

TECNOLOGIA: ENTRE O REALISMO E O ANTIRREALISMO

Gilmar Evandro Szczepanik

Universidade do Centro-Oeste do Paraná, Brasil

orcid.org/0000-0002-5236-1209

RESUMO: As discussões teóricas sobre a tecnologia têm ocupado cada vez mais a agenda dos filósofos profissionais nas últimas décadas, tornando-se uma área extremamente fértil, pois, a cada dia que passa, estamos mais envolvidos e impregnados por artefatos e dispositivos tecnológicos o que torna praticamente inevitável tentarmos compreender e explicar o mundo que nos cerca. Já faz algum tempo que discuto a relação entre ciência e tecnologia, e tenho procurado mostrar a viabilidade de se estabelecer uma emancipação epistêmica fraca da tecnologia em relação à ciência. Falo de uma emancipação epistêmica fraca porque, a meu ver, não há uma ruptura completa entre ciência e tecnologia, e tampouco a tecnologia pode ser adequadamente compreendida apenas como ciência aplicada. Em outras oportunidades (2014, 2015 e 2021) já apresentei a possibilidade de se estabelecer uma emancipação da tecnologia em relação à ciência a partir de suas metodologias, de suas racionalidades e de seus indicadores de progresso. Agora, considero oportuno tecer alguns comentários em relação ao realismo e ao antirrealismo sob a perspectiva da filosofia da tecnologia. De antemão, cabe observar que essa aproximação é ainda bastante singular, pois, em uma rápida busca, não foi possível encontrar muitos trabalhos técnicos que direcionassem para essa discussão. Para mim, a filosofia da ciência se apresenta como um ponto de partida privilegiado na busca de um entendimento mais adequado da própria tecnologia. Por esse motivo, espero que as próximas linhas sejam, além de especulações filosóficas primitivas, considerações minimamente razoáveis. Assim, resumidamente, defenderei que a tecnologia suporta um antirrealismo de teorias e um realismo de entidades.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia. Filosofia. Realismo. Antirrealismo.

TECHNOLOGY: BETWEEN REALISM AND ANTI-REALISM

ABSTRACT: Theoretical discussions about technology have increasingly occupied the agenda of professional philosophers in recent decades, becoming an extremely fertile area, as with each passing day, we are more involved and impregnated by practically technological artifacts and devices, which makes us seek to understand and explain the world around us. I have been discussing the relationship between science and technology for some time and have tried to show a prediction of establishing a weak epistemic emancipation of technology in relation to science. I speak of a weak epistemic emancipation because, in my view, there is not a complete break between science and technology, nor can technology be specified only as applied science. On other occasions (2014, 2015 and 2022), I have already presented the possibility of establishing an emancipation of technology in relation to science based on its methodologies,

rationalities, and progress indicators. Now, considering it opportune, to make some comments in relation to realism and anti-realism from the perspective of the philosophy of technology. First of all, it is worth noting that this approach is still quite unique, as in a quick search, it was not possible to find technical works that would lead to this discussion. For me, the philosophy of science presents itself as a privileged starting point in the search for a more adequate understanding of technology itself. For this reason, I sincerely hope that the next lines are, beyond primitive philosophical speculations, minimally valuable considerations. Thus, in short, I argue that technology supports an anti-realism of theories and a realism of entities.

KEYWORDS: Technology. Philosophy. Realism. Antirealism.

INTRODUÇÃO

A nova filosofia da ciência que emerge, segundo Brown (1977), após a publicação da *Estrutura das Revoluções Científicas* promoveu um redirecionamento do olhar filosófico sobre a ciência, pois acabou diminuindo a ênfase dada aos aspectos lógicos e normativos, e incorporou elementos diretamente relacionados à prática científica. Assim, os filósofos profissionais deixaram de procurar estabelecer as diretrizes de “como a ciência deveria ser feita” e passaram a analisar “como a ciência é feita”, distanciando-se assim de uma abordagem predominantemente normativa e adotando uma abordagem mais descritiva e interpretativa da atividade científica. Essa guinada teve um impacto profundo nos rumos da filosofia da ciência. Dentre as novidades mais frutíferas, menciono, aqui, dois pontos centrais dessa nova agenda da filosofia da ciência, a saber, a questão dos valores na atividade científica e a questão do realismo e do antirrealismo científico. Coincidentemente, pode-se dizer que esses dois pontos são desdobramentos das provocações e dos problemas levantados pelos escritos kuhnianos,¹ principalmente associados ao problema da escolha teórica entre paradigmas concorrentes.

