicos* como a legalidade, seguridade, publicidade, adequação às normativas vigentes, etc.) que suscitam a reflexão, por meio de juristas, especialmente, de problemas acerca do campo judicial. A tecnociência neste subsistema desenvolve-se necessitando de regulação jurídica quanto à atuação, à patente e à ética, por exemplo.

6ª) Relacionando-se os com a quinta e a sétima modalidades, sublinham-se *valores sociais* como a intimidade, privacidade, solidariedade, liberdade, estabilidade, multiculturalidade, cooperação, alfabetização, etc.). Estes valores são passíveis de avaliação devido ao impacto social de ações tecnocientíficas no que se refere à adaptação a novas tecnologias digitais e à sofisticação de armamentos bélicos feitos sob a justificativa de proteção e destruição.

7ª) Posicionam-se os *valores políticos* como a liberdade de investigação, os valores democráticos, a igualdade de oportunidades, o controle do gasto público, as relações de poder, a tolerância, a prudência, etc.) são úteis para se medir e se avaliar a organização da atividade tecnocientífica mediante políticas tecno-científicas.

8ª) Encaixam-se os *valores militares* como a vitória, o patriotismo, a hierarquia, a disciplina, a obediência, o segredo, a valentia e o heroísmo) que são movidos por influências ou acordos científico-militares em caráter empresarial e empreendedorista. Um exemplo típico da atuação da tecnociência militar muitas vezes implementadas por militares, apareceu ao mundo por conta de projetos tecnocientíficos da megaciência (fase da tecnociência mencionada anteriormente) tais como ENIAC<sup>63</sup> (o primeiro computador gigante, de 1946), a exploração espacial, etc.

9ª) Denotam-se os *valores estéticos* como a beleza, elegância, simplicidade, harmonia, etc. também influem sobre a atividade científica bem como da tecnocientífica. Esses valores atuam à medida que surgem representações do conhecimento que permitem fazer uma avaliação estética assim como também perceber a organização equacional e a lógica de uma teoria.

10ª) Estão os *valores humanos, éticos e religiosos* como a vida, a saúde, a dignidade humana, o dever, a autonomia, a responsabilidade, a honestidade, o altruísmo, etc.) que

---

<sup>63</sup> Adendo: A funcionalidade do computador pioneiro baseava-se em cálculo de projéteis e conduziu o Projeto Manhattan, iniciador da fabricação da primeira bomba atômica (ECHEVERRÍA, 1998).

despertam profundas reflexões temáticas tanto éticas quanto religiosas acerca de problemas relacionados a armas de destruição em massa e à intolerância religiosa. Indubitavelmente, essa última modalidade monopoliza o discurso axiológico. No entanto, Echeverría não se ateu a discutir somente questões desse subsistema em razão pela qual a honestidade, sendo um valor nuclear desta modalidade, pois está presente no contexto da tecnociência como parte deste subsistema que “não se reduz a uma ética da ciência” (ECHEVERRÍA, 2008b, p. 17). No pluralismo axiológico, valores epistêmicos, sociais, econômicos e demais outros são aplicados com base em objetivos, podendo ser avaliados por critérios de menor ou maior grau de influência entre uma teoria e outra em função de interesses axiológicos.

Echeverría formulou *cinco critérios axiológicos* que atestam a importância dos valores sociais que são aplicados aos produtos da ciência. Os cinco critérios axiológicos para Echeverría baseiam-se na práxis científica, incluindo a produção de novo conhecimento. “1. Os resultados da atividade científica devem ser públicos, cedo ou tarde, e não só privados. 2. Os resultados da atividade científica devem ser comunicáveis e ensináveis. 3. O saber científico deve ser acessível a qualquer ser humano com educação prévia. 4. A objetividade prima sobre a subjetividade ou se preferir, a ciência deve ser objetiva. 5. Na medida de suas possibilidades, os cientistas devem tratar de melhorar o que foi alcançado por antecessores” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 73).

Esses valores imperam na sociedade cuja cultura científica tem na sua atividade científica a publicidade (ou a universalidade), a comunicação, a educação, a objetividade e a melhoria de resultados adquiridos da esfera da ciência. Esses critérios, com efeito, não se fundamentam na natureza humana nem em leis naturais porque não são capazes de nelas interferirem a partir de fatos naturais. Todo “o desenvolvimento pleno da atividade científica [...] mostra-se nas sociedades” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 74). Os princípios ou juízos de valor presentes nessa atividade derivam de influências sociais, pois o

desenvolvimento da atividade científica e, por conseguinte, a produção de conhecimento dependem da validade social de uma série de valores [...] que surgem instituições que encarnam ditos valores e em torno delas se agrupam os cientistas: escolas, universidades, bibliotecas, laboratórios, institutos de investigação, empresas de I+D, sociedades científicas, gabinetes de política científica, etc. (ECHEVERRÍA, 1998, p. 75)

Em síntese, a prática científica é permeada por valores. A comunidade científica valora e orienta suas atividades por uma pluralidade de valores. A praxiologia, mais especificamente a axiologia pluralista de Echeverría, visa a compreender de uma forma mais completa possível essa realidade central da atividade científica. Se a tese da neutralidade e do monismo nos

parecem já algo velho e superado, compreender de modo sistemático o pluralismo de valores na atividade científica continua um problema aberto na filosofia geral da ciência.

### 1.3 OS CINCO CONTEXTOS DA ATIVIDADE CIENTÍFICA

A clássica distinção entre contexto de descoberta e contexto de justificação de Reichenbach não é suficiente para abarcar a complexidade da atividade científica. Reichenbach de fato não inventou a distinção, inventou a terminologia, pois a distinção entre esses dois contextos fez parte da tradição filosófica desde a Grécia Antiga (ECHEVERRÍA, 1998). A tese dessa insuficiência é consensual na filosofia da ciência contemporânea principalmente após a *Estrutura* de Thomas Kuhn.

Reichenbach, líder do Círculo de Berlim, distingue o contexto da descoberta do da justificação. O da descoberta corresponde à esfera dos estudos que serão feitos por sociólogos, historiadores e psicólogos da ciência, enquanto o da justificação trata da investigação dos processos racionais relacionados à evidência, à validação, à justificação, à replicação de resultados empíricos processualmente desenvolvidos por meio de estudo, observação e experimentação. Ademais, a avaliação desse contexto realiza-se de modo a ponderar premissas, a realizar reconstruções lógicas, por meio de axiomatização das teorias, com a finalidade de fornecer a análise precisa do critério verificacionista.

