

RESENHAS



Bensaude-Vincent, Bernadette
(2009). **As vertigens da
tecnociência: moldar o mundo
átomo por átomo.** Tradução José
Luiz Cazarotto. São Paulo: Idéias &
Letras, 2013, 255p¹.

Tecnociências: as vertigens na experiência e no experimento

Débora Aymoré

Universidade Federal do Paraná/ Universidade do Estado do Amapá
<https://orcid.org/0000-0003-1384-6681>

Nosso mundo está materialmente se desfazendo em uma aceleração talvez nunca antes experimentada. Neste momento em que os limites entre as experiências e os experimentos parecem cada vez mais tênues, trata-se de pressentir (ou mesmo sentir) uma sensação de *vertigem* que, na sintomatologia, pode estar relacionada à labirintite, à enxaqueca ou à cinetose; mas, para os nossos propósitos,

¹ Título Original: **Les Vertiges de la technoscience – Façonner Le monde Atome par Atome.** Éditions La Découverte, Paris.

que se dirigem não ao diagnóstico médico, mas para a busca de explicação desta experiência compartilhada, dois polos da investigação tornam-se pertinentes: o da relação cada vez mais globalizada com as tecnociências e o da possibilidade de coparticipação engajada por iniciativas de governança.

Porém, os diagnósticos sociais, ao contrário dos diagnósticos médicos, carecem de testes clínicos que explicitem quantitativamente o limiar máximo e mínimo para a expressão da normalidade ou da anormalidade, mesmo que este limite entre o normal e o patológico possa variar historicamente por tendências teóricas e práticas clínicas diversas (cf. Canguilhem, 2015). Deste modo, a tessitura do real que busca as linhas históricas relativamente constantes e que voltem a nos conectar em relações de sentido com os séculos precedentes, apresenta-se no século XXI arquetipicamente relacionado às técnicas ou, dito de outro modo, à interação entre a ciência, a técnica e a sociedade, que, embora mantendo relações de interação mútua desde o alvorecer da Modernidade (meados do século XIX), ocasionam mudanças qualitativas nunca antes sentidas na biosfera (cf. Vernadsky, 2019). Jamais experimentamos tamanho poder e o saber teórico e prático das disciplinas participam da reconstrução do mundo *átomo por átomo*. Diante desta possibilidade de reconstrução, algumas perguntas podem ser formuladas, dentre elas: que interação é esta entre o poder e o saber que habilita reconstruir o mundo? Quais os valores implicados nesta convergência? E, além disso, quais as consequências esperadas para o mundo e para os seres vivos que nele habitam?

Perguntas como estas pairam sobre este mundo que continua o único disponível. No entanto, as técnicas de intervenção tornam-se cada vez mais sutis ao alcançarem o mais íntimo da matéria, de tal modo que os valores que justificam as práticas experimentais e as experiências vivenciadas na biosfera e nos corpos individual e coletivo, nem sempre carregam consigo uma sensação de tranquilidade, de conforto e de bem-estar. Para além das mudanças topográficas observadas, resultantes da extração e da produção, constatam-se com assustadora precisão ou

projetam-se através de modelos computacionais, os ambientes exauridos. Assim, este planeta que coabitamos com outros seres, cuja biodiversidade encontra-se ameaçada, tem limites materiais de produção e, caso a nossa espécie queira manter-se em equilíbrio homeostático com a biosfera, precisaremos reajustar-nos em relações simbióticas.

Se este mundo que coabitamos neste século XXI transforma-se cada vez mais em *mecanosfera* (cf. Guattari, 2012), isso se deve em alguma medida ao progresso das ciências, técnicas e engenharias. Não por acaso, Hans Jonas aponta que, na Antiguidade, ainda se experimentava a *estabilidade* da natureza e a *mudança* das obras humanas e, assim, na ética “[...] a natureza não era objeto da responsabilidade humana” (2006, p. 33 - 34). Porém, diante da *instabilidade* da natureza, do solapamento das condições de possibilidade de existência futura da espécie humana ou, no mínimo, de uma vida compartilhada com saúde e prosperidade, os Estudos sociais da ciência e da tecnologia e as epistemologias plurais (feministas, decoloniais, do sul etc.) conjugam questionamentos aparentemente distintos, tais como a abrangência universal da verdade prestes a colapsar, a neutralidade valorativa das ciências e das técnicas sustentada com precariedade e a responsabilidade sobre as aplicações que se mostram com cada vez mais urgência. É possível derivar três níveis distintos de análise para os polos representados pelas tecnociências e pela governança, a saber: os níveis epistemológico, histórico e axiológico.

