

## Considerações sobre a construção social de tecnologia

### RESUMO

Sob o olhar dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT), propõe-se um estudo teórico sobre a Construção Social de Tecnologia (SCOT), explorando interfaces com educação e política. Trata-se de uma abordagem de caráter exploratório-descritivo, apoiada em pesquisa bibliográfica. Articula-se um diálogo interdisciplinar pautado em aportes teóricos construtivistas dos ESCT, com foco nas dimensões e influências da tecnologia na sociedade. Abordam-se dois enfoques, o determinismo tecnológico e o construtivismo social, a partir dos quais se argumenta que as transformações sociais e os usos da tecnologia são definidos em contextos sócio-históricos, articulados por meio de movimentos interpretativos e em espaços democráticos. Aponta-se, ainda, o papel dos processos educativos e dos arranjos políticos para garantir a interação dos sujeitos com as próprias tecnologias e com os valores culturais dos grupos em que estão inseridos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia. Construtivismo social. Determinismo tecnológico. Democracia. Participação social.

Igor José Siquieri Savenhagen,  
Universidade Federal de São Carlos  
[tatigor.sav@gmail.com](mailto:tatigor.sav@gmail.com)

Wilson José Alves Pedro,  
Universidade Federal de São Carlos

## INTRODUÇÃO

As novas tecnologias de comunicação, como dispositivos móveis que permitem contatos interpessoais instantâneos e para além de fronteiras físicas, integram uma mudança de paradigmas e abrem lacunas no pensamento sobre as relações humanas e destas com as próprias tecnologias.

Bauman (2001) descreve uma era de encontros efêmeros e transformações velozes, que dificultam, até mesmo, contemplar seus efeitos. Arendt (2010) também traça uma visão pessimista. Para a autora, um risco do acelerado desenvolvimento tecnológico é alienar o homem sobre sua condição como habitante do planeta. Racionalizar em demasia o estudo da tecnologia, sem considerar seus impactos, pode dissociar a produção do conhecimento científico da vida cotidiana, onde se desenrolam os afazeres humanos.

Por essa óptica, entender as aplicações tecnológicas na sociedade exige do pesquisador que saia dos laboratórios, herméticos, e observe as significações da modernidade como questão política, em que os usos da tecnologia estão atrelados a ações humanas contextualizadas no tempo e no espaço.

Um dos desafios emergentes, a partir de uma convergência entre ciência e política, é não só promover tecnologias, mas pensar como e por que são usadas, avaliando se ajudam a resolver problemas, preservando o planeta e trazendo bem-estar coletivo, ou se apenas condicionam o homem à técnica. Conforme Arendt (2010), usar tecnologias para construir mundos à parte e/ou observá-las exclusivamente a partir deles, como de dentro de um laboratório, é transportar o homem para fora de sua casa – como ela se refere ao cotidiano.

As discussões acadêmicas sobre essa problemática ganharam intensidade após a Segunda Guerra Mundial, momento de nova corrida tecnológica marcada pela informatização, o que provocou, também, maior preocupação da ciência em educar para a compreensão de fenômenos advindos da influência tecnológica na sociedade.

Flusser (1989) observa a centralidade que a tecnologia, aos poucos, assumiu. Para o autor, até a Segunda Revolução Industrial, em meados do século XIX, as ferramentas eram extensões do homem – que comandava a relação e estava cercado delas. A partir daí, houve uma inversão: as máquinas assumiram o protagonismo e os homens passaram a monitorá-las.

Já na fase pós-industrial, a informatização tornou desnecessária a presença física nas fábricas. O homem saiu da condição de alguém que executa tarefas para pensar o que faz. Pelo computador, pode criar outros universos e viver a partir deles – o que, para Flusser, distintamente de Arendt, indica maior liberdade.

Flusser reconhece as limitações provocadas pelo desenvolvimento tecnológico, sobretudo às artes, que podem ficar sujeitas a uma mentalidade tecnicista. Mas aí reside, segundo ele, a chance de estabelecer uma filosofia da tecnologia, que supere a dualidade da análise, do bom contra o ruim, do belo contra o feio. Isso porque a cibernética abre espaço para uma transcendência do pensamento, de linear para circular, em que as mudanças nas relações humanas e destas com a tecnologia são capazes de influenciar o todo.

Baseando-se nisso, a tecnologia não se isenta dos valores da dinâmica social. Quando olha, em tal contexto, para ciência e tecnologia, Flusser entende que, neste binômio, existe uma “zona cinzenta”, caracterizada pela ambiguidade.