No campo dos valores, McMullin (1982) sustentava que a tese de que a ciência era carregada de valores não poderia ser mais considerada uma questão controversa entre os teóricos da área, pois os valores passaram a exercer um papel fundamental na configuração da atividade científica. Depois dele, autores como Douglas (2009; 2011 e 2013), Lacey (1999 e 2005), Lacey e Mariconda (2014a e 2014b), Laudan (1984 e 2004), Longino (1990 e 1996) e Cupani (2004, 2021), trataram de explorar as relações e, conseqüentemente, as implicações que os valores exercem na atividade científica, ajudando a modelar uma nova filosofia da ciência

¹ Claramente refiro-me aqui à *Estrutura das Revoluções Científicas* e ao capítulo 13 da *Tensão essencial* chamado “Objetividade, juízo de valor e escolha de teoria”.

capaz de apresentar uma imagem da ciência mais robusta. Tais pensadores trouxeram os valores para o núcleo da filosofia da ciência, transformando-a de modo contundente.

Já as discussões sobre o realismo científico aparecem na filosofia da ciência a partir do momento que se busca compreender o tipo de crença envolvida na aceitação de uma teoria científica e tais demandas “estão conectadas com toda a filosofia da ciência, pois elas se ocupam da própria natureza do conhecimento científico” (CHAKRAVARTTY, 2017, p. 1). De um modo geral, prossegue o autor, o realismo científico foi sendo configurado de diferentes formas, mas “há um núcleo comum de ideias, tipificadas por uma atitude epistêmica positiva em relação aos resultados da investigação científica referente tanto aos aspectos observáveis do mundo quanto aos inobserváveis” (Ibidem). Nesse sentido, o realismo científico pressupõe que as melhores teorias científicas possuem um *status* epistêmico e nos fornecem conhecimento verdadeiro ou aproximadamente verdadeiro sobre o mundo. Entretanto, as discussões sobre o realismo científico se demonstraram férteis e produziram diferentes concepções de realismo e, também, de antirrealismo. Seguiremos centrados apenas na abordagem realista.

Há teóricos como Wilfrid Sellars (1963) e Richard Boyd (1981 e 1984), por exemplo, que sustentam um realismo de teoria e de entidades. Para tais autores, a aceitação de uma determinada teoria científica se deve ao fato dela ser verdadeira ou aproximadamente verdadeira. Para ambos, parece haver boas razões para acreditar que as entidades inobserváveis descritas pelas teorias científicas de fato existem. Para exemplificar, um realista dessa vertente acredita que partículas subatômicas como os “pósitrons”, “quarks”, “neutrinos” e “mésons” existem e as teorias científicas as descrevem exatamente ou de uma forma muito verossímil. Em outras palavras, temos um conhecimento preciso do mundo quântico graças à teoria quântica que nos torna esse mundo “visível”, descrevendo-o como é.

No entanto, essa não é a única possibilidade de entendermos o realismo científico. Autores como Ian Hacking (1983²) e Nancy Cartwright (1983) sustentam uma versão distinta na qual alguém pode ser um realista de entidades, mas não de teorias. Os realistas dessa filiação tendem a aceitar que as partículas subatômicas existem, mas se recusam a admitir que elas sejam descritas precisamente pelas teorias científicas. Nesse caso, as teorias científicas seriam incapazes de nos fornecer uma descrição verdadeira do mundo, mas a existência das entidades inobserváveis não estaria em xeque. Para pensadores dessa vertente, as entidades inobserváveis

² Obra original publicada em 1983. De agora em diante, utilizaremos a tradução publicada em 2012.

existem, mas não podem ser adequadamente compreendidas e descritas pelas teorias, embora possam ser identificadas e até manipuladas por sofisticados equipamentos.