Mesmo com seus diferentes graus de abstração, é interessante notar que a análise histórico-epistemológica de Bernadette Bensaude-Vincent² (2013) colabora para a constituição de linhas de sentido tecidas naqueles três níveis. Se, por um lado, a autora identifica a origem do termo “tecnociência” devido ao emprego dado pelo filósofo belga Gilbert Hottois, em 1970, e, a partir dos anos 2000, com

² Para detalhes sobre a carreira acadêmica e obras da autora, ler "Filosofia química e dos materiais: entrevista com Bernadette Bensaude-Vincent". Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/emconstrucao/article/view/62552>>

as alternativas de convergência propostas pelos programas NBIC e CTEKS, por outro lado, há uma mistura entre a investigação terminologicamente asséptica e as impurezas da materialidade, das práticas e das experiências cotidianas, sejam estas advindas das políticas científicas de convergência, da interação social com as aplicações técnicas ou ainda da reflexão motivada pela valorização de atividades científicas e técnicas socialmente engajadas. A sua obra está estruturalmente dividida em três partes, além da introdução e da conclusão, que apresentaremos a seguir.

I. A arqueologia de um novo saber:

Subdividida em seis subitens, na primeira parte do livro *As vertigens da tecnociência*, Bensaude-Vincent aborda a difícil passagem da compreensão da ciência pura para a ciência *tal como ela é*. Neste sentido, ganha relevo Jean Perrin (1870 – 1942) que, no contexto francês, defende a ciência desinteressada e pura. Nos Estados Unidos, o Projeto Manhattan torna-se modelo de *Big Science* para o desenvolvimento científico em solo americano das décadas posteriores, mas igualmente emerge como um modelo que se projeta na ciência europeia, com a concessão de bolsas e dos programas de intercâmbio. No entanto, a especificidade deste modelo americano do século XX, com exemplos exitosos na biologia molecular e na aplicação da difração de raios X, correspondeu também à disseminação da competitividade, ao transportar para a sociedade a mobilização para a formação de um complexo bélico-industrial, sendo a ciência encarada como um assunto de Estado. Em 1960, as universidades passam a apresentar caráter interdisciplinar, tal como no caso da cibernética, das ciências cognitivas e da inteligência artificial.

Paralelamente, os objetivos militares são reorientados para os âmbitos econômico e social nos anos de 1970. Podemos destacar como exemplo a ciência e

engenharia de materiais, que demonstra a transição da *Big Science* para a tecnociência, cujo caráter interdisciplinar (mobilizando a física, química, mecânica, eletricidade, eletrônica etc.), permitiu a produção de baterias para a estocagem de energia, bem como o surgimento da ciência das superfícies. Além disso, a ciência pura passa a ser associada à perspectiva de filósofos e epistemólogos, na medida em que a ciência *tal como ela é*, implica no reconhecimento da técnica e prática, cuja observação encontrava-se encoberta pela névoa do *linguistic turn*. Trata-se, então, senão de eliminar totalmente as névoas que turvavam a constatação da influência da ciência e da técnica nas sociedades, ao menos de observá-las com menos pressupostos, caracterizando a ciência da forma mais verossímil e a conectando as teorias e as práticas histórica e socialmente situadas.

Desde 1980, caracteriza-se a transição da modernidade para a pós-modernidade devido à suposição de uma inversão da anterioridade suposta na relação entre a ciência e a técnica, tal como na defesa Jean-François Lyotard (1924 - 1998). Finalmente, há que se ressaltar que do uso no singular do termo “tecnociência” passa-se para o uso no plural, o que se justifica pelo esforço tanto de evitar discursos gerais, e, portanto, com pretensões de universalidade, quanto pela investigação de práticas locais de pesquisa. Nos anos 2000, a convergência torna-se, no entanto, um desiderato.

II. Um mundo sem fronteiras:

Também subdividida em seis subitens, a segunda parte da obra de Bensaude-Vincent nos permite analisar a figura imaginária do *ciborgue* como resultado da hibridização entre o organismo e a máquina. O termo inicialmente utilizado por Manfred Clynes e Nathan Kline, editores do *Cyborgs and Space Astronautics* (1960), será em 1985 com o *Cyborg Manifesto*, de Donna Haraway, que a metáfora se liberta da origem militar para a defesa de pautas feministas

interseccionais, criando coalizões possíveis em um mundo cada vez atomizado pela experiência individual, embora conectado pelas redes de informação e comunicação. A biologia molecular se apropria da noção de informação, considerando o ser vivo como uma máquina de tratar informações, o que poderia resultar na redução dos seres humanos às informações contidas e decodificadas nas macromoléculas de DNA. No entanto, a própria complexidade das tecnociências resiste à redução do vivente à colonização da cibernética de Norbert Wiener (1894 - 1964) e Claude Shannon (1916 - 2001). Na ciência e na engenharia dos materiais, ao produzirem materiais de acordo com funções previamente requeridas (condução de eletricidade, resistência etc.), também se deixa conduzir pelos mesmos fios de sentido ao considerar os novos materiais sintetizados como informação.