De um lado [a tecnologia] é tida por pura, por isenta de valores, porque aplica teoria pura, e porque propaga o progresso da teoria pura. Do outro lado torna-se portadora das esperanças utópicas da sociedade: "deve" resultar em sociedade feliz, isto é, boa e bela. O técnico passou por escola que castra a sua potência valorativa, e é chamado a secretar valores. E, por ser a tecnologia ambígua em sua ideologia, são ambíguos também os seus feitos. Tal ambigüidade dos feitos é, ela própria, ideologizada: a técnica seria neutra tanto ética quanto esteticamente (pura), e os responsáveis pelos seus resultados não seriam os próprios técnicos, mas poderes obscuros (eminências pardas do tipo "economia", ou "interesses inconfessos"). (FLUSSER, 1989, p. 151-152)

Ainda para o autor, a tecnologia, ao mesmo tempo em que está sujeita a esses poderes, como o político, tende a substituir, como ocorreu com a organização do trabalho, “os métodos políticos que governam a sociedade” (p. 152). Por isso, é impossível sustentar uma tecnologia neutra, que não seja valorada, mas também não se pode negar que uma “pretensa neutralidade valorativa” incide sobre os valores humanos (p. 152).

Essa passagem, da ciência como atividade racional, dependente de movimentos individuais dos pesquisadores, para uma questão social, circular, traz a discussão de que os laboratórios não são meros locais de experimentação de hipóteses, mas uma conjunção de esforços humanos, o que faz da ciência uma prática ideológica – de onde é possível questionar o caráter estritamente desenvolvimentista do conhecimento proveniente dela, defendendo que sua aplicação seja socialmente responsável.

Morin (2003) trabalha a sociedade como sistema complexo, em que estão inseridos outros sistemas complexos, como a própria ciência ou a tecnologia. Nesse tipo de sistema, as relações são vistas como uma grande rede, em que o todo é mais que a soma das partes, já que é possível estabelecer diferentes associações entre os mesmos elementos, e menos que a soma das partes, considerando que, em meio às regras de convivência, não é possível o exercício de todas as individualidades.

Um sistema complexo é caracterizado por problemas travessos, que opõem valores monetários e solidários, como fundamentalismo religioso, crises econômicas, aquecimento global, cujas soluções não são simples, mas exigem novas abordagens metodológicas. Diferente dos paradigmas deterministas, que são mecanicistas e enxergam o universo como soma exata das partes, com as áreas do conhecimento isoladas uma das outras em disciplinas, os estudos de complexidade o pensam como um jogo entre ordem e desordem e, na busca por consensos, considerando a inexistência de limites nítidos entre um sistema e outro, as explicações devem ser interdisciplinares, o que encontra consonância nos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia (ESCT).

Os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram as vantagens da divisão do trabalho, mas também os inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do despedaçamento do

saber. Não só produziram o conhecimento e a elucidação, mas também a ignorância e a cegueira. (MORIN, 2003, p. 15)

Neste cenário, surgem questionamentos como: seria a tecnologia a responsável por uma reconfiguração da vida em sociedade, de rupturas e instauração de novos momentos históricos? Ou seria a organização da vida social que define quais tecnologias vão permanecer, como vão ser usadas e quais vão ser descartadas, num fluxo contínuo e sem fim? É possível refletir sobre o desenvolvimento tecnocientífico à parte de seu contexto sócio-histórico? Qual o papel dos processos educativos e dos arranjos políticos neste cenário?

## **OBJETIVOS**

A partir dessas perguntas norteadoras, busca-se uma reflexão teórico-crítica sobre a Construção Social de Tecnologia (SCOT). Toma-se, como ponto de partida, duas vertentes do pensamento sobre a influência tecnológica na sociedade, o determinismo tecnológico e o construtivismo social, pelas quais se analisa o papel da educação e da política como mediadoras do pensamento crítico e da oferta de espaços democráticos para que os sujeitos se reconheçam como ativos na construção da tecnologia e na sua interação com ela, bem como dos valores culturais dos grupos nos quais estão inseridos.

## **MÉTODO**

Trata-se de estudo qualitativo, bibliográfico e exploratório-descritivo (MARTINS; THEOPHILO, 2007), que, considerando a SCOT uma das abordagens teóricas do construtivismo social, que apoia a delimitação do campo dos ESCT, aponta suas interfaces na educação e na política, visando contribuir para subsidiar, com uma análise epistemológica, a propositura clássica presente no binômio C&T.

Isso é feito por meio de uma revisão bibliográfica que propicie reflexão crítica ao caráter linear/reducionista, que enxerga a tecnologia como decorrência, unicamente, do desenvolvimento científico, e direcione e analise para um olhar social ampliado.

Fundamentando-se em aportes teóricos do ESCT, compostos por estudos de Trujillo e Faraco (2019), Lasaga (2019), Pedro, Sousa e Ogata (2018), Castañon (2015), Feenberg (2010), Sismondo (2008), Thorpe (2008), Cozzens *et. al.* (2008), Bazzo, Pereira e Linsingen (2003), López Cerezo (2002), Latour (1999, 1998), entre outros, estrutura-se esta reflexão a partir de seu enquadre teórico, analisando diferenças de abordagem sobre a influência da tecnologia na sociedade entre as vertentes do determinismo tecnológico e do construtivismo social.