Todavia, meu objetivo aqui não é reconstruir o vasto debate filosófico sobre realismo e antirrealismo na esfera científica. Desejo apenas especular sobre a possibilidade de considerar as teorias da tecnologia como sendo antirrealistas e, ao mesmo tempo, as entidades inobserváveis com as quais a tecnologia lida como realistas. Passo a sustentar agora o aspecto antirrealista da tecnologia.

1 - O ANTIRREALISMO TECNOLÓGICO

Para ser possível compreender a relação entre tecnologia, realismo e antirrealismo, faz-se necessário apresentar algumas características em torno da tecnologia. Entendo que a tecnologia, *grosso modo*, é uma atividade epistêmica-instrumental voltada a resolução de problemas pragmáticos. Ela pode ser considerada uma atividade epistêmica porque além de incorporar, utilizar, absorver e reconfigurar uma parte das descobertas, das leis e das teorias científicas, a tecnologia tem capacidade de produzir um conhecimento genuíno que não pode ser imediatamente nem totalmente derivado e/ou extraído das teorias científicas. A existência de leis, normas e regras tecnológicas evitam que ela seja reduzida à ciência aplicada.³ Desse modo, consideramos que a tecnologia pode ser considerada uma atividade que possui um estatuto epistemológico distinto daquele apresentado na ciência, pois ambas tratam de problemas específicos. Assim, as discussões filosóficas que são realizadas no campo da filosofia da ciência não podem ser automaticamente transferidas para a filosofia da tecnologia, pois tornam-se imprecisas e/ou incompletas. Nesse sentido, por exemplo, as discussões sobre método científico geralmente não contemplam as especificidades dos métodos tecnológicos; os créditos e/ou modelos de racionalidade científica são insuficientes para justificar as práticas e as atividades tecnológicas e os critérios que guiam e orientam o progresso científico parecem não dar conta de mensurar e explicar o progresso tecnológico.

Para não nos distanciarmos de nosso objetivo, focarei na premissa de que o conhecimento tecnológico é orientado pela utilidade e não pela verdade.⁴ Tal caracterização,

³ Para saber mais sobre a relação entre ciência e tecnologia conferir Szczepanik (2015).

⁴ Vermaas *et al.* (2011) argumentam que o conhecimento tecnológico tem algumas características peculiares que o distinguem do conhecimento científico entre as quais destaca-se o fato de i) o conhecimento tecnológico ser direcionado ao artefato (*artefact-oriented*); ii) conhecimento tecnológico ser orientado pela utilidade e não pela

embora pouco elaborada, fornece um interessante *insight* para aproximarmos as teorias da tecnologia ao antirrealismo, pois as teorias tecnológicas ao não estabelecerem uma relação obrigatória com a verdade parecem funcionar muito mais como instrumentos do que propriamente uma descrição da realidade. De um modo geral, não se espera que as teorias tecnológicas nos expliquem ou nos demonstrem a constituição do mundo. Tampouco, a verdade parece ser um critério imprescindível para a escolha entre teorias tecnológicas competidoras. Segundo Bunge (1980), o tecnólogo adota uma concepção oportunista [e instrumental] em relação à verdade, pois,

[...] embora na prática adote a concepção realista da verdade (factual) como *adaequatio intellectus ad rem*, o tecnólogo nem sempre se interessa pela verdade das proposições com que lida. Ele se interessará pelas informações (dados), hipóteses e teorias verdadeiras na medida em que conduzam às metas desejadas. Em geral, preferirá uma semiverdade simples a uma verdade mais complexa e profunda. Por exemplo, se dois modelos diferentes de um sistema forem equivalentes com respeito aos dados disponíveis, o tecnólogo preferirá o mais simples, ou seja, aquele que resulte em operação mais cômoda (BUNGE, 1980, p. 193).

