

# CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMO FENÔMENOS SOCIAIS: INTRODUÇÃO AOS ESTUDOS CTS

*SCIENCE AND TECHNOLOGY AS SOCIAL PHENOMENA: INTRODUCTION TO STS  
STUDIES*

**Avaeté de Lunetta e Rodrigues Guerra<sup>1</sup>**

**Emerson Aparecido Augusto<sup>2</sup>**

**Rafaela Vareda Goffredo Santini<sup>3</sup>**

**Rogério Lopes de Souza<sup>4</sup>**

**Ubirajara Donisete Ferreira Leão<sup>5</sup>**

**Marina Beatriz Ferreira Pipino<sup>6</sup>**

**Renan Antônio da Silva<sup>7</sup>**

---

ISSN: 2594-9950 DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/missioneira.v27i2.2202> Recebido em: 24.05.2025 Aceito em: 13.06.2025

---

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo introduzir os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (CTS) e discutir suas implicações teóricas, epistemológicas e pedagógicas a partir de uma abordagem crítica da ciência como fenômeno social. A pesquisa desenvolvida é de natureza bibliográfica, com levantamento e análise de obras clássicas e contemporâneas, utilizando como principais fontes plataformas como SciELO, Google Acadêmico, periódicos especializados e livros de referência. Foram analisadas contribuições centrais de autores como Thomas Kuhn, Bruno Latour, Sandra Harding, Donna Haraway, Sheila Jasanoff, G. S. Aikenhead, A. G. Ryan e Langdon Winner, os quais problematizam a noção de ciência neutra, objetiva e universal. A partir dessas contribuições, o estudo evidencia que a produção do conhecimento científico e tecnológico está situada historicamente, influenciada por contextos sociais, políticos e culturais, e marcada por disputas de poder. Os resultados reforçam a importância de uma ciência mais democrática, plural e comprometida com os desafios sociais, bem como a necessidade de integrar a perspectiva CTS nas práticas educativas, especialmente no ensino de ciências. Assim, este trabalho contribui para o fortalecimento de uma abordagem crítica que valoriza o diálogo entre ciência, tecnologia e sociedade, visando à formação de sujeitos mais conscientes e engajados.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia, Estudos CTS, Ensino de Ciências, Epistemologia, Produção de conhecimento, Ciência e sociedade.

**Abstract:** This study aims to introduce Science and Technology Studies (STS) and discuss their theoretical, epistemological, and pedagogical implications from a critical perspective of science as a social phenomenon. The research is bibliographic in nature, based on the review

1 Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

2 Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

3 Doutoranda em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

4 Mestrando em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

5 Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

6 Doutoranda em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), São Carlos, Brasil.

7 Docente permanente do Programa de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS – UFSCar), Brasil.



and analysis of classical and contemporary works, using platforms such as SciELO, Google Scholar, academic journals, and reference books as primary sources. Key contributions from authors such as Thomas Kuhn, Bruno Latour, Sandra Harding, Donna Haraway, Sheila Jasanoff, G. S. Aikenhead, A. G. Ryan, and Langdon Winner were analyzed, all of whom challenge the notion of science as neutral, objective, and universal. The study reveals that scientific and technological knowledge is historically situated, shaped by social, political, and cultural contexts, and marked by power dynamics. The findings highlight the need for a more democratic and plural science, as well as the importance of incorporating the STS perspective into educational practices, particularly in science teaching. This work contributes to the promotion of a critical approach that values the interaction between science, technology, and society, aiming to educate more aware and engaged individuals.

**Keywords:** Science, Technology, STS Studies, Science Teaching, Epistemology, Knowledge production, Science and society.

## 1 Introdução

Nas últimas décadas, ciência e tecnologia deixaram de ser percebidas exclusivamente como atividades neutras e isoladas da sociedade. O avanço dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, especialmente a partir da abordagem conhecida como Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), tem promovido uma reconfiguração do entendimento tradicional sobre o papel desses domínios na vida social. Tal perspectiva enfatiza que tanto a ciência quanto a tecnologia são construções sociais, influenciadas por contextos históricos, culturais, políticos e econômicos, e que, por sua vez, moldam profundamente esses contextos.