O estudo deriva para a discussão sobre Construção Social de Tecnologia, estabelecendo-se, posteriormente, uma interface com educação, contextualizada com uma discussão sobre participação social e a formulação de políticas públicas em C&T, o que converge para um embate entre propostas democráticas de usos de tecnologia e projetos totalitários emergentes de poder.

## ENQUADRE TEÓRICO: DETERMINISMO TECNOLÓGICO E CONSTRUTIVISMO SOCIAL

Uma das correntes de pensamento do pós-Segunda Guerra, o determinismo tecnológico, acredita que o desenvolvimento científico resulta em mais tecnologia, que, por sua vez, impulsiona a construção dos valores culturais e das regras de convivência entre as pessoas.

Já para o construtivismo social, do qual deriva a SCOT, são as dinâmicas de uma sociedade que constituem demandas por tecnologias e direcionam seus usos. As tecnologias seriam apropriadas de forma ideológica, a partir de como são interpretadas, via linguagem, por grupos diversos. Nesse âmbito, se não houver o elemento humano, suas funcionalidades desaparecem. Ou não teriam sequer surgido.

Um dos representantes do determinismo foi McLuhan. Ao proclamar que “o meio é a mensagem” (1964, p. 21), o autor entende que a introdução de meios técnicos, como extensões das habilidades do homem, já é suficiente para alterar a organização de modelos de associação humana, como família e trabalho.

Isso apenas significa que as consequências sociais e pessoais de qualquer meio – ou seja, de qualquer uma das extensões de nós mesmos – constituem o resultado do novo estalão introduzido em nossas vidas por uma nova tecnologia ou extensão de nós mesmos. (...) Pois a “mensagem” de qualquer meio ou tecnologia é a mudança de escala, cadência ou padrão que esse meio ou tecnologia introduz nas coisas humanas. (McLUHAN, 1964, p. 21-22)

No entanto, quando pensa sobre os efeitos e impactos que a tecnologia pode provocar, McLuhan, apesar de afirmar que ela é a coisa mais humana que o homem detém, acredita que esse mesmo homem, como espectador, incapaz de resistir ao curso tecnológico, não está equipado para prever as consequências de sua implantação, que podem ser destrutivas.

Para o construtivista Feenberg (2010), McLuhan reduziu os humanos a “órgãos sexuais do mundo-máquina” (McLUHAN, 1964, p. 46, apud FEENBERG, 2010, p. 2), inferindo que, para os deterministas, o desenvolvimento tecnológico tem vida própria, como se pudesse percorrer uma trajetória determinada em si mesmo e ser explicado de maneira estritamente racional, desvinculada das condições sociais em que decorre. Segundo Feenberg (2010), a tecnologia não tem autonomia para apontar, sozinha, os rumos de uma sociedade, mas integra um jogo de conjunturas, em que convergem, entre outros, fatores históricos, econômicos, políticos e culturais.

## CONSTRUÇÃO SOCIAL DA TECNOLOGIA

Neste contexto, não é possível separar C&T dos processos sócio-históricos que as forjaram.

O ponto-chave é a apresentação da ciência e tecnologia não como um processo ou atividade autônoma, que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo, mas como um processo ou produto inerentemente social, em que os elementos não

técnicos (por exemplo valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc.) desempenham um papel decisivo em sua gênese e consolidação. (LÓPEZ CERZO, 2002, p. 6-7)

Para López Cerezo (2002), isso torna necessário mobilizar diferentes olhares, o que constitui o campo CTS, respaldado pelos ESCT, como interdisciplinar, justificando que abordagens sobre as dimensões sociais que permitem a emergência de novas tecnologias se deem no intercâmbio de matrizes teóricas diversas nas Ciências Humanas.

Os ESCT configuram-se como campo acadêmico de pesquisas e intervenções, cujo objeto se constitui no estudo das interações e determinações sociais de C&T, em seus fatores sócio-históricos e culturais, que influenciam as mudanças científico-tecnológicas (PEDRO; SOUSA; OGATA, 2018, p. 98). Seus estudos adquirem, assim, conforme Bazzo, Pereira e Linsingen (2003), grande relevância pública. “Hoje, as questões relativas a ciência e tecnologia e sua importância na definição das condições da vida humana saem do âmbito acadêmico para converter-se em centro de atenção e interesse do conjunto na sociedade” (p. 9).

Para os mesmos autores, os ESCT são um “campo de trabalho acadêmico cujo objeto de estudo está constituído pelos aspectos sociais da ciência e da tecnologia” (p. 119), que incidem nas mudanças tecnocientíficas, bem como em suas consequências sociais e ambientais.

Nesse contexto, esses estudos devem se voltar, entre outras questões, para as explicações, significados, representações, saberes circulantes no senso comum, dos quais a visão clássica buscava se desvincular, sob o argumento de que só podia se aproximar da verdade se desprezasse a interferência da sociedade e respeitasse um código interno de eficiência.