Nas palavras de Reichenbach:

A epistemologia não considera os processos do pensamento na sua ocorrência real; essa tarefa é deixada inteiramente à psicologia. O que a epistemologia pretende é construir os processos de pensamento na forma do qual eles deveriam ocorrer se fossem classificados em um sistema consistente [logicamente] [...]. A epistemologia, assim, considera um substituto lógico ao invés dos processos reais. Para este substituto lógico, foi introduzido o termo reconstrução racional. (REICHENBACH, 1970, p. 6).

Salienta-se, em vista disso, que sua epistemologia fundamentada em investigação científica considera, a saber: I. Aspectos racional-objetivos. II. É válido uma reconstrução racional de uma determinada investigação científica distante de processos cognitivos subjetivos (REICHENBACH, 1970). III. A epistemologia ocupa-se somente “com a construção do contexto de justificação” (REICHENBACH, 1970, p. 7) deixando de lado o da descoberta que é restrito, segundo ele, a processos cognitivos subjetivos que agregam crenças que auxiliam a real prática científica. Desse modo, um cientista “pode ser guiado em suas investigações por hipóteses metafísicas, crenças religiosas, convicções pessoais ou interesses políticos ou econômicos” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 53).

A originalidade de Echeverría é sua proposta dos quatro contextos que foram posteriormente estendidos para cinco. Essa distinção é uma condição necessária para a filosofia prática cuja finalidade é abarcar a atividade científica e, mediante a distinção desses cinco contextos, demonstrar conceitualmente como eles se interagem. Na verdade, “se influenciam mutuamente e se dependem [...] são interdependentes” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 52). A atividade científica é uma realidade muito mais ampla e diversificada do que os dois contextos de Reichenbach. Além do mais, o único contexto para a filosofia da ciência seria do ponto de vista tradicional o de justificação que estava centrado na epistemologia.

### **1.3.4 Os cinco contextos científicos**

A ciência em sua atividade é uma ação humana de índole coletiva e relacional que está regida por uma pluralidade de valores os quais dependem de múltiplas finalidades tanto epistêmicas quanto não epistêmicas. Logo, pelo fato desses contextos serem plurais, eles possibilitam uma análise muito mais abrangente da prática científica e propriamente tecnocientífica. Sobre cada, respectivamente, caracterizaremos essas atividades: educacional (instrutivo), inovador (produtivo), avaliativo (verificável e contrastável), aplicador (uso científico-industrial) e financiador (investimento econômico). Atentemo-nos com esses nos seguintes contextos, a saber:

#### **I. Contexto da educação:**

A educação na prática científica é feita de um leque numeroso de ações, entre elas, destacamos a relação ensino-aprendizagem como eixos do saber que influenciam a razão humana a compreender, interpretar, calcular e contextualizar.

Tendo em vista essa relação, as ações docentes e discentes se desenvolvem por conta do uso de instrumentos e/ou materiais educacionais que devem ser usados com tamanha coerência a fim de que o conhecimento seja apresentado com precisão, adequação e flexibilidade.

Na esfera científica, o conhecimento é fruto dessa atividade relacional dedicada à difusão da ciência. Sem embargo, isso se dá mediante apresentação de informações prévias do discente e uso adequado da inteligência científica do docente que são ampliadas no âmbito primariamente da escola e maduramente em locais acadêmicos e de centros de pesquisa científica.

A compreensão linguística da ciência, no que diz respeito a significados e referências dos enunciados científicos, exige-se aprendizagem de complexos elementos teóricos e práticos

que possibilitam as funções de descobrir, justificar e aplicar o conhecimento científico. Mais do que nunca, é essencial e insubstituível “o ensino e a aprendizagem de sistemas conceituais e linguísticos [...], representações e imagens científicas, noções, técnicas operatórias, problemas e manuseio de instrumentos” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 60).

Além dos componentes necessários como o ensino-aprendizagem e o domínio linguístico da ciência em âmbito institucional, reconhece-se a relevância de se divulgar e disseminar atividades científicas por meio de revistas, vídeos, programas midiáticos, livros e imagens, programas ou cursos especiais e demais outros. A divulgação científica é outro componente essencial para que a atividade educacional obtenha êxito.

Salienta-se aqui que o foco de Echeverría não é estudar os processos mentais, cognitivos e comunicativos etc., mas senão o “componente axiológico das ações educativas que é o que resulta relevante para planejar uma educação baseada em valores” (ECHEVERRÍA, 2001, p. 44). Há uma necessidade de ensino das ciências fundamentadas em valores, pois em suas atividades a interferência de diversos sistemas axiológicos que são naturalmente dinâmicos e avaliados é real e ocorre mediante o aumento e a diminuição do “grau de satisfação de valores específicos (ECHEVERRÍA, 2001, p. 47).

Echeverría propõe que essa atividade seja analisada axiologicamente conforme a teoria de ação científica esquematizada a seguir:

*E: o agente (docente, discente) A ensina a (aprende de) o agente (discente, docente) B os conteúdos C com os instrumentos I na situação S, partindo das condições prévias P e com os sujeitos O, dando lugar aos resultados R e as conseqüências derivadas D. Tudo isso é avaliado conforme ao sistema de valores V vigente no contexto educativo em que se desenvolvem ditas atividades. Educar em valores consiste, em sua versão restringida, em incrementar o grau de satisfação do sistema V por parte dos agentes A e B. Em sua versão ampla, consiste em incrementar o grau de satisfação de V por parte de cada um dos componentes do esquema E (ECHEVERRÍA, 2001, p. 45, grifo itálico nosso).*

Esse esquema intitulado de *E* – assunto ao qual nos reportaremos no próximo capítulo desta dissertação – facilita a compreensão a partir de um modelo esquemático das ações educativas que são executadas e transformadas mediante a influência de valores. Nessa execução, entende-se, de forma geral, que conteúdos educativos são ensinados pelos docentes (agentes) e paralelamente assimilados por discentes mediante uso de um leque de instrumentos didáticos cujas aprendizagens são avaliadas em forma de matrizes – assunto este que será acrescentado no próximo capítulo desta dissertação – sendo ora negativas ora positivas a depender do desempenho de cada um. Pelo nível de desempenho, é possível estabelecer padrões

de avaliação tendo em vista a obtenção de dados quanto à satisfação no campo do ensino e da aprendizagem.