Na concepção de Bunge, o tecnólogo não está preocupado com a verdade porque o aspecto pragmático/funcional é prioritário, pois os artefatos, dispositivos e sistemas tecnológicos necessariamente precisam funcionar. Além disso, a questão da verdade nas áreas tecnológicas parece ficar em segundo plano, pois aparenta estar descontextualizada, uma vez que ela não desempenha um relevante papel pragmático. Há uma pluralidade de exemplos e de situações históricas que podem ser invocadas para corroborar essa afirmação, dado que muitas teorias consideradas verdadeiras podem ser inférteis no processo de criação e de desenvolvimento de um artefato tecnológico ou ainda podem não funcionar eficientemente. A relação entre teoria e funcionalidade é dotada de inúmeras especificidades, pois não é possível inferir que uma teoria verdadeira ou aproximadamente verdadeira gerará um dispositivo funcional como também o funcionamento adequado de um artefato é incapaz de provar a veracidade teórica dos seus pressupostos. Nas palavras de Vincenti, “o objetivo da missão do engenheiro é projetar e produzir artefatos úteis. Por outro lado, o cientista procura obter o conhecimento do trabalho da natureza” (1990, p. 131). Essa posição é compartilhada Mitcham que considera que:

verdade; iii) o conhecimento tecnológico ter uma faceta de *know how*; iv) o conhecimento tecnológico possui regras tecnológicas e planos de uso.

As leis científicas (que podem ser integradas em teorias gerais) descrevem padrões objetivos de fatos ou fenômenos empíricos na natureza e podem ser mais ou menos verdadeiros; as regras tecnológicas prescrevem cursos de ação e podem ser mais ou menos efetivas (1994, p. 197).

Contudo, além da verdade não ser um ponto fundamental para a tecnologia – comprometendo assim a possibilidade de uma defesa do realismo de teorias na área –, há outras duas questões que dificultam ainda mais uma aproximação da tecnologia ao realismo de teorias, a saber, *i*) os inúmeros problemas envolvidos na noção de “ciência aplicada” e *ii*) a possibilidade de a tecnologia ser desenvolvida sem teorias.

De um modo geral, a caracterização de tecnologia como ciência aplicada é contestada tanto por aqueles que adotam uma visão histórica da tecnologia, investigando, por exemplo, como que determinados artefatos tecnológicos foram desenvolvidos quanto por aqueles que optam em compreender a prática tecnológica a partir do dia a dia dos profissionais que trabalham nessa área. Feibleman (1983), por exemplo, apresenta três critérios que problematizam a definição de tecnologia como ciência aplicada. O primeiro deles diz respeito ao aspecto temporal, pois muitas teorias científicas são criadas, mas não possuem uma aplicabilidade imediata nas áreas tecnológicas. As teorias científicas servem para explicar o mundo natural, mas são insuficientes para proporcionar a criação e o desenvolvimento de um determinado artefato. Em outras palavras, aquilo que está contido em uma teoria científica pode não ter nenhuma aplicabilidade prática para o desenvolvimento de um artefato funcional. O segundo critério refere-se ao aspecto abstrato, isto é, muitas teorias científicas são altamente especulativas e não podem ser diretamente incorporadas à prática tecnológica, pois precisam ser convertidas, modificadas e/ou adaptadas a um contexto muito diverso daquele que foram apresentadas. Isto é, elas precisam ser traduzidas para versões mais simples. Precisam ser desmontadas e ajustadas ao novo contexto. Além disso, geralmente, um novo dispositivo e/ou sistema tecnológico não é gerado a partir de uma única teoria científica. Diferentes teorias precisam ser utilizadas e combinadas com intuito de construir um artefato funcional. E, por fim, o terceiro critério apresentado por Feibleman (Idem) pressupõe que a ciência aplicada e a tecnologia têm pontos de partidas distintos, isto é, enquanto a ciência aplicada parte da teoria em direção aos casos práticos a tecnologia parece fazer o caminho contrário, pois suas investigações iniciam a partir da identificação de problemas práticos e vão em direção de uma resolução.