Os problemas técnicos não constituem fatos sólidos como pedras, mas admitem certa flexibilidade interpretativa. Num determinado contexto histórico e cultural, distintos atores sociais com diferentes interesses e valores verão um problema de formas alternativas, propondo distintas soluções. (BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2003, p. 131)

Se, por essa visão, a orientação do processo é complexa, exposta a uma rede difusa de análise, pela qual transitam diversas perspectivas, as tentativas de compreensão da relação ciência-tecnologia-sociedade são cheias de lacunas – a serem ocupadas pelos pesquisadores, propondo reflexões sobre como podem ser supridas, de forma a trazer benefícios aos grupos sociais estudados. Nessa epistemologia, a preocupação da ciência não passa a ser mais a busca da verdade, que é relativizada, mas da incerteza, de pontos de vista transitórios e circunstanciais.

Investigar o que é compartilhado no/pelo senso comum seria, então, uma tentativa de compreender como uma sociedade, num dado momento histórico e sob certas condições, está organizada, bem como que tipos de significados (e tecnologias) são mais relevantes para seus indivíduos.

Nesse âmbito, porém, o construtivismo social, que nasceu na Universidade de Edimburgo, na Escócia, por um grupo de sociólogos liderados por Barry Barnes e

David Bloor – amparados em outros, como Thomas Kuhn e Paul Feyerabend –, considera um sujeito passivo na construção do conhecimento (CASTAÑON, 2015).

Castañon (2015) explica que, ao substituir a crença de que os fatos naturais não são definidos pela natureza, mas por construções sociais na atividade científica, e a de que objetos naturais são produtos de linguagem, o construtivismo social “nos leva a uma peculiar posição na qual as representações de mundo não são resultado da proatividade do sujeito nem formadas pelos sentidos. Temos então uma espécie de ‘objetivismo sociológico’” (p. 230-231).

Outras abordagens dentro do mesmo movimento enxergam, porém, que, mesmo o sujeito não determinando, sozinho, seus pontos de vista, não deixa de agir. Seria, portanto, passivo no sentido de que a sociedade não lhe dá autonomia, já que depende de sua articulação com outros sujeitos, mas ativo quando se compreende que a mesma sociedade demanda sua participação na construção da democracia, compondo redes de relacionamento.

Latour (1999), ao formular a teoria ator-rede, concebe a sociedade como espaço de controvérsias. Buscando desdobrá-las, humanos e não humanos (atores) se conectam entre si, formando associações (redes), que se movem e se intercambiam. Ele rejeita, com isso, a oposição entre sujeito e objeto, ao afirmar que natureza e sociedade estão em relação de causa e efeito uma com a outra.

Humanos e tecnologias em contato num determinado espaço, em certo momento histórico, formam uma mesma rede, circunstancial, em que as próprias conexões estabelecidas entre eles impelem o sujeito a agir e ajudam a explicar por que as relações se dão de uma maneira e não de outra e que fatores interferem nas tomadas de decisões. Os atores, por serem construídos nas redes, também se tornam redes, ao passo que as redes passam a agir como atores.

Pensar, portanto, um sujeito totalmente passivo seria aceitar a autonomia tecnológica e desprezar as articulações entre sujeitos e destes com tecnologias, por meios das quais, rastreando as conexões, é possível estudar a sociedade.

Uma vez que a informação pode ser obtida por meio de cabos, bytes, modems, tomadas etc., de fato passamos a olhar para o que acontece na sociedade atentando para seu aspecto material. A sociedade virtual, desse modo, não é algo do futuro, mas é a materialização, a rastreabilidade da sociedade. A sociedade virtual se torna visível por causa da necessidade obsessiva de materializar a informação em cabos e dados. (LATOURE, 1998, s/p.).

### **INTERFACES: PARTICIPAÇÃO SOCIAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCAÇÃO CTS.**

Considerando tais pressupostos, Trujillo e Faraco (2019) discutem os dilemas da democracia e o papel da educação ao colocar o ser humano em interação com os aspectos culturais da sociedade, como o uso da tecnologia, e permitir negociar com eles por meio de ampla participação social.

A partir da obra de Dewey, filósofo e pedagogo norte-americano que se dedicou a estudar práticas educativas na construção de ambientes democráticos, afirmam que educação e democracia estão tão intimamente próximas uma da outra que transcendem uma mera “dialética indivíduo-sociedade” (p. 2), apontando para o que chamam de “nova utopia futurista” (p. 2), um cenário

caracterizado pela razão tecnológica, mapeamento da sociedade pelo big data, consumo exagerado, individualismo e hegemonia da aparência sobre o conteúdo, que contribuem para debilitar os valores éticos que cimentaram a democracia.

Para os autores, os avanços na comunicação estão sendo acompanhados por movimentos de retrocesso no pensamento, caracterizados pela nostalgia dos paraísos perdidos, das sociedades isoladas, e pela busca de pureza étnica, que visam aniquilar o que é diferente.