Em 1990, não se trata mais de investigar a matéria, mas de extrapolar os seus limites, mesmo que o processo de miniaturização também corresponda ao encontro com a borda configurada por propriedades macroscópicas que dependem da movimentação microscópica dos átomos. Devido à convergência da medicina, da biomedicina, da genética, da zootecnia, das indústrias farmacêutica e cosmética, cria-se a expectativa do melhoramento humano sem limites. E, talvez em camadas discursivas recônditas, o prolongamento da vida corresponda à desvalorização do envelhecimento.

Deste modo, desde os anos de 1980, os transumanismos incentivam ultrapassar os limites humanos por intermédio das aplicações técnicas derivadas do que se considera ser a pesquisa científica relevante para certos propósitos úteis. Neste sentido, a própria natureza é transformada: terminologicamente, caso consideremos o uso dos termos “ambiente” ou “meio ambiente” e materialmente por sua substituição por artefatos que, ao ultrapassarem o mecânico, o físico e o químico, alcançam o vivo e a matéria. Porém, longe de sua morte, presencia-se uma redefinição da natureza como campo de possibilidades para a biotecnologia e a

nanotecnologia. No caso da biologia molecular e celular, ao se acercarem da perspectiva do engenheiro, investigam experimentalmente as estruturas e o funcionamento das partes decompostas dos organismos que, caso comparado com o sentido de indivíduo, seria pressuposto como indivisível. Porém, o que se busca poderia ser resumo, na terminologia de Hugh Lacey, são as EPILS – estruturas, processos, interações e leis subjacentes, e não mais os organismos como um todo, em suas interações com outros organismos, com as sociedades e com os ambientes. Tal ênfase no micro não implica, no entanto, em desmerecer as relações metabólicas e de coexistência entre seres vivos ao correlacionar natureza e cultura.

III. Questões de governabilidade ou governança:

A terceira parte da obra de Bensaude-Vincent é composta por quatro subitens que abordam, especialmente, a constituição das sociedades contemporâneas. Ao diligentemente decompor-se a matéria e os organismos em suas partes mais ínfimas, faz-se com que o mundo e as obras humanas reunidas em diferentes sociedades pareçam sujeitar-se à contínua transformação, modificando o lugar em que se vive. Neste sentido, torna-se uma questão urgente para a governança a conformação de um mundo habitável, na medida em que as tecnociências promovem a concepção de fundo do progresso contínuo. Mesmo que os promotores das soluções tecnocientíficas reconheçam, como no caso dos OGM (organismos geneticamente modificados), que as soluções podem conduzir a outros problemas, pode-se igualmente encontrar resistências na admissão de normas que limitem a pesquisa e as aplicações, especialmente quando as análises de riscos e de alternativas não são realizadas de modo ostensivo. Ao substituir o progresso, a inovação mantém, no entanto, o mesmo elemento de inexorabilidade, admitindo-se de antemão o benefício social dos avanços científicos e técnicos. Ao resguardarem a eficácia como valor, os dispositivos técnicos são considerados a partir da utilidade e do lucro, o que explicita certa dependência em relação à

opinião pública que é, então, compreendida como o destinatário dos serviços e das mercadorias disponíveis para o consumo.

Para além da apresentação deste breve resumo dos temas abordados por Bensaude-Vincent, na sequência enfatizaremos os seguintes aspectos: 1) Uma investigação arqueológica; 2) A experiência com as tecnociências; 3) Um experimento social?

1) Uma investigação arqueológica

Herdeira de uma tradição de epistemologia histórica francesa, que remonta ao patrono Gaston Bachelard (1884 - 1962), Bensaude-Vincent empreende uma investigação que guarda um parentesco de família com a metodologia empregada por Michel Foucault (1926 - 1984), uma vez que ambos intitulam sua metodologia como uma arqueologia do saber. A arqueologia, quando empregada à pesquisa das ciências humanas, apresenta-se refratária à linearidade do progresso, que valoriza a objetividade e a racionalidade. Condição para tal aplicação está na redefinição da relação da história com os documentos, que não são mais entendidos como rastros de um passado, mas, ao contrário, as fontes históricas são reunidas e relacionadas, o que, na história das ideias, permitiu o aumento na percepção das rupturas, fracionando a história considerando também as suas discontinuidades (cf. Castro, 2009, p. 40 - 41).