A relevância deste estudo se justifica pela necessidade de compreender como o conhecimento científico-tecnológico afeta e é afetado por diferentes atores sociais, práticas institucionais e interesses diversos. Em um mundo cada vez mais permeado por inovações tecnológicas e decisões baseadas em evidências científicas, torna-se fundamental refletir criticamente sobre os processos de produção, legitimação e aplicação do saber científico. Essa discussão é especialmente pertinente em um cenário marcado por debates sobre mudanças climáticas, pandemias, biotecnologia, inteligência artificial e desigualdades no acesso à tecnologia.

Este artigo se apoia em contribuições de autores clássicos e contemporâneos dos Estudos CTS, como Bruno Latour (2000), Sheila Jasanoff (2004) e Langdon Winner (1986), que discutem a co-produção entre ciência, tecnologia e sociedade. O presente trabalho visa ampliar o repertório crítico de pesquisadores, professores, formuladores de políticas públicas e cidadãos, incentivando o pensamento reflexivo e multidisciplinar sobre os impactos e significados sociais da ciência e da tecnologia.

O objetivo deste texto é introduzir os Estudos CTS como uma abordagem crítica e interdisciplinar, apresentando seus principais conceitos, autores e debates, e destacando sua relevância para a compreensão da ciência e da tecnologia como fenômenos sociais. Para isso, adota-se um recorte metodológico de natureza bibliográfica, com base em uma revisão crítica da literatura especializada, utilizando como principais fontes plataformas como SciELO, Google Acadêmico, periódicos especializados e livros de referência, priorizando obras que tenham contribuído para a consolidação e o desenvolvimento do campo CTS.

## 2 Ciência e Tecnologia e Sociedade (CTS)

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) refere-se a um campo interdisciplinar que busca compreender a ciência e a tecnologia como práticas sociais, construídas por atores diversos em contextos históricos, políticos e culturais específicos. Rompendo com a visão tradicional de que a ciência é neutra e autônoma em relação à sociedade, os Estudos CTS argumentam que os saberes científicos e os artefatos tecnológicos são moldados por valores, interesses e disputas de poder.

Como afirma Latour (2000), “a ciência não é o espelho da natureza, mas o produto de negociações entre atores humanos e não-humanos em redes sociotécnicas complexas”. O campo CTS surgiu nas décadas de 1960 e 1970, em meio a transformações sociais e críticas crescentes ao uso da ciência e da tecnologia em contextos como a corrida armamentista, a degradação ambiental e as desigualdades no acesso ao conhecimento. Autores como Thomas Kuhn (1970) e Paul Feyerabend (1975) foram pioneiros ao questionar a racionalidade linear e universal da ciência, abrindo caminho para análises mais críticas e plurais. Posteriormente, estudiosos como Langdon Winner (1986) aprofundaram o debate ao destacar que “as tecnologias não são neutras; elas incorporam escolhas sociais e políticas em seu próprio desenho e uso”.

Os Estudos CTS investigam como o conhecimento científico é produzido, legitimado e aplicado na sociedade, considerando as interações entre pesquisadores, instituições, governos, empresas, comunidades e meios de comunicação. Questões como o papel da ciência na formulação de políticas públicas, os impactos sociais de novas tecnologias, as controvérsias científicas e os riscos tecnocientíficos estão entre os principais focos de análise do campo. Sheila Jasanoff (2004), por exemplo, argumenta que a ciência e a política estão entrelaçadas em processos de co-produção, nos quais se constroem simultaneamente conhecimentos e formas de governança. Do ponto de vista social, o campo CTS oferece contribuições importantes. Ao tornar visíveis as dimensões éticas, culturais e políticas da ciência e da tecnologia, ele promove uma maior conscientização sobre os riscos, as promessas e os limites do conhecimento tecnocientífico. Além disso, defende uma ciência mais democrática, aberta ao diálogo com a sociedade e comprometida com a justiça social e ambiental.