Rejeitando que o humano se constrói socialmente, alguns grupos têm se voltado apenas para seus nichos, fazendo circular, com intensidade, dizeres associados ao racismo, à misoginia, à xenofobia, ao nacionalismo, a dogmatismos político e religioso, entre outras formas de discriminação. A hiperconexão, ao mesmo tempo em que aparenta sensação de acesso democrático ao consumo e à produção de informação, dá espaço, com alta reprodutibilidade, a ideais antidemocráticos (p. 2).

Exacerbam-se, com isso, os conflitos, necessários para a consolidação da ordem democrática, mas que têm invadido a linha tênue que os separam da violência. Diante disso, se faz urgente o resgate da democracia, como forma de vida que aposta na capacidade humana de criar uma comunidade moral ou política (p. 2). A partir dessa perspectiva, a crise de valores pode emergir como oportunidade para que reapareça a fé no progresso social.

Na discussão sobre o resgate da democracia, Sismondo (2008) defende a participação social. O autor posiciona C&T como resultado das relações sociais envolvidas na construção do conhecimento para defender que sejam embasadas em políticas que estendam as decisões públicas a avaliação popular. Com isso, elas assumem importância social inquestionável, já que uma nova tecnologia só se expande se existem condições para validar seu uso, a partir da necessidade da sociedade de resolver problemas.

Já com o intuito de demonstrar a relação entre tecnociência e democracia, Sismondo vê no próprio construtivismo social um caminho para aumentar a participação democrática, de maneira que, mesmo aqueles que desconhecem as rotinas de produção de C&T, os leigos, possam opinar, o que favoreceria a oferta de tecnologia em acordo com demandas locais e que a própria SCOT parta de sua utilidade, isto é, a definição e o sucesso de uma tecnologia como resultado das interpretações de grupos sociais que a utilizam.

O que leva a isso, segundo Trujillo e Faraco (2019), é a educação. Educar para a democracia, a partir de uma óptica que proponha reflexões sobre o uso da tecnologia em prol do bem-estar coletivo, seria capacitar o indivíduo a participar da construção de uma consciência social, fortalecendo a atuação grupal, além de agregar valor às ações individuais.

Os autores lembram que, para Dewey, a educação é uma ação dinâmica que está vinculada a uma ordem social legitimada. Nesse sentido, a escola pode ser vista como “laboratório de cidadania” (p. 6). Mas não apenas como um conjunto de processos pelo qual pessoas mais velhas, os professores, transmitem a outras formas de garantir sua sobrevivência. Como microcosmo cultural e político, pode ir além, apresentando-se como lugar de aprendizado da convivência, de ética nas relações e da participação social, orientando, a partir da experiência, não apenas da oralidade, para corrigir rumos retrógrados que a democracia tem tomado.

Com isso, seria possível pensar numa nova estética para as relações, que substitua “a coerção pela persuasão, a intolerância pelo diálogo, a incerteza pela convicção e o pessimismo por esperança.” (TRUJILLO; FARACO, 2019, p. 7).

Cozzens *et. al.* (2008) avaliam que a educação, além de capacitar os cidadãos, tornando-os aptos a se inserir na construção e consolidação da democracia, impulsiona a inovação tecnológica e as atividades governamentais e empresariais, com vistas ao desenvolvimento econômico.

Para os autores, desenvolvimento econômico é uma condição necessária para melhorar o dia a dia das pessoas, por meio do acesso não só a recursos materiais básicos à sobrevivência, mas à participação social. Não se trata de acumular riquezas, mas de gerir a aplicação delas, com o direcionamento de parte dos recursos para a própria educação, pesquisa e democratização de tecnologias, sobretudo as de informação, considerando o cenário de revolução digital. A inovação tecnológica assume, aqui, um papel de protagonismo na promoção de desenvolvimento com sustentabilidade, abertura e manutenção de mercado para empresas, geração e acesso à renda.

Na rota para o desenvolvimento, Cozzens *et. al.* apontam três necessidades principais: 1) Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia; 2) Sistemas de inovação tecnológica; 3) Educação como liberdade.

Na primeira, discutem como as pesquisas permitem observar realidades locais e, com isso, traçar um planejamento das comunidades contextualizado com tendências da globalização. Na segunda, ligam a redução da pobreza à inovação tecnológica, com a educação permitindo o acesso, o acúmulo e a aplicação de conhecimento, transformando o ambiente, minorando problemas sociais e podendo, ainda, estimular a formação de redes de compartilhamento, que envolvam agentes públicos e privados. E, na terceira, observam que países que implantaram modelos de desenvolvimento econômico considerados de sucesso se basearam em investimentos massivos na educação para C&T, como Japão e nações do Leste Asiático, o que provém meios estáveis de subsistência ao cidadão, bem como o empodera, abrindo espaço para que sua voz política circule, criando bases para maior justiça social.