Sabe-se nesse campo os saberes científicos ocorrem ao estímulo e motivações de compreensão e interpretação em razão de um entendimento razoável de “sistemas conceituais, enunciados, representações, imagens, diagramas, notações, técnicas operatórias, resolução de problemas, manejo de instrumentos, ações a realizar, procedimentos, regras metodológicas, etc.” (ECHEVERRÍA, 2001, p. 46). Esses elementos são alguns tipos de conhecimentos (saberes) sob o controle didático da esfera educacional. Além disso, cabe salientar que o esquema apresentado pode ser pensado e contextualizado em diversas realidades do saber, por exemplo, seja para estudar um curso seja para adentrar no ensino superior.

Com esse esquema, em abordagem de análise, Echeverría confere que a análise de uma ação educacional pode ser útil para avaliar níveis de desempenho de alunos, de professores, de conteúdos, de materiais didáticos e de metodologias pedagógicas (ECHEVERRÍA, 1998). Analisar o grau de satisfação de um determinado valor em uma dada ação educativa, requer atenção não somente aos agentes, mas também “[...] sobre os conteúdos, os cenários, os instrumentos e as condições iniciais” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 50). O ato de prever o fracasso ou o sucesso de avaliações escolares e/ou pesquisas acadêmicas podem ser analisados pelo esquema apresentado, desde que se insira todos os componentes e destaque os valores captados em análise, a fim de se obter resultados axiológicos determinantes em uma ação educativa.

De fato, o ensino da ciência é preponderante porque serve para transformar a ciência e o mundo fazendo com que uma pessoa ou grupo que ingresse no sistema educacional obtenha noções de matemática, física e de outras ciências. Via de regra, esses conhecimentos basilares transmitidos por esferas universitárias, por exemplo, auxiliam na compreensão da investigação científica básica a qual é pautada em conhecimento científicos. Após um tempo formativo em um âmbito acadêmico, esses indivíduos no processo da educação são passíveis de saírem potencializados de uma determinada esfera de formação educacional portando um título de licenciatura, bacharelado, mestrado ou doutorado. Um título, afinal, que revelam seu nível de aprendizado cujos desempenho pós-estudos poderão ser julgados em atividade no mercado de trabalho.

A índole da educação científica é mudar as “capacidades de ação das pessoas. Entre uma pessoa que não sabe ler, escrever, calcular ou medir e outra que tem competências para todas essas ações, juntamente com outras muitas ações científicas [...]” (ECHEVERRÍA, 2002, p. 218). Sua atividade metodológica deve ser capacitar pessoas a produzirem capital científico, transformar esse capital em produtos industriais, bem como de engrenar a economia e

aperfeiçoar a evolução da humanidade. Em suma, a educação serve de base para produção e produtividade de inovações por parte das variadas tecnociências existentes. Sobre isso, veremos agora nesse próximo contexto.

## II. Contexto da inovação:

Em reflexão introdutória, este âmbito de atividade científica corresponde ao anteriormente denominado “contexto da descoberta” que passou a ser intitulado “inovação” por ser um fator gerador de criações materiais e simbólicas. Decerto, engloba descobertas e invenções e, sobretudo, criações que são determinantes na construção das grandes teorias científicas.

O dito contexto é composto pela produtividade de conhecimento em ordem teórica, empírica, informativa, técnica, tecnológica. Nesse sentido, está fundamentada, desde a fabricação de artefatos materiais ou mecânicos (armamento bélico e peça mecânica veicular) a “novos artefatos” ilustrados por notações matemáticas, *software*, agente biológico (vírus desconhecido), programas informáticos (ECHEVERRÍA, 1998). Em vista disso, as inovações são pertencentes à esfera das criações no que diz respeito, em sentido geral, a máquinas, artefatos, instrumentos ou insumos laboratoriais, matemáticos e informáticos. A depender da funcionalidade e da capacidade de fabricação e uso, poderá se obter sucesso ou fracasso no mercado capitalista.

Esse contexto é meio (e não o fim) da atividade científica, apresentamos três planos de discussão, em primeiro plano, o valor da inovação para o *Manual de Oslo*<sup>64</sup> (OECD y Eurostat, 2005; ECHEVERRÍA, 2013). Este documento europeu se ocupou em entender a difusão social das inovações estritamente, em sua terceira edição, a de 2005. Distinguiu quatro tipos de inovação<sup>65</sup>, sumariamente, a saber:

- I. A “de produto” (cf. bens e serviços).
- II. “de processo” (cf. atos de produção e distribuição).

---

<sup>64</sup> É um documento oficial em forma de manual que trata da medida das atividades científicas e tecnológicas organizadas pela Organização de Cooperação e desenvolvimento econômicos e Oficina de Estatísticas das Comunidades Europeias e, por sua vez, apoiado pela União Europeia (EU). Esse manual fora feito e atualizado em três edições: a primeira propôs um sistema de indicadores de inovação sobre atividade I+D, tornando o cânon internacional das pesquisas europeia sobre inovação; a segunda ampliou o conceito de inovação considerando o setor de serviços nos processos de inovação; e a terceira, a mais recente, a de 2005, postulou a redefinição dos conceitos de inovações em quatro tipos, como dito neste trabalho, acrescentando a de marketing e a organizativa (ECHEVERRÍA, 2008c).

<sup>65</sup> Dados verificados em OECD y Eurostat, 2005, p. 23-25.

III. a “organizativa” (cf. organização trabalhista e relações interiores na empresa). É óbvio que esses principais tipos passam por fases, momentos e diversidade operacional de agentes.

IV. A “de marketing”, responsável pela publicidade empresarial e encarregado por métodos de comercialização ou propaganda das inovações a fim de deixá-las acessíveis aos clientes. Esse quarto tipo, diga-se de passagem, representa um operador mercadológico que atua para difundir inovações nos mercados pelo processo de comercialização que age mediante múltiplas modalidades de inovações. No que envolve um produto, composições de desenho (gráfico), embalagem e promoção, e seu marketing (ações de divulgação midiáticas), essas inovações aceleram a competitividade por tarifar bens e serviços. Além disso, elas estimulam a ganância no mercado, enriquecem empresas nacionais, regionais ou multinacionais e causam prejuízos a outras que não tiveram êxitos, por exemplo, em publicidade e vendas.

Ademais, não basta somente efetivar divulgações, aproximar produtos aos clientes, é necessário também, conforme acentua esse documento, realizar políticas de vendas eficientes, garantir uma equipe de trabalho qualificada, solucionar problemas de competência, implementar pesquisas públicas sobre necessidades de demanda (um fator importante para a inovação) e verificar necessidades de financiamento.