Destarte, embora os elementos apresentados no parágrafo anterior sejam predominantemente voltados à noção de tecnologia como ciência aplicada, eles são fundamentais para problematizar a relação teoria e prática ou, se preferir, a relação teoria e mundo. Chamo atenção para o fato de que, devido a própria natureza dos problemas tecnológicos, muitas vezes, as respostas são buscadas mesmo na ausência de teorias.

2 – O REALISMO TECNOLÓGICO

Diante das três dimensões do realismo (metafísico, semântico e epistemológico) apresentadas pelos estudiosos da área, consideramos que a tecnologia encontra maior proximidade como o realismo metafísico do que com os demais. Ela se distancia, por exemplo, do realismo semântico porque não adota – e tampouco precisa adotar – uma interpretação literal da linguagem, pois seu objetivo não é fazer uma descrição rigorosa do mundo. Determinado artefato ou dispositivo pode funcionar independentemente da existência de uma teoria. Feibleman (1983, p. 36) sabiamente menciona que várias realizações tecnológicas foram desenvolvidas sem a (teorização) da ciência, pois as pessoas buscaram respostas através de experimentações baseadas em tentativa e erro ou em suas experiências concretas. Assim, descobriram e implementaram o uso de diversas drogas medicinais como a efedrina, a cocaína, a quinina e o curare, e desenvolveram atividades consideradas instigantes para o período histórico como a fabricação de queijos, a produção de vinhos, e a fermentação de pães e massas. Um dos casos mais emblemáticos consiste na invenção da máquina a vapor, pois ela foi desenvolvida com intuito de bombear a água das minas de metais e carvão na Inglaterra, abrindo margem para o desenvolvimento da termodinâmica. Assim, Feibleman afirma que:

A tecnologia está mais apta a desenvolver leis empíricas do que leis teóricas; leis que são generalizações da prática, em vez de leis que são intuídas e depois aplicadas à prática. Procedimentos empíricos, como leis empíricas, são frequentemente o produto da prática tecnológica sem o benefício da teoria (Ibidem).

Da mesma forma, a tecnologia parece se distanciar do realismo epistemológico, pois as teorias da tecnologia não precisam ser verdadeiras ou aproximadamente verdadeiras para funcionar. Algumas teorias científicas inclusive podem até mesmo serem consideradas ultrapassadas e superadas por melhores modelos explicativos, e mesmo assim são capazes de fornecerem informações preciosas para a construção e o desenvolvimento dos artefatos

técnicos. Costumeiramente dizemos que a teoria da gravitação newtoniana foi superada pela teoria da relatividade de Einstein, mas ela continua sendo um recuso imprescindível na formação de praticamente todos os estudantes de engenharia.

Consideramos que o realismo metafísico é a forma mais adequada de aproximarmos a tecnologia desse debate, pois, nessa vertente, o realismo pressupõe a existência do mundo exterior independente de nossa mente. A nossa inspiração para defender tal posição vem de Ian Hacking (1983), mais especificamente da clássica passagem de *Representar e Intervir* na qual ele descreve o porquê se tornou um realista. O pensador canadense relata que foram os elétrons e não os *quarks* que o converteram ao realismo, pois, ao ouvir de um amigo que era possível bombardear uma gota de nióbio com pósitrons – para aumentar a carga elétrica – e com elétrons – para diminuí-la, Hacking afirmou categoricamente: “*até onde eu sei, se você pode bombardeá-los, então eles são reais*” (1983, p. 84). Nesse sentido, o que está por detrás da concepção de Hacking é o fato de que nós podemos acreditar e/ou pressupor a existência de determinadas entidades sem necessariamente assumir uma teoria específica para descrevê-las ou explicá-las. Determinadas entidades estão aí, mesmo que não haja nenhuma teoria que consiga retratá-las completamente.