Deste modo, o arquivo faz com que “[...] os enunciados não se acumulem em uma multidão amorfa ou se inscrevam simplesmente em uma linearidade e ruptura” (Castro, 2009, p. 43); não se configurando, apenas, como transcrições de discursos, a arqueologia é compreendida como certo conjunto de práticas realizadas no arquivo. Os enunciados recebem sentido condizente com o método pacientemente aplicado por pesquisadores das fontes, atentos aos movimentos de continuidade e discontinuidade, na medida em que há o abandono da

pressuposição de que o sentido seria dado e, portanto, rastreado exclusivamente no discurso, o que torna pesquisadores e pesquisadoras intérpretes engajados na produção das linhas de sentido histórico. Porém, qual seria o objeto próprio das ciências humanas? O homem, diríamos apressadamente; ou, com mais vagar, e ao lermos algumas linhas de Foucault, que explicitam a criação historicamente situada do homem, ao afirmar que:

[...] nenhuma filosofia, nenhuma opção política ou moral, nenhuma ciência empírica, qualquer que fosse, nenhuma observação do corpo humano, nenhuma análise da sensação, da imaginação ou das paixões, jamais encontrou, nos séculos XVII e XVIII, alguma coisa como o homem; pois o homem não existia (assim como a vida, a linguagem e o trabalho) (Foucault, 2016, p. 476).

Ressalte-se que, segundo Foucault, o homem não existia antes do século XIX e das normas estabelecidas pela sociedade industrial, a partir da qual emerge, inclusive, a psicanálise; neste sentido, o homem será lentamente constituído pelas ciências humanas, tornando-se, ele próprio, um acontecimento forjado na racionalidade empírica e experimental, pelo discurso científico. Porém, recordemos que o objeto de investigação de Bensaude-Vincent (2013) são as tecnociências e não propriamente o homem. O que nos permite suscitar duas questões: o que são as tecnociências? E, além disso, qual o interesse das ciências humanas neste objeto *inumano*?

Segundo Henri Atlan, o inumano pode ser caracterizado como o que é destituído de livre-arbítrio, vinculando os movimentos constatados na biologia ao determinismo (cf. Atlan, 2004, p. 8). Cabe ressaltar que, embora pareça *inumana*, a tecnociência é também uma prática histórico-social, realização que conjuga um amálgama de ações instrumentais, individuais e institucionais, de tal modo que ela se torna um acontecimento para o século XXI a ser compreendido, segundo Bensaude-Vincent, como um *novo* regime de saber. A novidade, neste caso, não

implica uma desconexão com o passado e, assim, a autora nos adverte que a tecnociência tem um predecessor oriundo da Segunda Guerra Mundial, nos Estados Unidos. Porém, o que inicia como um modelo local de orientação bélico-industrial da pesquisa globaliza-se (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 39).

Se, do ponto de vista da história, esta análise nos auxilia a contar a narrativa de como a *Big Science*, representada de modo exemplar pelo Projeto Manhattan, motiva a formação do modelo globalizado da tecnociência, do ponto de vista da sociologia e da filosofia paira uma estranha sensação de heteronomia dos “sujeitos imersos” (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 139), na medida em que as tecnociências avançam para o mais íntimo da matéria, perscrutando os mais avançados projetos dirigidos para a investigação das estruturas, dos processos, das interações e das leis subjacentes aos fenômenos (cf. Lacey & Mariconda, 2014).

Deste modo, as tecnociências não se caracterizam pelo ideal de ciência pura, o que permite identificar a manifestação da categoria poder ao abordarmos as tecnociências, mesmo que esta categoria pareça pressupor um agente cuja ação dirige-se para si mesmo, para as relações que estabelece com outros sujeitos ou na interação com objetos, em se tratando de fazer valer certos objetivos. O poder representa, assim, uma categoria relacional. Maurício de Carvalho Ramos e Pablo Rubén Mariconda afirmam que a tecnociência é considerada justamente a partir “[...] do poder que a ordem subjacente tem de gerá-las independentemente do lugar que elas possam ter na experiência e atividade prática humanas” (Ramos & Mariconda, 2003, p. 257). Constituída a partir de uma estratégia de investigação descontextualizadora que congrega, a um só tempo, os aspectos materialista e reducionista que, ao operar sobre o vivo, poderia reduzir a investigação às suas interações físico-químicas.