No Manual, o fator *demanda* “afeta a atividade inovadora de várias maneiras e influi no desenvolvimento de novos produtos dado que as empresas modificam e diferenciam os produtos para aumentar suas vendas e ganhos [...]” (OECD y Eurostat, 2005, p. 53). Entre o produto e sua demanda incluem fatores como preço, imposto, aceitação, compra e lucro. Entretanto, a inovação não corresponde a um fim em si mesmo, mas sim a um meio para que a empresa cresça “tanto em produção quanto em produtividade” (OECD y Eurostat, 2005, p. 16) mediante a incrementação da “competitividade de uma empresa ao reduzir custos de produção e a estar presente em novos mercados (ECHEVERRÍA, 2008c, p. 610).

Sabe-se, de antemão, para que o marketing, a influência e os estímulos de venda (cf. efeito de vendas) de quaisquer produtos ocorram, uma vez entendendo seu processo por avaliações de seus valores, vale produzi-los com precisão, rigor na finalidade de se obter satisfação e elogios por parte da clientela. É um processo complexo que exige várias necessidades já sublinhadas no início do segundo parágrafo.

Echeverría entende inovações como atividades econômicas (monetárias), empresariais (empreendedoras) e sociais (cf. influências civilizacionais no âmbito da internet e de serviços públicos da saúde e da educação) (ECHEVERRÍA, 2008c). Desta última atividade, a social, salienta-se que a internet é grande ferramenta de transmutação de valores por afetar “valores

sociais, políticos, culturais, estéticos, morais [...]” (ECHEVERRÍA, 2013, p. 175) ao difundirlos na sociedade virtual (sites e redes sociais) estando eles propensos a livres interpretações.

Em segundo plano, as inovações são processos interativos que geram coisas novas, produtos novos que possuem valor econômico (monetário) e valor social por conta da aceitação da coletividade. Empresas, de modo geral, e usuários ou consumidores também intervêm para a produção de empreendimentos nos mercados. Bem se sabe, os produtos mais difundidos são os digitais, pois são formulados e propagados no comércio mediante ações de agentes que utilizam as TICs (tecnologias da informação e da comunicação) de um modo acelerado capaz de atender preferências sociais e facilitações comunicativas (OECD y Eurostat, 2005).

Esses agentes de inovação podem ser “produtores de conhecimento [como] cientistas, engenheiros e informáticos, como também fornecedores, distribuidores e usuários” (ECHEVERRÍA, 2008c, p. 614) que respectivamente realizam atividades, a saber: de distribuição em revistas, digitalização de documentos, artigos [...]; de distribuição via bibliotecas, professores universitários, comunicadores em geral sob o uso da web, de sites de conhecimento e tecnologia; e da participação de usuários que compartilham socialmente dados tal como um cientista especializado em determinada disciplina que transmite informações por meios interdisciplinares (ECHEVERRÍA, 2008c).

Apostar em ações inovadoras por parte de agentes de inovação faz parte da *teoria da inovação*, de Schumpeter, notável economista austríaco. Ele pontuou, quanto à sua produção, que as inovações se produzem em variados campos sociais, acentuadas pela competitividade do livre mercado (ECHEVERRÍA, 2020), sendo elas as grandes responsáveis por despertar a economia a situações binômicas de oferta-procura, competição-lucro.

Em terceiro plano, no que concerne à natureza das inovações bem se difere das invenções. Estas não mais são criações livres em laboratórios, fruto de inspirações que despertam atos inovadores para o mercado, geralmente de um único agente; já aquelas originam-se nos mercados, são efeitos de propostas inovadoras, produzidas por agências científicas que credibilizam seus produtos em geral mediante “difusão” (ECHEVERRÍA, 2013). Echeverría, à luz de Schumpeter, enfatizara que para inovar “não basta ser criativo, ter ideias originais e fazer propostas inovadoras. O importante é conseguir que outras pessoas façam essas propostas inovadoras e isso geralmente dá muito trabalho” (ECHEVERRÍA, 2013, p. 176).

Em sua ótica, a capacidade do empresário estar em “fazer novas coisas ou o fazer de uma maneira nova coisas que já haviam feito” (SCHUMPETER, 1986, p. 223). Sua postura garante que uma empresa pode desenvolver suas ações em torno de variados produtos à medida

que geram valor econômico e, conseqüentemente, social. A funcionalidade desses valores acontece mediante uma interação subjetiva entre oferta e demanda em mercados e feira que comumente geram preços. Para manter esse equilíbrio entre essa interação, as inovações socioeconômicas são essenciais para a sobrevivência do produto e da empresa no mundo dos negócios especificamente em “mercados locais e regionais” (ECHEVERRÍA, 2020, p. 93).

Qualquer que seja a inovação, ela é sempre realizada para alguém, consumidor ou usuário de produto que pode ser uma “pessoa, grupo, empresa, instituição, comunidade ou a sociedade em conjunto” (ECHEVERRÍA, 2013, p. 177). Sobre esse assunto, o teórico da inovação chamado Everett Rogers, em sua obra *Diffusion of Innovations* (trad. Difusão de Inovações), veio a defender que a inovação é uma novidade feita para adotantes, pessoas que acolhem fazem a inovação se mostrarem como algo novo a ser visto e passível de ser aceitado.

Ao seu ver, inovação é uma ideia, objeto ou prática que é assimilada por indivíduos ou outras forma disso ser adotado por meio de variados canais de comunicação, sobretudo, os digitais ao longo do tempo (ROGERS, 1983).

### **III. Contexto da avaliação**

Esse contexto vai além do contexto da justificação epistêmica baseada na crença de um conhecimento que é validado como real e verdadeiro, melhor dizendo, fundamenta-se na evidência que estabelece a verdade de um conhecimento por proposição. Cabe a este âmbito, avaliar elementos que superam a esfera da utilidade das criações ou produções tecnocientíficas, pois a garantia de utilidade dada a um objeto ou a um processo não é critério suficiente para ser inovação.

Meios como revistas científicas especialistas em manuais e livros, desenhos, maquetes, protótipos, simulações, informes, avaliações, decisões, etc. são inerentes para uma leitura avaliativa capazes de divulgar e de facilitar a compreensão do que seja inovar, inovação e seus efeitos. De fato, esses meios exemplificam expressões claras de inovações que são decisivas para o êxito ou o fracasso de um empreendimento, pois toda inovação está à disposição de testes realizados por cientistas, tecnólogos, pesquisadores, e demais agentes.