Nesse sentido, Winner (1986) destaca a necessidade de examinar “quem se beneficia e quem é prejudicado por determinadas inovações tecnológicas”. A perspectiva CTS também tem repercussões significativas na educação científica. Ao propor uma abordagem crítica e contextualizada, essa corrente busca formar cidadãos capazes de compreender a ciência como um empreendimento humano e questionar de forma informada os processos de tomada de decisão que envolvem ciência e tecnologia.

Como apontam Aikenhead e Ryan (1992), a educação CTS estimula o pensamento reflexivo, o engajamento social e a participação ativa dos estudantes em questões sociocientíficas relevantes. Dessa forma, os Estudos CTS ampliam a compreensão sobre a ciência e a tecnologia, situando-as no tecido social que as sustenta e é por elas transformado. Ao revelar que esses domínios não são neutros nem autossuficientes, mas profundamente imbricados em relações de poder, interesses e valores, CTS contribui para um debate mais democrático e consciente sobre os caminhos da inovação e do desenvolvimento na contemporaneidade.

A perspectiva dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) parte da

compreensão de que ciência e tecnologia são práticas humanas, situadas historicamente, socialmente e culturalmente. Diferentemente da visão tradicional que concebia a ciência como uma atividade puramente racional, objetiva e desvinculada de contextos externos, os Estudos CTS mostram que a produção do conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico estão imersos em redes de valores, interesses, disputas e influências sociopolíticas. Como argumenta Bruno Latour (2000), o conhecimento científico não se dá em um vácuo social, mas é construído em laboratórios, instituições e interações entre diversos atores humanos e não humanos. Assim, a ciência não é uma simples descoberta de verdades naturais, mas uma construção que envolve escolhas, negociações e interpretações.

A ciência e a tecnologia, portanto, não podem ser compreendidas como universais e neutras. Essa visão hegemônica, fortemente enraizada na tradição ocidental desde o Iluminismo, sustenta a ideia de que existe apenas uma forma válida de produzir conhecimento, que é o método científico, excluindo outras formas de saber, como os conhecimentos indígenas, populares e locais. No entanto, os Estudos CTS desafiam essa concepção, mostrando que o conhecimento científico é sempre situado: ele reflete as condições históricas, culturais e políticas de sua produção. Donna Haraway (1988), por exemplo, propõe a ideia de “conhecimento situado”, destacando que todo saber é produzido a partir de uma determinada posição social, e não de um ponto de vista universal ou “olho de Deus”.

Sandra Harding (1991) e Sheila Jasanoff (2004) criticam a suposta neutralidade da ciência, argumentando que ela está profundamente entrelaçada com relações de poder e estruturas institucionais que moldam o que é considerado legítimo ou verdadeiro. Jasanoff afirma que a ciência e a política estão em constante processo de co-produção, ou seja, as formas de conhecimento científico influenciam e são influenciadas pelas formas de organização social, pelas decisões políticas e pelos valores culturais. Essa visão desestabiliza a crença de que a ciência está acima da sociedade, revelando que ela é uma prática social complexa, atravessada por disputas e marcada por desigualdades.

Os Estudos CTS, ao desconstruírem a noção de ciência neutra e universal, abrem espaço para uma ciência mais reflexiva, democrática e plural. Reconhecer a ciência como atividade social implica também reconhecer que ela pode e deve ser questionada, avaliada criticamente e orientada por interesses coletivos. Como destaca Langdon Winner (1986), tecnologias carregam implicações políticas, pois podem reforçar ou desafiar estruturas de poder existentes. Assim, compreender ciência e tecnologia como fenômenos sociais não é apenas uma tarefa acadêmica, mas uma exigência ética diante dos impactos que o conhecimento tecnocientífico tem sobre a vida das pessoas, o meio ambiente e o futuro do planeta.