Nas linhas seguintes, Hacking considera: “[...] que a ciência tem dois objetivos: teoria e experimento. As teorias tentam dizer como o mundo é. Os experimentos e a tecnologia subsequente mudam o mundo. Nós representamos e nós intervimos. Nós representamos de modo a intervir e intervimos de modo a representar” (1983, p. 93). Julgo que tal afirmação permite aproximar a tecnologia ao realismo de entidades, pois a tecnologia se caracteriza justamente por ser uma atividade capaz de intervir no mundo que nos cerca, transformando-o de diferentes formas e gerando, conseqüentemente, uma pluralidade de impactos, sendo alguns deles positivos e outros negativos. Para que a tecnologia tenha essa capacidade de intervir em nosso entorno, ela necessariamente precisa ser constituída sob entidades reais. Ela interfere no mundo porque ela opera com propriedades que existem nesse mundo. Além disso, a tecnologia inevitavelmente deve funcionar e a funcionalidade e o seu poder de intervir, bem como transformar, fundamenta-se em algo real e não em ficções ou ilusões.

Claramente, a tecnologia não é concebida como apenas um saber teórico ou contemplativo. Ela possui um aspecto pragmático e instrumental que lhe é inerente e que possibilita justamente modificar o mundo que nos cerca. Essa intervenção no mundo pode ser dada tanto em aspectos macroscópios, como é o caso da construção de uma represa ou de um

satélite ou de um ônibus espacial, como também em aspectos microscópicos e nanométricos.⁵ Assim, com o surgimento e o desenvolvimento da nanotecnologia, as descobertas se multiplicaram, pois os materiais em tamanho nanométrico passaram a apresentar novas propriedades (em relação a tolerância à temperatura, a variedade de cores, a condutividade elétrica e até mesmo à reatividade química) que não eram observadas ou identificadas quando analisadas em tamanho micro ou macroscópico, afirmam Ferreira e Rangel (2009).

Nesse sentido, prosseguem os autores, a nanotecnologia abre a possibilidade para que seja realizado um trabalho em um nível atômico, molecular e macromolecular com infinitas potencialidades, pois é possível criar materiais, dispositivos e sistemas com propriedades e aplicações fundamentalmente novas. Entretanto, para que essas “construções” sejam realizadas, tais propriedades necessariamente precisam existir, isto é, as nanopartículas precisam ser reais no sentido de que elas podem ser manipuladas e no sentido de nós podermos fazer coisas com elas. Elas não são meras ficções ou devaneios especulativos, pois são manipuláveis e se apresentam como matéria-prima para a criação, recriação, aprimoramento e desenvolvimento de inúmeros artefatos e dispositivos. Trata-se da criação de materiais que foram nanoestruturados e que têm uma capacidade de revolucionar o universo que temos hoje, principalmente em questões relacionadas à saúde, a energia, ao meio ambiente, aos fármacos e aos sistemas de informação.

Desse modo, pode haver algum ceticismo a respeito daquilo que as teorias dizem sobre esse universo nanotecnológico. Pode-se, por exemplo, suspeitar se as teorias descrevem literalmente os nanotubos de carbono ou as propriedades e o comportamento do grafeno. Entretanto, está fora de questão questionar a existência deles, pois eles têm possibilitado avanços significativos em diferentes áreas. Pode-se ainda questionar se essa é a melhor forma de denominar tais entidades, mas não se duvida da existência de algo. Pode ser ainda que não se saiba exatamente o que será feito com determinadas propriedades, isto é, se serão implementadas para a construção de sistemas de comunicação revolucionários, se permitirão o

⁵ Ferreira e Rangel afirmam que “apesar da nanotecnologia estar presente na natureza há milhares de anos, foi na década de 50 que o físico americano Richard Feynman, em conferência na Reunião da *Sociedade Americana de Física*, sugeriu a construção e a manipulação, átomo a átomo, de objetos em escala nanométrica. Intitulada ‘Há mais espaços lá embaixo’, a conferência de Feynman representou uma nova concepção em nanociência e nanotecnologia. Somente mais tarde, na década de 80, com a descoberta dos fulerenos, por Kroto e, posteriormente, a síntese dos nanotubos de carbono por Iijima, os temas em nanociência e nanotecnologia, antes vistos como ficção, passaram a ser tratados com maior seriedade” (2009, p. 1861).

desenvolvimento de aeronaves para voos interplanetários ou possibilitarão estender a vida humana por algumas décadas, pois não estamos autorizados a inferir uma funcionalidade simplesmente a partir da descoberta ou criação de uma nova entidade. Entretanto, sabemos que ela existe porque pode ser manipulada; conseguimos estabelecer uma relação com ela que pode ser identificada a partir de um conjunto de instrumentos que foram desenvolvidos para tal propósito.