Qualquer objeto inovador que é categorizado como algo novo na tecnociência é ponderado válido ou não, útil ou não, mediante análises diretamente com agentes sociais (p. ex., usuários em comum que entram em contato com alguma inovação). Esses agentes detêm em sua consciência e leitura científica múltiplos valores e interesses. Não raro, o que pode ser

válido ou inválido em uma inovação não é confrontalmente dado com a experiência científica, como se esta fosse a única via eficaz de conhecimento.

O próprio Echeverría adverte-nos sobre essa questão. Assim disse: “não é a contrastação com a experiência que determina a validade ou invalidez de uma novidade científica, mas sua contrastação com outros agentes sociais, cujas tabelas de valores podem ser mudadas” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 64). A contrastação é fundamental para que qualquer novidade da ciência garanta credibilidade.

Certamente na composição e divulgação das manifestações tecnocientíficas há valores que determinam sua funcionalidade. Valores tradicionais como a capacidade de prever, o rigor, a consistência, a beleza, a simplicidade, a generalidade [...] ao lado de valores que marcam a tecnociência tais como a utilidade, a facilidade, o custo, a confiabilidade, a rapidez, a eficácias e a rentabilidade estão vinculados ao econômico. Todos eles são relevantes, pois colaboram para uma avaliação em nível de conhecimento científico (ECHEVERRÍA, 1998).

É interessante reforçar que uma inovação tecnocientífica fruto de decisões econômicas, políticas e sociais passam a ser avaliadas por ser útil (capaz de executar sua finalidade), fácil (acessível), custo (dotada de valor e preço), confiabilidade (é capaz de ser útil e eficiente para determinadas tarefas), rapidez (capaz de otimizar o tempo), eficaz (produz os efeitos esperados) e é dotada de renda (é fonte de lucro, salário e juros). Pela composição desses valores, a funcionalidade de uma determinada inovação ou produto é avaliada.

Por conseguinte, uma avaliação de um produto científico, por exemplo, pode resultar em diversas constatações e modificações sendo factível a transformar o mundo ou a realidade em que se vive mediante a visão de diferentes especialistas que atribuem modelos de avaliação. Em via, todos eles estão envolvidos na construção de uma novidade da tecnociência, melhor dizendo, de uma inovação, energia fundamental que abastece a sociedade capitalista contemporânea.

#### **IV. Contexto da aplicação**

A sociedade contemporânea possui avaliações ou critérios de aceitação da atividade tecnocientífica baseados em fatores tais como imagens, artefatos, aparatos e capacidades de resolver problemas sociais e individuais que são formas culturais implantadas pela tecnociência (ECHEVERRÍA, 1998). Esses modos de índole cultural certamente causam influências na

rotina da sociedade capitalista de consumo algo que é deliberado por especialistas de diversas áreas tecnocientíficas.

Via de regra, esses tecnocientistas formalmente dão-se a decidir juntamente com fabricantes de inovações. Sem embargo, esses agentes de inovação, assim podemos dizer, passam trabalhar por aplicações, transformações ou melhoramentos de diversos tipos de atividade tecnocientífica voltada, a título de exemplo, para a tecnociência militar ou a informática.

O cenário de seus afazeres aplicativos para os quais projetam seus interesses é mormente “em oficinas, [...] escritórios, assim como em salas de reuniões” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 65). O valor principal presente, nesta realidade, é o funcional cuja natureza é a aplicabilidade em razão de oferecer o funcionamento técnico de uma inovação e gerar assim rentabilidade econômica e utilidade social. Esses dois últimos elementos, sem dúvida alguma, passa pela capacidade de transformar um projeto tecnocientífico.

Ademais, a composição desse projeto é imbuída de decisões políticas e de gestão científica por parte de entidade pública ou privada (cf. agência científica). Com efeito, caberá à sociedade em geral, aos olhos científicos mais atentos, atribuir avaliações de aceitação de um determinado projeto ou produto da esfera tecnocientífica.

O público social avaliará se algo é funcional ou não, e não simplesmente dispositivos técnicos e tecnológicos em si mesmos e experimentos de verificação e falsificação com tal produto. Frente a toda ação e aplicabilidade científica diante para o mundo, encontram-se na sociedade atual inúmeras ações valorativas que concebem “[...] econômicas, políticas e administrativas, não só normas epistêmicas, morais e jurídicas” (ECHEVERRÍA, 1998, p. 196). Certamente, esses fatores estão baseados em sistemas axiológicos complexos os quais variam de acordo com a preferência ou propostas de cientistas ou agências científicas.

## **V. Contexto do financiamento**

Em torno da vasta obra de Echeverría, constatamos no artigo “*Axiologia naturalizada en Historia y Filosofía de las prácticas científicas*” a inclusão de um quinto contexto, o do financiamento, fator preponderante e impulsionador da atividade tecnocientífica. Neste âmbito, a tecnociência é normatizada por valores econômicos que derivam

da necessidade de financiar recursos materiais e humanos para investigar [...], fazer rentáveis os resultados das investigações científicas, seja economicamente pela via

das patentes e inovações, seja socialmente pela via da aplicação da ciência à solução de problemas sociais, ecológicos e de outros tipos (ECHEVERRÍA, 2018, p. 198).

É fato que esses valores da economia, de natureza não epistêmicas, são os sustentadores e concretizadores da tecnociência. Importam-se imprescindíveis, em dizeres práticos, na atividade científica do século XXI, visto que recursos, matérias primas, instrumentos, processos, insumos geralmente para essa prática são relevantes para a produção de inovações. Em complemento, tudo que é inovação produzida não se isenta da importância legal do patenteamento, da fomentação da rentabilidade de inovações materiais, informatizadas ou digitais que ocorrem por meio de divulgação, avaliação, venda e adesão pública.

Sem embargo, a investigação científica seja financiada por instituições pública e privadas seja por agências científicas mistas que fazem parte inevitavelmente da atividade tecnocientífica. Essa notável atividade é carregada de valores epistêmicos, morais, sociais, políticos, econômicos que tem como “princípio fundamental da tecnociência, o pragmático, que a fonte do progresso econômico, político e militar [...]” (ECHEVERRÍA, 2003, p. 150).

Logo, os âmbitos da *educação e difusão de conhecimentos e inovações, a investigação científica, a inovação ou invenção científica, a avaliação metodológica* (cf. estabelecimento de práticas de verificação, refutação e contrastação de pesquisas) e *a necessidade de financiamentos para obtenção de recursos em projetos científicos* são inerentes para a atividade da tecnociência. Decerto, cada qual se combina e se necessita uns com os outros.