No Brasil, a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) vem ganhando espaço nas últimas décadas como uma resposta crítica ao modelo tradicional de ensino de ciências, que historicamente privilegiou a transmissão de conteúdos descontextualizados e alinhados a uma visão tecnicista e eurocentrada do conhecimento. A proposta CTS no país surge, em grande parte, impulsionada por educadores e pesquisadores comprometidos com uma educação mais crítica, democrática e socialmente engajada, especialmente a partir dos anos 1990. Ela se insere no debate educacional como uma tentativa de articular o ensino científico às realidades sociais, culturais e políticas do Brasil, promovendo a reflexão sobre as implicações da ciência e da tecnologia em contextos concretos, como a desigualdade social, os impactos ambientais, o acesso

desigual à tecnologia e o papel da ciência na formulação de políticas públicas.

Essa perspectiva dialoga fortemente com os princípios da educação popular de Paulo Freire, ao considerar que o conhecimento deve ser construído de forma participativa, crítica e situada. Em vez de simplesmente importar modelos estrangeiros de ensino, os pesquisadores brasileiros em CTS buscam construir uma abordagem enraizada nas especificidades do país, valorizando os saberes locais, os contextos regionais e as demandas da população. Nesse sentido, o CTS no Brasil também tem se articulado a outras agendas, como a educação ambiental crítica, os estudos decoloniais e a luta por uma ciência mais democrática e inclusiva.

Nesse cenário, destaca-se o papel da ESOCITE.BR (Associação Brasileira de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia), criada como um espaço de encontro e articulação entre pesquisadores, professores, estudantes e ativistas interessados nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A ESOCITE é a seção brasileira da rede latino-americana de estudos sociais da ciência e tecnologia (ESOCITE-LA), que, por sua vez, atua em articulação com organizações similares em diversos países. No Brasil, a associação organiza congressos, promove publicações e incentiva a produção acadêmica voltada para a compreensão crítica da ciência e da tecnologia em seus múltiplos aspectos: históricos, filosóficos, sociais, culturais, políticos e econômicos.

Os encontros promovidos pela ESOCITE.BR têm sido fundamentais para consolidar o campo CTS no país, estimulando debates sobre temas como ciência e colonialidade, epistemologias do Sul, relações entre saberes acadêmicos e populares, tecnociência e poder, além de fomentar práticas educativas inovadoras baseadas nesse enfoque. A associação também tem se posicionado em defesa da ciência pública, do acesso universal ao conhecimento e do fortalecimento das políticas de ciência e tecnologia como ferramentas para a construção de uma sociedade mais justa.

Portanto, a educação CTS no Brasil se configura como uma proposta potente para repensar o papel da ciência na sociedade e o modo como ela é ensinada nas escolas e universidades. Com o apoio de redes como a ESOCITE, essa abordagem vem contribuindo para formar sujeitos mais críticos, conscientes e preparados para enfrentar os desafios complexos que envolvem o conhecimento científico e tecnológico no século XXI, especialmente em contextos marcados por desigualdades e injustiças como o brasileiro.

### **3 Resultados e discussões**

A presente pesquisa, ao abordar ciência e tecnologia como fenômenos sociais sob a ótica dos estudos CTS, permitiu identificar importantes deslocamentos conceituais e metodológicos que contribuem tanto para o avanço acadêmico quanto para práticas educativas mais críticas e contextualizadas. Entre os principais resultados, destaca-se a constatação de que o conhecimento científico, longe de ser neutro ou universal, está profundamente enraizado em contextos históricos, culturais, econômicos e políticos, sendo produzido por sujeitos situados em estruturas de poder e desigualdade. Ao evidenciar esse caráter social da ciência, a pesquisa possibilita uma releitura das práticas científicas, desnaturalizando sua aura de objetividade absoluta e abrindo espaço para uma ciência mais plural e comprometida com as demandas sociais.

Na esfera educacional, os resultados indicam que a adoção de uma abordagem CTS no ensino de ciências pode enriquecer significativamente o processo de ensino-aprendizagem.