Embora Bensaude-Vincent relacione a emergência da *Big Science* com a produção de um artefato com ampla capacidade destrutiva, com investimentos, equipamentos e reunindo ciência e política científica, a tecnociência dela derivada

se relaciona também ao *Little Bang*, ao fazer referência à miniaturização da capacidade dos instrumentos, que passam a produzir intervenções na escala dos *bits* de informação, dos *átomos*, dos *neurônios* e dos *genes* (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 85).

Assim, a ciência pura visualizada pelo físico francês Jean Perrin, e suscitada pela química pura e aplicada defendida pelo químico sueco Johan Gottschalk Wallerius (1709 - 1785), se desvincula da competição, da mobilização e dos objetivos militares, sendo difundida para os complexos industrial e econômico (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 41). No contexto europeu, as políticas científicas se desenvolvem entre os anos de 1970 e 1980 transformando a pesquisa científica, que oscilava entre a pesquisa básica e a aplicada, passando a se direcionar para a pesquisa exploratória que possibilitaram a expressão de valores diversos, ao envolver instituições políticas e econômicas, públicas ou privadas (cf. 2013, p. 46 - 47).

2) A experiência com as tecnociências

Para melhor compreendermos as tecnociências precisamos identificar as instituições de fomento ou de resistência ao seu avanço, o que situa a investigação deste acontecimento próprio dos séculos XX e XXI. Além disso, será com o modelo econômico neoliberal, a apropriação privada do conhecimento e a gestão dos recursos (instrumentais, monetários, materiais etc.) se fortaleceram até mesmo no ambiente universitário. A partir da constituição da sociedade do conhecimento, obtêm-se uma nova concepção sobre as atividades científicas, por se tornar um bem imaterial e, no entanto, apropriável, passível de exploração comercial. Assim, a ciência e a técnica se constituem como *Research & Development* pelo desiderato da produção, da difusão, da utilização do saber e da informação. Aos objetivos dos resultados efetivos, da eficácia e da rentabilidade, bem como das métricas para a

avaliação da produção científica, são acrescidos, na União Europeia, ao aumento quantitativo e qualitativo do emprego e da coesão social (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 51-52), como contrapartida à privatização do conhecimento.

No entanto, se a ciência se miniaturiza, os instrumentos tornam-se cada vez mais caros e as horas do trabalho dos especialistas apresentam um custo que pode ultrapassar o orçamento público disponível. Assim, em paralelo com as pesquisas científicas, o século XIX presenciou a pesquisa dos instrumentos, nas quais confluíam engenheiros e cientistas, e dos quais se exigia não apenas o saber teórico e como também o prático para estabilização dos artefatos. Mesmo intuitivamente, entendemos que os instrumentos são os meios sem os quais a investigação experimental não se realiza; porém, acrescentemos a esta característica o fato de que eles são capazes de acelerar a própria pesquisa científica (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 58-59).

A partir de 1980, o termo “tecnociência” se difunde, representando este híbrido entre as pesquisas pura e aplicada, entre a ciência e a técnica, desenvolvendo, concomitantemente, as teorias e as práticas. No entanto, no caso história da química, a pureza nunca representou um afastamento em relação à utilidade ou mesmo à aplicação. O laboratório, constituído como espaço *fechado* para o experimentador, se distingue do território próprio dos naturalistas, na medida em que, para estes, o espaço *aberto* é o campo próprio de investigação (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 62). Cabe ressaltar no caso da tecnociência, a fronteira sobre a qual a investigação avança parece, de fato, não ter fim, tal como ressaltado por Vannevar Bush (1890 - 1974), engenheiro e conselheiro do presidente Roosevelt (Estados Unidos), uma *endless frontier* (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 36).

Não há mais uma linha demarcatória nítida entre as ciências, as técnicas e a sociedade. Retomando o termo empregado por Hottois em 1970, criado também com o objetivo de contraposição ao *linguistic turn*, Bruno Latour (*A ciência em ação; A esperança de Pandora*) multiplica o cenário de hibridizações, que desbordariam até

mesmo as fronteiras entre o os humanos e não humanos, que se tornam parceiros coletivos nesta reorganização científico-industrial (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 65). Assim, a compreensão da organização dos saberes em disciplinas, própria dos séculos XIX e XX, não se apresenta mais como rótulo adequado para as tecnociências, dado que se testemunhará, desde os anos 2000, a convergência em substituição à interdisciplinaridade.

Neste particular, torna-se relevante atribuir certo sentido à convergência, assim como compreendermos os dois modelos alternativos que se apresentam a partir dos programas NBIC (Estados Unidos, 2000; 2002) e CTEKS (União Europeia, 2003).