Em Echeverría, a tecnociência contemporânea tem por marca a capacidade de gerar e aplicar conhecimentos movidos por valores econômicos, uma vez regulados pela capacidade pragmática de se fazer ciência à luz dos cinco contextos aventados neste tópico. Para aprofundar mais esse contexto, cabe aqui trazerem em discussão a relação entre a inovação e o financiamento, dois contextos que se relacionam e se necessitam.

No tocante aos empreendimentos inovadores, seus efeitos e valores para a sociedade cabe afirmar que não são feitos com poucas verbas dados à sorte do sucesso. Elas, com tamanha força político-empresarial, recebem o arrimo financeiro de investidores ou acionistas que se põem ora financiar projetos sociais ora projetos privados de caráter individual ou coletivo voltados para pesquisas científicas.

Bem verdade, a empreitada de inovações, via de regra, tem as grandes empresas (multinacionais) como as determinantes na globalização de mercado nas atividades de comercialização por ter a princípio poder de financiamento do que fabrica (OECD y Eurostat, 2005). Ela simultaneamente pode levar o que produz para além fronteiras, realizar parcerias entre empresas e/ou com universidade para fomentação de inovações com base em tecnologia

e conhecimento para qualquer lugar do mundo. Esse fenômeno que nós conhecemos como globalização é fator essencial para que empresas atinjam sua lucratividade que implica “transferências internacionais de capital, conhecimento e tecnologia” (OECD y Eurostat, 2005, p. 49)

Decerto, sem aderir economicamente a esse importante fator, muitas empresas trabalhariam dependentes de empréstimos, de investidores externos, de parcerias etc., realidade que não é fácil. Todavia, esse panorama positivo dos negócios multinacionais não é o mesmo para pequenas e médias empresas. O próprio Manual indica também que esses níveis de empresas desenvolvem atividades de modo “eficiente com outras empresas e estabelecimentos públicos de investigação de I+D no intercâmbio de conhecimento e nas atividades de comercialização” (OECD y Eurostat, 2005, p. 48). No entanto, elas necessitam de financiamentos, pois carecem de capitais próprios suficientes para construir projetos de inovação para se obter financiadores externos que as grandes empresas supracitadas (OECD y Eurostat, 2005).

Sob um viés histórico-científico, o famoso informe Bush *Science: The Endless Frontier* (op. cit. BUSH, V. *Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente*, julio de 1945), de Vannevar Bush. Este cientista norte-americano era membro Instituto de Tecnologia de Massachusetts (ingl. MIT) e produziu esse documento de aconselhamento à presidência da república dos EUA, sendo primeiro documento de política de investigação científico-tecnológica desse país. Esse informe propugnou, conforme nossa compreensão, entre várias novidades para a época, dois pontos relevantes:

I. Quanto ao fator investigação científica, pautou-se que, por meio de agências federais e, posteriormente, por empresas privadas, a investigação básica fosse “[...] o motor de inovação tecnológica, que a ajuda da indústria e das agências estatais é condição necessária para o progresso econômico e social de um país, assim como para a segurança nacional” (ECHEVERRÍA, 2003a, p.12). Tanto faculdades quanto universidades com sustento público e privado, incluindo institutos de investigação científica básica, podem ser financiados com fundos públicos ou privados devendo “[...] proporcionar tanto o novo conhecimento científico quanto os trabalhadores capacitados na investigação” (BUSH, 1945, p. 112).

II. Quanto aos fatores bem-estar público e capital científico, essa iniciativa científica favoreceu o desenvolvimento de novos conhecimentos, dado que incentivou a preocupação científica para com a solidariedade e seguridade social, tendo em vista que colaborou para a importância da “liberdade intelectual pessoal” (BUSH, 1945, p. 113).

As inovações dessa natureza, disse Bush, devem fomentar a criatividade do povo norte-americano, a fim de criar mais empregos e se “produzir novos produtos, melhores e mais baratos” (BUSH, 1945, p. 98). É claro que que esses novos produtos se originam de novas concepções, propriamente de capital científico, que são resultados de investigação científica básica e grandes investimentos econômicos para que as inovações venham a existir.

Por um viés histórico-filosófico, Echeverría nos mostra que as inovações são provenientes não só de conhecimento, mas sobretudo de ações científicas precisamente de ações tecnocientíficas. Essas atitudes, sem dúvida, são impulsionadas pelos valores econômicos, políticos e bélicas porque o conhecimento foi transformado em forma e fonte de produção e poder. Uma característica notória desta nova forma de se fazer ciência é o capital científico patentado ser fonte de ganhos das empresas tecnocientíficas. Nessa visão, Echeverría nos ensina que no pós-Segunda Guerra Mundial criou-se mediante financiamento governamental, cientistas e tecnólogos foram contratados a trabalhar em investigações de pesquisa científica básica e produção de inovações.

A pesquisa científica passou a fazer parte da indústria de pesquisa e desenvolvimento o que gerou a militarização da ciência ao conceber, p. ex., a bomba atômica pelo Projeto Manhattan. Esse período foi marcado como “macrociência” (1940-1965), a primeira fase da tecnociência, era de natureza estatal e composta por equipes de cientistas, tecnólogos e engenheiros. Eles se dedicaram a trabalhar em laboratórios industriais e militares enquanto órgãos do governo norte-americano.

Por conseguinte, surgiu a tecnociência (1977 aos dias atuais), o momento mais revolucionário, democrático e sofisticado da ciência, responsável por acelerar as atividades científico-tecnológicas por parte de objetivos empresariais de investigação, desenvolvimento e inovação (I+D+i). É óbvio que as empresas desse ramo de índole tecnocientífica são mantidas predominantemente por financiamento privado porque visam a criar inovações as quais são capitalizadas no mercado. Não é negável que as inovações são produzidas mediante uso de aparelhos, instalações e artefatos jamais fabricados na história da humanidade. É certo compreender que a tecnociência em si possui “a inovação tecnológica e sua capitalização no mercado” (ECHEVERRÍA, 2003a, p. 65) como eixos de seu desenvolvimento e de sua manutenção.