Dessa forma, o que temos visto é que a ciência e a tecnologia contemporânea têm aplicado consideravelmente a nossa capacidade perceptiva a respeito do mundo, reconfigurando completamente os limites daquilo que pode ser considerável manipulável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfim, procurei sustentar que a tecnologia compreende um antirrealismo de teorias e um realismo de entidades. Para atingir esse propósito, tomei como ponto de partida as discussões já realizadas em filosofia da ciência e procurei demonstrar que há elementos que sustentam essa leitura. Assim, apresentei muito brevemente as principais teses que nortearam o debate entre o realismo e o antirrealismo na ciência, para, a partir daí, realizar uma ponte com as discussões realizadas em filosofia da tecnologia.

Parti do pressuposto de que a tecnologia também pode ser concebida como uma atividade teórica e produtora de um conhecimento genuíno, pois autores como Cupani (2023), Szczepanik (2022) e Mitcham (1994) já expuseram a viabilidade de tal posição. Tal consideração é importante justamente porque permite fazer o debate do realismo e antirrealismo de teorias tecnológicas. Pelo observado acima, a tecnologia é claramente uma atividade antirrealista de teorias. Todavia, precisava ainda verificar a questão do realismo ou antirrealismo de entidades. Para lidar com essa questão, utilizei dos argumentos apresentados por Hacking (1983), pois eles parecem se encaixar perfeitamente bem para as áreas tecnológicas. Embora sua abordagem focal seja a filosofia da ciência, em diversas passagens ele estende suas exemplificações também para a tecnologia. Tal postura acabou facilitando a caracterização da tecnologia como sendo realista de entidades, pois ela depende dessas existências intervir no mundo que nos cerca.

Enfim, esse texto buscou lançar luzes sobre uma discussão que se encontra em aberto. Devido à natureza epistêmico/instrumental da tecnologia, ela continuará buscando encontrar novos elementos e novas entidades capazes de transformar o mundo que nos cerca.

REFERÊNCIAS

BOYD, Richard. Scientific realism and naturalistic epistemology. In: ASQUITH,; GIERE (org.). *PSA 1980*, v. 2. East Lansing: philosophy of Science association, 1981, pp. 613-662.

_____. The current status of scientific realism. In: LEPLIN, J. (Org.). *Scientific Realism*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press, 1984, pp. 41-82.

BROWN, H. *Perception: theory and commitment: The New Philosophy of Science*. Chicago-London: The University of Chicago Press, 1977.

BUNGE, Mário. *Epistemologia: curso de especialização*. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo: 1980.

CARTWRIGHT. Nancy. *How the laws of physics lie*. Oxford: Clarendon Press, 1983.

CHAKRAVARTTY, A. Scientific Realism. In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Edward N. Zalta (ed.). Summer Edition. Stanford, CA: The Metaphysics Research Lab, 2017. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/scientificrealism/>>. Acessado em: 08 de agosto de 2023.

CUPANI, Alberto Oscar. The specificity of technological knowledge. In: JERÓNIMO, Helena Mateus. *Portuguese philosophy of technology: legacies and contemporary work from the portuguese-speaking community*. Springer, Switzerland, 2023.

_____. Ciencia y Valores, Otra Vez: sobre la incorporación de valores no epistémicos en las prácticas científicas. *PRINCIPIA* (UFSC), v. 25, 2021, pp. 181-197.

_____. A ciência e os valores humanos: repensando uma tese clássica. *Philosophos* (UFG), v. 9, 2004, pp. 115-134.

DOUGLAS, H. "The value of cognitive values." *Philosophy of Science*, 80(5), 796-806, 2013.