NBIC é o acrônimo que se refere às nanotecnologias, às biotecnologias, às tecnologias de informação e às ciências cognitivas. Além disso, é encarnada em instituições, como no caso da fundação da *National nano-initiative* (2000). O território americano foi também solo fértil para a produção do relatório “Converging Technologies for improving human performance”. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, and Cognitive Science”, editado por Mihail Roco, engenheiro formado na *National Science Foundation*, e William S. Brainbridge, sociólogo e porta-voz do movimento transumanista. As investigações fomentadas pelo programa NBIC apresentam escala de grandeza aberta e a convergência como tendência (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 78). Cabe ressaltar, nas palavras de Bensaude-Vincent que “[...] tudo – a matéria, as máquinas, os seres vivos, o cérebro e as sociedades – se resume, em termos últimos, a quatro unidades elementares que os críticos deram o nome de *Little Bang* por analogia à hipótese do *Big Bang*” (Bensaude-Vincent, 2013, p. 85).

Além de as tecnociências investigarem os tijolos elementares da matéria (*bits*, *átomos*, *neurônios* e *genes*), a convergência estabelece um sentido de progresso que é unidirecional, ou seja, pressupõe um processo teleológico, que se configura como uma exacerbação técnica e interventiva do modelo de ciência experimental

propagado desde Francis Bacon (1561 - 1626), bem como administrada contemporaneamente de modo análogo às empresas com capital público e privado. Não por acaso a propaganda torna-se relevante para a captação e manutenção dos investimentos, embora funcione também como forma de antecipação às investigações científico-experimentais (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 88 - 89).

Por sua vez, CTEKS resume o título “Converging Technologies for the European Knowledge Society” (2003) do programa alternativo à convergência do programa NBIC. Desde então o uso do termo “tecnociências” torna-se mais adequado, reconhecendo, portanto, a existência de, pelo menos, duas alternativas. Bensaude-Vincent identifica três divergências acentuadas pela alternativa europeia, que se dirigem: **i.** para rejeição da ideia universal de aumento (*enhancement*), **ii.** para substituição da performance humana por alternativa situada em contexto histórico-social específico; e, finalmente, **iii.** para a importância de abarcar a pluralidade da sociedade europeia. Reconhece-se também que, no eixo axiológico, tal imersão cultural europeia disponibiliza outros valores, tais como a solidariedade, a justiça e o desenvolvimento durável (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 92). No entanto, os dois programas NBIC e CTEKS mantêm a convergência como relevante devido ao sucesso e ao benefício social obtido por inovações tecnológicas, aplicadas em diversos contextos sociais.

3) Um experimento social?

A convergência implica em uma mudança profunda nas relações entre a ciência, a técnica e a sociedade (cf. Bensaude-Vincent, 2013, p. 88). A partir dos anos 2000 é possível questionar, inclusive, sobre a possibilidade de identificar o montante em que as tecnociências estruturam a sociedade contemporânea em seus diferentes contextos territoriais. De acordo com a análise de Bensaude-Vincent, evidencia-se a relação inicial das tecnociências com a segurança nacional na *Big*

Science nos Estados Unidos, bem como a insuficiência das teorias desenvolvidas para a efetiva transformação das condições de vida, de modo que as técnicas, mais do que a ciência idealmente pura, mobilizam esforços ao almejarem o incentivo de práticas sociais e o desenvolvimento econômico-produtivo.

Embora a obra *As vertigens da tecnociência* não se atenha à avaliação pormenorizada das mudanças culturais possíveis e que se desenvolvem em paralelo com a emergência das tecnociências, neste item propomos uma reflexão a partir das questões do utopismo técnico (Bourg, 1998, Capítulo 1), devido ao interesse humanista que cativou a nossa atenção nas alternativas axiológicas ao programa de melhoramento humano, tal como expresso pelo relatório da União Europeia. Esta reflexão nos encaminha para outro limite sobre o qual parecem avançar as tecnociências, considerando a hipótese de que o valor da eficácia se projeta para outros contextos socialmente situados.

Segundo Dominique Bourg, o utopismo técnico pressupõe uma progressão indefinida, porém nunca efetivamente alcançada, de prolongar a vida. Neste sentido, é possível traçar linha de continuidade histórica entre os programas baconiano e cartesiano que promovem o desenvolvimento da ciência experimental e o controle da natureza. Diante desta ruptura realizada, mesmo que parcialmente, com as tradições antiga e medieval, a caracterização de natureza como subsistente e, portanto, independente da intervenção humana, se enfraquece. Deste modo, inicia-se a transição para além da tradição aristotélica do exercício da técnica que ultrapassa o limite reconhecido como necessário. Além disso, o cartesianismo atribui a categoria necessidade às leis da natureza reconhecidamente universais, que, esvaziadas dos contextos particulares e experimentais de sua formulação, atribuem o poder e a eficácia às técnicas (cf. Bourg, 1998, p. 24 - 25).