#### 1.4 Considerações finais

Sublinha-se que esses três metacontextos sobreditos no primeiro capítulo desta proposta de dissertação focada no tema **A axiologia da ciência e da tecnociência: valores na filosofia prática de Javier E. Echeverría** fornecem o quadro mais amplo para compreender e situar a axiologia de Echeverría nas reflexões metacientíficas. Esta realidade, sem dúvida, arrima-nos a compreendê-la de forma adequada e essencial. Cabe destacar também que os cinco contextos se interagem e se necessitam sem nenhuma exclusão. Uma complementa o outro tendo em vista a produção de um trabalho ou experimento científico.

Decerto, é notável pautar o contexto da educação como aquela que é o responsável não só por se envolver com os demais três contextos de modo recíproco, mas também por apontar obviamente lições e objetivos do ensino da ciência. Esses aspectos educacionais na ciência são fortemente influenciados por uma pluralidade de valores, posto que esse pluralismo axiológico predomina em cada época ou momento histórico, em cada cultura científica transitando em quaisquer atividades científicas e tecnocientíficas.

Logo, nossa pretensão neste primeiro capítulo é senão esclarecer as dimensões dos cinco contextos da atividade científica os quais são reais, inerentes e necessário para a tecnociência, enquanto insubstituível conjunto de ações que concebem ações e inovações tecnocientíficas.

#### 4) RESUMOS DOS CAPÍTULOS 2 E 3 DESTA DISSERTAÇÃO

##### CAPÍTULO 2: A AXIOLOGIA E A TEORIA DA AÇÃO CIENTÍFICA

A base deste segundo capítulo está na obra *Ciencia y Valores* (Echeverría, 2002), referencialmente nos capítulos 1 e 2. Por estes abordaremos a concepção de valor e de noções de sua teoria da ação científica. Vale ressaltar que o valor é resultado de ações de avaliação (ou valoração) de práticas científicas. Echeverría ao recusar se fundamentar pela metafísica tradicional aristotélica, valeu-se em teoria e método da lógica de Gottlob Frege (fundador da lógica moderna) para estabelecer um critério axiológico, e não propriamente definir valor sob o embasamento da ontologia, semântica. Além disso, inspirado em Frege, utilizou-se de recursos formais da Lógica e da Matemática, consoante o uso de matrizes avaliativas.

Uma vez apoiado na lógica e filosofia da linguagem fregeana, Echeverría veio a abordar a compreensão da natureza do valor na axiologia da ciência e tecnociência de Echeverría. Em sua ótica, os valores residem na esfera ontológica do não-ser e não expressam sentidos exterior a contextos linguísticos e científicos, porém são entendíveis na condição de funções por meio de recursos matemáticos e esquemáticos. Não se tem o intento de definir valor, mas sim caracterizar e avaliar a influência dos valores contidos em um giro axiológico que envolve entre os valores da ciência, o valor *precisão*, e entre os da tecnociência, o *pragmático*.

No âmbito de sua filosofia praxiológica e comumente axiológica, decerto, Echeverría distanciou-se da ontologia aristotélica baseada no esquema predicamental “S é P” o qual busca a essência mediante a expressão de gênero e da diferença específica para se alinhar à ontologia fregeana. Este postulado de Frege é estruturado no esquema de lógica proposicional o qual gera valor de verdade como “verdadeiro” e “falso”. Em vista disso, Echeverría equiparou valor como função, ou seja, tendo  $F(x)$  o  $x$  representa o argumento que compõe o valor da função.

### CAPÍTULO 3: A AXIOLOGIA DA TECNOCIÊNCIA

Este terceiro capítulo é fundamentado na obra *La Revolución tecnocientífica* a qual analisa em seu último capítulo os valores da tecnociência. É de interesse de Echeverría elaborar uma síntese do que é tecnociência e indicar informações sobre sua origem e dados gerais que expressam seus valores tecnocientíficos.

Desse modo, compreende-se que em sua axiologia formam tecnociência representa uma nova maneira de se fazer ciência, é um desdobramento avançado até os dias atuais de construir e executar ciências nas mais variadas áreas tecnocientíficas como a informática e a militar. Sem embargo, certamente os produtos ou resultados tecnocientíficos geram *inovação*, outro fator que será encaixado neste capítulo mediante pesquisas em outros textos de Echeverría incluindo obras e, sobretudo, artigos científicos, fontes mais acessíveis às pesquisas.

Ademais, os valores na tecnociência inseridos dentro de um giro axiológico estão identificáveis em uma pluralidade axiológica da prática tecnocientífica em que os *valores epistêmicos* como precisão, coerência, amplitude, simplicidade, fecundidade, verdade e justificação submetem-se aos *valores empresarias* como os políticos e econômicos.

Ambas modalidades de valores unidos em giro axiológico fazem parte irremediavelmente do dinamismo de agentes ou agências científicas que estão respaldadas pelo “princípio fundamental da tecnociência, o pragmático, que é a fonte do progresso econômico, político e militar [...] não é uma lei da natureza, mas um princípio para a ação estratégica em um quadro competitivo” (ECHEVERRÍA, 2003, p. 159) profundamente capitalista.

Dessarte, considera-se a tecnociência uma dimensão empresarial que visa a captar recursos econômicos por meio de projetos e contratos e que ocorre de modo atuante na gestão de recursos humanos e divulgação de resultados obtidos (ECHEVERRÍA, 2020).

## 5) CONCLUSÃO

A dissertação de todo o trajeto percorrido para a sua composição implica atividades precisas de compreensão do valor enquanto função entendido em suas caracterizações, do giro praxiológico que faz interagir valor tanto da ciência quanto tecnociência, uma vez baseado nos doze subsistemas de valores.

O intento deste trabalho é expor, analisar e sintetizar a teoria axiológica do filósofo tratado (definição, racionalidade e, sobretudo, caracterização) e formalmente exemplificar valores específicos (*locus* de precípuo estudo dos valores) que regem a tecnociência para o estudo dos valores segundo a filosofia prática de Echeverría. Salienta-se que posições contrárias ao dito filósofo serão apresentadas em todos os capítulos deste trabalho acadêmico a fim de se confrontar com a temática defendida. Afinal, pretendemos cumprir com os propósitos sustentados no pré-projeto deste texto dissertativo.