## **TECNOLOGIA E POLÍTICA**

Considerando que, nos países em desenvolvimento, essa é uma realidade ainda distante, em que se observam falta de qualificação de professores, condições estruturais precárias nas unidades de ensino, entre outros, o que faz da educação um desafio complexo, os ESCT não se dissociam do campo político e tem colocado cada vez mais em evidência, segundo Thorpe (2008), a responsabilidade do Estado na garantia dos direitos das pessoas.

Para que esse processo seja sustentável, espera-se, conforme o autor, que a produção do conhecimento tecnocientífico seja submetida a consulta popular, como defende Sismondo (2008), para que a sociedade participe das definições de prioridades sobre investimentos e aplicações de novas tecnologias. Isso ajudaria a evitar que o poder político seja interpretado a partir de impulsos privados.

Como argumento, Thorpe contrapõe, inicialmente, aspectos do surgimento dos dois campos: tanto do político quanto do CTS. Como a Teoria Política nasce da

Sociologia do Conhecimento, deve ser encarada como elemento fundamental na atividade política do Estado.

Já o campo CTS emerge pela desconfiança em fatores que, historicamente, se tornaram intrínsecos ao modelo liberal de ciência, como objetividade, neutralidade e universalidade. Foi preciso um duro ataque a esses preceitos, que perduram, para que os estudos críticos pudessem almejar uma consolidação na academia. O resultado disso não poderia ser outro. Quando se propõe rever valores que pareciam cristalizados, a reação tende a ser forte – inclusive do campo político, que, por essa nova óptica, torna-se, também, alvo de dúvidas.

Os escritos de Thorpe se entrelaçam com os de outros autores, como Feenberg (1991), para quem as tecnologias se revestem de uma constituição tecnológica, enquanto as sociedades, de uma constituição política. O intercâmbio entre elas depende de decisões humanas – sujeitas, portanto, a paixões, mas cujos esforços devem ser no sentido de garantir participação social, não excluindo alguns grupos do debate para favorecer outros.

Para Dewey (1966), os cidadãos estão, geralmente, afastados da produção tecnocientífica. Isso porque a vida cotidiana se desenrola à parte, distanciada das universidades e institutos, onde o conhecimento é produzido. Para que se fomente a participação social, eles devem se inteirar das pesquisas e suas aplicações, o que, segundo o autor, é papel do Estado, por meio do incentivo à educação, e da imprensa, a quem cabe a abordagem de temas de interesse público.

Tais abordagens convergem, para Thorpe, a uma compreensão de que a política, antes de ser uma questão burocrática das elites, deve ser um problema democrático para o público. Mas como apontar para a abertura democrática quando os próprios governos enxergam na democracia um risco? Como prover educação e ocupação de espaços públicos quando há uma ânsia totalitária disposta a restringir decisões a uma oligarquia e a manter o domínio de certos grupos sobre outros?

Sobre isso, Lasaga (2019) dialoga com a obra de Hanna Arendt. Diferente de Trujillo e Faraco (2019), que avaliam possibilidades de resgate da democracia, ele toma outra rota: investiga condições que explicam a emergência de regimes que provocaram crises democráticas.

Ao analisar a tomada do poder por Stalin, na União Soviética, e por Hitler, na Alemanha, na primeira metade do século XX, Arendt já havia creditado à ascensão dos governos totalitários o fim da modernidade – período que, para a autora, esteve compreendido entre o “surgimento da subjetividade cartesiana e da objetividade da ciência físico-matemática” (LASAGA, 2019, p. 227) e as duas grandes guerras mundiais ocorridas na Europa. Um ciclo que foi marcado por um despertar do homem para a necessidade de discutir suas reivindicações de forma organizada, o que provocou a ira dos que viram nisso um risco.

Um dos efeitos se deu no campo científico. A evolução do pensamento impôs questionamentos sobretudo de ordem religiosa. Por mil anos, na Idade Média, a Europa havia estado sob o comando da Igreja Católica, que ditava as regras da vida em sociedade e condenava pensadores que ousavam questionar seus dogmas. Marcos históricos posteriores, como o Iluminismo, a Revolução Francesa e os estudos de Charles Darwin sobre a evolução das espécies, deslocaram Deus do

centro e ofereceram esse lugar ao homem. A construção da história dependia, agora, das ações sociais.

No mundo do trabalho, as Revoluções Industriais, que fizeram surgir novas tecnologias, foram possíveis com exploração de mão de obra. Isso ligou um alerta nos trabalhadores, que viram a necessidade de criar sindicatos e associações. Se a história dependia do homem para ser escrita, sua atuação deveria ser a da ação, com a construção de uma trajetória de luta plural, de mistura de opiniões, sob a noção de que é na diversidade que se constroem governos voltados ao bem-estar geral. A política, antes vista como extensão do Reino de Deus, passou a representar vontades humanas.