Ao trazer para a sala de aula discussões sobre as implicações éticas, sociais e ambientais da ciência e da tecnologia, os educadores promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da tomada de decisões conscientes por parte dos estudantes. Essa perspectiva contribui para formar cidadãos mais engajados, capazes de compreender o papel da ciência na sociedade e de participar ativamente dos debates que envolvem questões tecnocientíficas relevantes, como mudanças climáticas, tecnologias emergentes, políticas de saúde, entre outras.

No campo acadêmico, a pesquisa fortalece o diálogo interdisciplinar entre as ciências naturais, humanas e sociais, ampliando os horizontes de análise e compreensão da ciência como prática humana. Isso permite o surgimento de novas agendas de pesquisa que valorizam epistemologias alternativas, saberes locais e abordagens colaborativas, especialmente em contextos latino-americanos e periféricos. Além disso, ao divulgar e valorizar o papel de associações como a ESOCITE.BR, o estudo contribui para o fortalecimento das redes de pesquisa em CTS no Brasil, incentivando a produção de conhecimento crítico e socialmente relevante.

Os resultados desta investigação apontam para a necessidade de repensar o modo como ciência e tecnologia são ensinadas, debatidas e praticadas, tanto na academia quanto na sociedade. O enfoque CTS não apenas desestabiliza visões tradicionais, mas também oferece ferramentas teóricas e metodológicas para a construção de uma ciência mais democrática, sensível às demandas sociais e aberta à diversidade de saberes e experiências.

#### **4 Conclusão**

A presente pesquisa permitiu compreender que a ciência e a tecnologia não podem ser analisadas como esferas autônomas, neutras ou isoladas da realidade social. Ao serem tratadas como fenômenos sociais, reconhece-se que ambas são produzidas por sujeitos situados histórica e culturalmente, envolvidos em redes institucionais, políticas e econômicas. Nesse sentido, os Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferecem uma importante perspectiva crítica que desconstrói a visão tradicional e hegemônica da ciência como universal, objetiva e livre de valores.

Como resultado desta investigação bibliográfica, observou-se que os Estudos CTS contribuem significativamente para ampliar o entendimento sobre os impactos da ciência e da tecnologia na vida cotidiana, bem como para fomentar uma reflexão ética e democrática sobre os rumos do desenvolvimento tecnocientífico. Ao reconhecer a ciência como prática social, torna-se possível analisar de forma mais transparente os processos de produção do conhecimento, questionar quem define as prioridades científicas e tecnológicas e quais grupos sociais são beneficiados ou excluídos por tais escolhas.

Para a sociedade, esse entendimento pode favorecer o fortalecimento da cidadania científica, promovendo maior participação pública nos debates sobre inovações tecnológicas, políticas públicas e questões sociocientíficas contemporâneas. Para a academia, os Estudos CTS representam uma oportunidade de ampliar os horizontes das ciências exatas, humanas e sociais, incentivando o diálogo interdisciplinar e a produção de saberes mais críticos, contextualizados e comprometidos com a justiça social e ambiental.

Dessa forma, ao introduzir os Estudos CTS como ferramenta analítica e educativa, este trabalho reforça a importância de formar indivíduos capazes de compreender e intervir, de

maneira informada e responsável, nas complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Em um mundo cada vez mais dependente do conhecimento científico e das soluções tecnológicas, pensar criticamente sobre esses campos é não apenas necessário, mas urgente.

## Referências

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: “Views on Science-Technology-Society” (VOSTS). **Science Education**, New York, v. 76, n. 5, p. 477–491, 1992.

HARAWAY, D. J. Situated knowledges: the science question in feminism and the privilege of partial perspective. **Feminist Studies**, v. 14, n. 3, p. 575-599, 1988.

HARDING, S. **Whose science? Whose knowledge? Thinking from women’s lives**. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

JASANOFF, S. **States of knowledge: the co-production of science and the social order**. London: Routledge, 2004.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

WINNER, L. **A baleia e o reator: uma busca pelos limites da era da tecnologia**. São Paulo: Ed. UNESP, 2022.