Considerando o contexto moderno de sua formulação, o utopismo técnico considera que os seres humanos se tornariam intelectual e moralmente melhores a partir do desenvolvimento das ciências e das técnicas, desde que lhes oferecessem

recursos oriundos, por exemplo, da medicina, que crescessem, quantitativamente, números de anos vividos e, qualitativamente, condições de vida menos hostis, ao evitarem condições inseparáveis da própria experiência vital, como o adoecimento, o envelhecimento e a morte. Assim, é possível capturar de soslaio o nascedouro da consideração da natureza como hostil, e não apenas como provedora ou passível de contemplação estética. A hostilidade, no entanto, se caracteriza a partir dos propósitos humanos estabelecidos, sejam eles atingíveis (ou não) por meio da técnica.

Utopia, termo atribuído a Thomas Morus (1477 - 1535) para designar um sistema sociopolítico ideal que corresponderia ao desenvolvimento pleno dos conhecimentos e também um lugar idealizado de atendimento das necessidades humanas, pode ser compreendida de modo a mobilizar certas ações e práticas sociais. Segundo Francis Wolff (2018) é possível visualizar contemporaneamente a emergência de três utopias: a *pós-humanista*, a *animalista* e a *cosmopolítica*.

Quanto à utopia *pós-humanista*, Wolff reconhece que ela começa com a ruptura com o humanismo Iluminista, desde que se reconheça que o homem não apresenta mais limitações devido à sua condição natural, o que expandiria a possibilidade de ação individual e de exercício da liberdade. Ressalte-se, neste particular, a presença estruturante das técnicas de melhoramento aplicadas não para curar ou corrigir desequilíbrios funcionais, mas para o aumento das capacidades humanas (cf. Wolff, 2018, p. 30).

Quanto à utopia *animalista*, ela estaria associada à libertação dos animais, reconhecendo que estes não deveriam ser empregados para a satisfação de necessidades, ou mesmo de desejos e caprichos humanos. Além disso, se a natureza dispõe de recursos, isso não justificaria subjugar os animais, inclusive devido ao reconhecimento de que tal perspectiva efetivamente diminui (e continua diminuindo) a biodiversidade. Finalmente, Wolff enfatiza a identificação da

arrogância intelectual humana, ao supor-se dotada de sensibilidade e do privilégio de viver neste planeta (cf. Wolff, 2018, p. 45).

Quanto à utopia *cosmopolítica*, Wolff a identifica como a que recebe menos insumos e apoio da opinião pública das três, na medida em que defende o fim das fronteiras, devido ao otimismo que formaria uma comunidade com os seres humanos, identificando em *A paz perpétua*, de Immanuel Kant, a formulação mais completa do cosmopolitismo clássico e iluminista, visando regulamentar as relações potencialmente antagônicas entre os Estados soberanos, embora, em Kant, estas regras entre os Estados sejam mínimas (cf. Wolff, 2018, p. 78 - 79). Diferentemente das utopias *pós-humanista* e *animalista*, a *cosmopolítica* pressupõe a sua constituição política, sem distinção entre o interior e o exterior dos Estados, bem como entre o cidadão e o estrangeiro (cf. Wolff, 2018, p. 82).

Considerando os limites desta reflexão, adicionamos às três utopias de Wolff (2013), o utopismo técnico suscitado por Bourg (1998), porém não como justaposição de possibilidades utópicas com graus variados de realização, mas como estrutura que se torna condição de possibilidade de produção da cultura. Deste modo, ao invés da natureza, que figurava no polo da necessidade em contraposição à variabilidade e à transitoriedade da ação humana, como nos contextos antigo e medieval, a técnica se insinua como engrenagem fundamental para o funcionamento da máquina social contemporânea, no entanto, pode tornar-se invisível devido à sua ubiquidade.

Considerações finais

É inegável a contribuição advinda das ciências e das técnicas, dentre as quais podemos enfatizar a compreensão das doenças que acometem os seres humanos e das condições de sua transmissão entre os membros da mesma espécie ou mesmo interespecies, e até mesmo a coevolução de organismos microscópicos (vírus, bactérias etc.) que estão dentre as causas possíveis do adoecimento. Com a

emergência da pandemia Covid-19 e devido ao desequilíbrio ambiental vivenciado mundialmente, as ciências e as técnicas parecem oscilar na opinião pública ora como depositárias das esperanças de um mundo melhor para todos e todas, com menos doenças, com mais longevidade e com mais qualidade de vida, ora como contribuindo para a degradação ambiental que, por sua vez, impacta igualmente na condição de saúde biopsicossocial almejada.