Foi Kant, antes de Hegel, quem recuperou a concepção platônico-agostiniana da história, com base no fato de que um Deus é a medida e o autor dos eventos humanos, embora a fórmula seja a segunda: a história é dirigida pela astúcia da razão (LASAGA, 2019, p. 231).

Se não há destino, a história e a natureza são, por essa visão, um processo infinito, sujeito à ideologia. Trabalho e consumo também, o que mantém o ciclo de exploração. Dar-se conta disso é se libertar da concepção de que o homem deveria aceitar a exploração porque era vontade de Deus.

Perceber que os processos democráticos resultam da mobilização humana e escapar de uma proposta de poder predatória exigem que os políticos estejam a serviço do que é público. Nesse caso, o argumento de reação, para Lasaga (2019), amparado em Arendt, é promover uma volta ao mundo metafísico, encarando que a consciência crítica nos traz insegurança, ou seja, um retorno à calma da sensação provocada pela existência de um ente superior que olha por nós, possibilitado pelo niilismo nas ações políticas.

Conforme o autor, sistemas totalitários existem, fazendo perdurar a trindade romana – religião, tradição e autoridade –, em lugares onde as pessoas buscam derrubá-las, por terem percebido a dominação. Diante da falta de liberdade, lembra que Arendt recomendava não se render e nem se desesperar. Mas resistir, na esperança de que “liberdade e verdade sempre surjam no coração do homem”, mesmo em meio a uma “doutrinação avassaladora”, já que não se pode esquecer que a “história é uma trama de histórias que podem ser regeneradas a qualquer momento” (LASAGA, 2019, p. 234).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas dos quais os ESCT se ocupam desde a década de 1960 carregam forte carga de atemporalidade. Isso porque continuam bastante atuais: democracia ameaçada, ataques à educação para garantir a consolidação de Estados totalitários, fortalecimento de dizeres discriminatórios, submissão da atividade científica a ditames políticos – o que demonstra que, independente das tecnologias em voga, elas estão sujeitas a disputas pelo poder.

Ao mesmo tempo em que favorecem a circulação de vozes plurais, as novas tecnologias de comunicação, a depender de quem delas se apropria, podem reforçar estratégias de controle social, impedindo vínculos humanos duradouros. Nestes tempos de Covid-19, observa-se a atualidade e a emergência de ingredientes que, durante o processo e vislumbrando o período pós-pandemia,

reafirmam sua relevância. A velocidade com que se formam e se desfazem redes digitais se apresenta inversamente proporcional à necessidade de contatos mais sólidos para compartilhamento de propostas que visam ao fomento do processo democrático.

Esse cenário provoca mudanças no fazer científico e abre outras questões. Se a sociedade pode ser rastreada, segundo Latour (1999) , por meio das redes, a análise deve também ser acelerada. Mas como fazer isso considerando ser a ciência uma atividade contemplativa, que preza pela produção de conhecimento profundo, o que demanda tempo? De que forma a universidade pode ser desmistificada, como espaço exotérico, de segredos de laboratório, para que se exponha ao encontro com leigos, permitindo participação social? Ao fazer isso, a ciência perderia características que a fazem ser reconhecida como portadora de um saber rigoroso, que não admite falhas e isento de cargas ideológicas?

Em contextos e segmentos específicos, nos quais perscrutamos – estudos interdisciplinares do envelhecimento humanos –, há paradoxos importantes, que precisam ser questionados: tecnologias para quê e para quem (PEDRO et al., 2019). Evidencia-se que os cenários contemporâneos e as demandas tecnológicas são cruciais para o desenvolvimento tecnológico e, nessa perspectiva, as contribuições epistemológicas construtivistas das tecnologias, a análise das políticas públicas e a educação CTS revelam férteis contribuições (PEDRO, 2016).

Se, pelo determinismo tecnológico, tecnologias inauguram novos momentos históricos, a ciência estaria à mercê de rupturas epistemológicas frequentes. Ou, então, ela pode jogar com os construtivistas sociais, imergindo num processo de adaptações contínuo, sujeito aos movimentos da sociedade, que, além de estabelecer onde as tecnologias serão aplicadas, buscam entender como se dão as relações humanas por meio delas que nos trouxeram até aqui na História.

Como se percebe, na reflexão sobre Construção Social de Tecnologia na contemporaneidade, caracterizada por efervescência da própria tecnologia, do campo político e de discussões sobre o papel da educação CTS, é mister aceitar que esse processo traz mais indagações que respostas. Perguntas inquietantes, que podem mobilizar novos e aguardados estudos a partir de um enfoque CTS.

# Considerations on the social construction of technology

## ABSTRACT

Under the perspective of Social Studies in Science and Technology (SSCT), a theoretical study on the Social Construction of Technology (SCOT) is proposed, exploring interfaces with education and politics. It is an exploratory-descriptive approach, supported by bibliographic research. An interdisciplinary dialogue is articulated based on constructive theoretical contributions from SSCT, focusing on the dimensions and influences of technology in society. Two approaches are addressed, technological determinism and social constructivism from which it is argued that social transformations and the uses of technology are defined in socio-historical contexts, articulated through interpretative movements and in democratic spaces. It also points out the role of educational processes and political arrangements to guarantee the interaction of subjects with their own technologies and with the cultural values of the groups in which they are inserted.