_____. "Facts, Values, and Objectivity." *The Sage Handbook of the Philosophy of Social Science*. Sage Publications, 2011, pp. 513-529.

_____. *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press, 2009.

FEIBLEMAN, James. Pure science, applied science, and technology: An attempt at definitions. In MITCHAM, Carl; MACKEY, Robert.: *Philosophy and technology: readings in the philosophical problems of technology*. New York: The Free Press, 1972.

FEREIRRA, Hadma Souza; RANGEL, Maria do Carmo. Nanotecnologia: aspectos gerias e potencial de aplicação em catálise. In: *Quim. Nova*, Vol. 32, n. 7, 2009, pp. 1860-1870.

HACKING, Ian. *Representing and intervening: introductory topics ind the philosophy of natural Science*. Cambrige: Cambridge University Press, 1983.

_____. *Representar e intervir: tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural*. Trad.: Pedro Rocha de Oliveira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012.

KUHN, T. *A tensão essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. Trad.: Marcelo Penna-Forte. São Paulo: 2011.

_____. Objectivity, value judgment, and theory choice. In Thomas S. Kuhn, *The essential tension: Selected studies in scientific tradition and change*, 320–339. Chicago, IL: University of Chicago Press. 1977.

LACEY, H. . *Values and objectivity in science: the current controversy about transgenic crops*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield, 2005.

_____. *Is science value free?: values and scientific understanding*. New York, NY: Routledge. 1999.

LACEY, HUGH; MARICONDA, PABLO RUBÉN. O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. *Scientiae Studia* (USP), v. 12, pp. 643-668, 2014a.

_____. Ciência, valores e alternativas – Apresentação. *Estudos Avançados* (USP. Impresso), v. 28, pp. 177-179, 2014b.

LAUDAN, L. “The epistemic, the cognitive, and the social.” *Science, values, and objectivity*, 14-23, 2004.

_____. *Science and values: The aims of science and their role in scientific debate*. Oakland, CA: University of California Press, 1984.

LONGINO, H. E. “Cognitive and non-cognitive values in science: Rethinking the dichotomy.” In Nelson, LH. & Nelson, H. *Feminism, science, and the philosophy of science* (pp. 39-58). Dordrecht: Kluwe, 1996.

_____. *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1990.

McMULLIN, Ernan. “Values in Science.” *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 1982, 1982, pp. 3–28. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/192409>>. Acessado em: 16 de maio de 2022.

MITCHAM, Carl. *Thinking through technology: the path between engineering and philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press, 1994.

SELLARS, Wilfrid. *Science, perception and reality*. Londres: Routledge and Kegan Paul, 1963.

SZCZEPANIK, Gilmar Evandro. Conocimiento tecnológico. IN: PARENTE, D.; BERTI, A.; CELIS, C. (org) *Glosario de Filosofía de la Técnica*. Adrogué: La cebra, 2022.

_____. A relação entre ciência e tecnologia a partir de três modelos teóricos distintos. *DOIS PONTOS (UFPR) DIGITAL*. , v.12, 2015. pp.185-195.

_____. *A emancipação da tecnologia em relação a ciência*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

VERMAAS, PIETER *et al.* *A philosophy of technology: from technical artefacts to sociotechnical systems*. Morgan & Claypool, Eindhoven University of technology, 2011.

VINCENTI, Walter. *What engineers know and how they know it*. Analytical Studies from Aeronautical History. London: The John Hopkins University Press, 1990.

I – INFORMAÇÕES SOBRE A AUTORA

Gilmar Evandro Szczepanik

Professor Adjunto D do Departamento de Filosofia da Universidade do Centro-Oeste do Paraná (Unicentro/PR). Pós-doutorando junto ao Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR). Email: gilmarevandro@unicentro.br

II – INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Recebido em: 25 de outubro de 2023

Aprovado em: 19 de novembro de 2023

Publicado em: 24 de dezembro de 2023