## REFERÊNCIAS

- BUNGE, Mario. **Dicionário de filosofia**. Tradução Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perspectivas, 2002. p. 58. (Coleção big bang)
- BUSH, V. **Ciencia, la frontera sin fin**. Un informe al presidente, julio de 1945. RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes: Argentina, Redes 6 (14), p. 91-137, 1999. Disponível em: <<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/715>>. Acesso em: 29 set. 2019.
- CHALMERS, A. F. **O que é a ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- \_\_\_\_\_. **A fabricação da ciência**. São Paulo: UNESP, 1994.
- ECHEVERRÍA, Javier. **Filosofía de la ciencia**. 2 ed. Madrid: Akal, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Introducción a la metodología de la ciencia**. La filosofía de la ciencia em el siglo XX. Madrid: Cátedra, 1999. (Colección Teorema)
- \_\_\_\_\_. **Axiologia naturalizada en Historia y Filosofía de las prácticas científicas**. Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, Universidad El Bosque, Bogotá, CO, vol. 18, nº 37, p. 191-226, jul./dez. 2018. ISSN: 0124-4620 (papel) & 2463-1159 (electronico).
- \_\_\_\_\_. **Enseñanza de la ciencia y educación en valores**. Uned, Madrid: Éndoxa: series filosóficas, nº 14, 2001, p. 41-59. Uned, Madrid. ISSN: 1133-5351.
- \_\_\_\_\_. **Ciencia y valores**. Barcelona: Destino, 2002.
- \_\_\_\_\_. **La revolución tecnocientífica**. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2003. (cap. 1) Disponível em: <<https://ecaths1.s3.amazonaws.com/filocienciaunt/1264139135.La>>. Acesso em: 14 fev. 2019. (cf. versão digital simples em PDF sem numeração de páginas ordenada conforme o original)
- \_\_\_\_\_. **Filosofía de la práctica tecnocientíficas e valores**. In: Artigo que resume o VI Encuentro de la AFHIC (*Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur*, 2008b, Montivideo. (p. 10-18). FFI 2008-03599/FISO. Disponível em: <<http://www.afhic.com/wp-content/uploads/2018/12/Filosofia-de-la-practica-tecnocientifica.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2022.
- \_\_\_\_\_. **J. El Manual de Oslo y la innovación social**. Arbor, 184 (732), p. 609–618, 2008c. Disponível em: <<https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.210>>. Acesso em: 05 fev. 2022.
- \_\_\_\_\_. **Propuestas para una filosofía de las prácticas científicas**. ESTEBAN, J. Miguel; MARTÍNEZ, Sergio F. y compiladores. **Normas y prácticas en la ciencia**. UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México/Instituto de Investigaciones Filosóficas, Mexico, p. 129-150, 2008a. ISBN 978–607–02–0435–7. (Colección Filosofía de la Ciencia). Disponível em: <<http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/ESTEBAN-MARTINEZ%202008%20Normas%20y%20Practicas%20en%20la%20Ciencia.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Evaluar las innovaciones y su difusión social**. ISEGORÍA. Revista de Filosofía Moral y Política, n.º 48, p. 173-184, enero-junio, 2013, ISSN: 1130-2097. Disponível em: <<https://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/view/816>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

\_\_\_\_\_. **Filosofia de la innovación y valores sociales em las empresas**. ArtefaCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnologia, vol. 9, nº 1, 2ª Época, p. 77-99, 2020. eISSN: 1989-3612. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.14201/art2020917799>>. Acesso em: 03 abr. 2022.

FREGE, Gottlob. **Lógica e Filosofia da Linguagem**. Introdução, tradução e notas de Paulo Alcoforado. 2. Ed. amp. e ver. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009. 248p. (Clássicos 31)

GIERE, Ronald N. **Explaining science: A cognitive approach**. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

\_\_\_\_\_. **Science Without Laws**. Chicago, University of Chicago Press Mind, vol. 111, Issue 441, p. 111-114, 1999. ISBN(s): 0226292088-9780226292083-0226292088 (alk. paper). Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/mind/111.441.111>>. Acesso em: 29 abr. 2022.

HACKING, Ian. **Representing and intervening: introductory topics in the philosophy of natural science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. (p. 287)

\_\_\_\_\_. **Representar e intervenir**. Tradução de Sérgio Martínez. 1ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México: Editora Paidós Mexicana, S.A., 1996.

\_\_\_\_\_. **Representar e intervir: tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural**. Tradução de Pedro Rocha de Oliveira e revisão técnica de Antonio Augusto Passos Videira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012a. (p. 46-50;173-175)

GÓMEZ, Ricardo. **La dimensión valorativa de las ciencias: Hacia una filosofía política**. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2014.

HUME, David. **Tratado da Natureza Humana**. Trad. de Serafim da Silva Fontes/pref. e ver. João Paulo Monteiro. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2012b. (p. 29 e 33)

JAPIASSU, Hilton. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1975. (Série Logoteca)

KUHN, Tomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 13ª ed. Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2018. (Debates; 115)

\_\_\_\_\_. **A Tensão Essencial**. São Paulo: UNESP, 2009.

VAN FRAASSEN, Bas C. **A imagem científica**. São Paulo: UNESP, 2006.

LOCKE, John. **Ensaio sobre o entendimento humano**. Tradução de Anoar Aiex. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1999.

MERTON, R.K. **La sociología de la ciencia**. Trad. Néstor A. Míguez. 2ª vol. Madrid: Alianza, Madrid, 1977.

\_\_\_\_\_. **Los imperativos institucionales de la ciencia** in Barnes y outros **Estudios sobre sociología de la ciencia**. Madrid: Alianza, 1980.

OECD Y Eurostat. **Manual de Oslo**. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3ª ed. Traducción española del Grupo Tragsa. OECD/Eurostat: Paris, 2005. ISBN 84-611-2781-1.

PICKERING, Andrew. **Science as Practice and Culture**. Chicago: University of Chicago Press, 1992. 474 p. ISBN: 9780226668017. Disponible em: <<https://doi.org/10.7208/9780226668208>>. Acesso em: 29 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. **The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science**. Chicago: University of Chicago Press, 1995. 281 p.

POPPER, Karl R. **Realismo y el objetivo de la ciencia**. Madrid: Tecnos, 1985.

\_\_\_\_\_. **Conocimiento objetivo**. Trad. Carlos Solís Santos. 4ª ed. Madrid: Tecnos, 2001.

QUINTANILLA, Miguel Ángel. **Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología**. Pról. de Mario Bunge. 2ª ed. México: FCE, 2017.

REICHENBACH, Hans. **La filosofía científica**. México: Fondo de cultura económica, 1953, p. 211.

\_\_\_\_\_. **Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge**. 7ª. impressão. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press, 1983. (p. 11-16)

SCHUMPETER, Joseph A. **Ensayos**. Barcelona: Oikos-Tau, 1986.