**KEYWORDS:** Social Studies of Science and Technology. Social constructivism. Technological determinism. Democracy. Social participation.

## REFERÊNCIAS

ARENDDT, Hannah. **A condição humana**. 11. ed. Trad. Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; LINSINGEN, Irlan von. (orgs.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero-América. 2003. Disponível em <<https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>>. Acesso em 12 mai. 2020.

CASTAÑON, Gustavo Arja. **O que é construtivismo?** Cad. Hist. Fil. Ci., Campinas, jul.-dez. 2015. Série 4, v. 1, n. 2, p. 209-242.

COZZENS, Suzan E. et. al. Knowledge Development. In **HACKETT, Edward J. et. al. The handbook of science and technology studies**. 3. ed. Cambridge: The MIT Press, 2008, p. 787-811.

DEWEY, John. **Democracy and Education**. New York: Free Press, 1966.

FEENBERG, Andrew. **Critical Theory of Technology**. New York: Oxford University Press, 1991.

\_\_\_\_\_. **Do essencialismo ao construtivismo: A filosofia da tecnologia numa encruzilhada**. ReserchGate, jan. 2010. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/260983394\\_Do\\_essencialismo\\_ao\\_construtivismo\\_A\\_filosofia\\_da\\_tecnologia\\_numa\\_encruzilhada](https://www.researchgate.net/publication/260983394_Do_essencialismo_ao_construtivismo_A_filosofia_da_tecnologia_numa_encruzilhada)>. Acesso em 23 mai. 2020.

FLUSSER, Vilém. **Zona cinzenta entre ciência, técnica e arte**. Cad. Dif. Tecnol., Brasília, 6 (1), jan./abr. 1989, p. 149-155.

LASAGA, José. **Crisis de la modernidad. El escenario del siglo XX**. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, abril-junio 2019, v. 195-792, a512, p. 227-239.

LATOUR, Bruno. **For David Bloor... and beyond: a reply to David Bloor's 'AntiLatour'**. 1999. Studies in History and Philosophy of Science, A 30, p. 113-129.

\_\_\_\_\_. Thought experiments in social science: from the social contract to virtual society. In: **1st Virtual Society?** Annual Public Lecture. Brunel University, London, 1 April. 1998. Disponível em <<http://www.artefaktum.hu/it/Latour.htm>>. Acesso em: 28 mai. 2020.

LÓPEZ CERESO, J. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. dos et. al. (orgs.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da integração**. Londrina: IAPAR, 2002. p. 3-39.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

McLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem (understanding media)**. 4. ed. São Paulo: Cultrix, 1964.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PEDRO, Wilson José Alves. **Aging process assets and social dimensions of science and technology**. *Gerontechnology*, v. 15, p. 65-97, 2016.

PEDRO, Wilson José Alves; SOUSA, Cidoval Morais de; OGATA, Márcia Niituma. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. In: MILL, Daniel (org) **Dicionário Crítico de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. Papirus, Campinas/SP, 2018, p. 98-101.

PEDRO, WILSON JOSÉ ALVES; OGATA, Márcia Niituma; FRUNIVAL, A. C.; FRIZZO, H.C.F; ORLANDI, B. D. M. *Acess and Use of Information and Communication Technologies to Promote Active Ageing: For What? For Whon?* In: André Pereira neto; Matthew B. Flynn. (Org.). **The Internet and Health in Brazil. Challenges and Trends**. 1. ed. Chan - Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2019, v. 1, p. 141-161.

SISMONDO, Sergio. **Science and Technology Studies and an engaged program**. In: HACKETT, Edward J. et. al. **The handbook of science and technology studies**. 3. ed. Cambridge: The MIT Press, 2008, p. 13-31.

THORPE, Charles. **Political Theory in Science and Technology Studies**. In HACKETT, Edward J. et. al. **The handbook of science and technology studies**. 3. ed. Cambridge: The MIT Press, 2008, pg. 63-82.

TRUJILLO, Antonio Luzón; FARACO, Juan Carlos González. **Reactivar la democracia, un desafío ético e educativo: reflexiones urgentes a partir de la obra de John Dewey**. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, v. 195-792, abril-junio 2019, a512, p. 1-10.

**Recebido:** 24/06/2020

**Aprovado:** 29/03/2021

**DOI:** 10.3895/rts.v17n47.12639

**Como citar:** SAVENHAGO, I.J.S.; PEDRO, W.J.A. Considerações sobre a construção social de tecnologia. *Rev. Technol. Soc.*, Curitiba, v. 17, n. 47, p.219-233, abr./jun., 2021. Disponível em: <https://periodicos.utpr.edu.br/rts/article/view/12639>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