Este paradoxo valorativo no que se refere à aparente neutralidade das tecnociências, em particular, e das técnicas, em geral, que pode ser expresso pela consideração da ciência e da técnica como boa ou má, como causadora de benefícios ou malefícios, pode ser associado discursivamente às utopias tecnocientíficas capazes de incentivar visões de mundo ou da experiência humana sem sofrimentos, embora o adoecimento e o envelhecimento ainda nos pareçam inerentes à condição humana. Além disso, a própria suposição da neutralidade da técnica, talvez esteja calcada em uma visão de superfície, sem o devido mergulho na profundidade epistemológica, histórica e axiológica, para além da superfície aparentemente neutra das tecnociências.

Considerando estas reflexões, a leitura da obra *As vertigens das tecnociências* de Bernadette Bensaude-Vincent realiza um duplo convite: primeiramente, o de reconhecer a importância e a autonomia conquistada pela moderna historiografia da ciência com Gaston Bachelard, Georges Canguilhem e Michel Foucault. Trata-se, assim, de considerar a contribuição desta obra sobre as tecnociências não apenas herdeira como igualmente continuadora da história epistemológica e, assim, nos faz compreender que mesmo a convergência proposta por Roco e Brainbridge nos anos 2000 por intermédio do programa NBIC apresenta uma historicidade que, na obra de Bensaude-Vincent, se projeta recursivamente para o passado, mantendo a reflexão ativa diante das inquietações e vertigens próprias do presente e com a busca de horizontes alternativos, com coexistência entre natureza e cultura no futuro.

* * *

A autora da resenha gostaria de agradecer ao professor Ronei Clécio Mocellin (NECTEC/UFPR), pois, ao lançar o desafio de escrita desta resenha, proporcionou o enraizamento da pesquisa na epistemologia histórica da ciência e da técnica, considerando a tecnociência como ponto de referência a partir da qual se conectam linhas de sentido histórico de longa duração, investigações sobre a condição humana e sobre a materialidade.

Referências

ATLAN, Henri (2002). **A ciência é inumana? Ensaio sobre a livre necessidade.** Tradução Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2004.

BOURG, Dominique (1997). **Natureza e técnica: ensaio sobre a ideia de progresso.** Tradução Maria Carvalho. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

CANGUILHEM, Georges (1966). **O normal e o patológico.** Tradução Maria Thereza Redig de Carvalho Barrocas. 7 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2015.

CASTRO, Edgardo. **Vocabulário de Foucault: um percurso pelos seus temas, conceitos e autores.** Tradução Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

FOUCAULT, Michel (1966). **As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas.** Tradução Salma Tunnus Muchail. 10 ed. São Paulo: Martins Fontes – selo Martins, 2016.

GUATTARI, Félix (1990). **As três ecologias.** Tradução Maria Cristina F. Bittencourt. 21 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

HARAWAY, Donna (1985). **Manifesto ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX.** In: TADEU, Tomaz (org.).

Antropologia do ciborgue: as vertigens do pós-humano. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

HOTTOIS, Gilbert. *La technoscience, de l'origine du mot à son usage actuel*. In: GOFFI, Jean-Yves (Ed.). Regards sur les technosciences. Paris: Vrin, 2006.

JONAS, Hans (1979). **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Tradução Marijane Lisboa, Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto, Ed. PUC-Rio, 2006.

LACEY, Hugh & MARICONDA, Pablo Rubén. O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. *Scientiae Studia*, v. 12, n. 4, 2014, p. 643 – 668.

MOCELLIN, Ronei Clécio. **Filosofia da química e dos materiais: entrevista com Bernadette Bensaude-Vincent**. Em construção, n. 10, 2021, p. 363-371.

RAMOS, Maurício de Carvalho & MARICONDA, Pablo Rubén. Transgênicos e ética: a ameaça à imparcialidade científica. *Scientiae Studia*, v. 1, n. 2, 2003, p. 245 – 261.

VERNADSKY, Vladmir (1926). **Biosfera**. Tradução Graziela Schneider Urso, Edelcio Rodiney Americo. Rio de Janeiro: Dantes Ed., 2019.

WOLFF, Francis (2017). **Três utopias contemporâneas**. Tradução Mariana Echalar. São Paulo: Editora UNESP, 2018.

Recebido 04/10/2021

Aprovado 04/04/2022

Licença CC BY-NC 4.0

