



## Concepções sobre a tecnologia nos livros didáticos de Física do PNLD 2018

### Conceptions about technology in PNLD 2018 Physics textbooks

### Concepciones sobre tecnología en los libros de texto de Física del PNLD 2018

**José Alexandre Berto**

Universidade Federal do Paraná  
alexbertoalex@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0001-5246-7698>

**Leonir Lorenzetti**

Universidade Federal do Paraná  
leonirlorenzetti22@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0001-8327-9147>

#### Resumo

Este trabalho tem como objetivo investigar as concepções sobre tecnologia presentes nos livros didáticos de Física do 3º ano do Ensino Médio do PNLD 2018. Ao focar o tema energia elétrica, buscou-se analisar quais são as concepções sobre tecnologia de acordo com as concepções de Determinismo, Instrumentalismo, Substantivismo e Teoria Crítica/Adequação Sociotécnica. A pesquisa se caracterizou de natureza qualitativa e do tipo análise documental. Os dados constituídos foram analisados pela Análise Textual Discursiva. Os resultados obtidos indicam que existe uma prevalência de concepções instrumentalistas com alguns avanços na construção da Teoria crítica/Adequação sociotécnica em algumas obras. Este exercício levanta importantes pontos a serem considerados para os enfrentamentos a serem realizados dentro dos pressupostos da Educação CTS.

**Palavras chave:** Livro didático de Física; Natureza da tecnologia; Concepções sobre tecnologia; Educação CTS.

#### Abstract

This work aims to investigate the conceptions about technology present in the Physics textbooks of the 3rd year of High School of the PNLD 2018. , Instrumentalism, Substantivism and Critical Theory/Sociotechnical Adequacy. The research was characterized by a qualitative nature and document analysis type. The constituted data were analyzed by Discursive Textual Analysis. The results indicate that there is a prevalence of instrumentalist conceptions with some advances



in the construction of Critical Theory/Sociotechnical Adequacy in some works. This exercise raises important points to be considered for the confrontations to be carried out within the assumptions of STS Education.

**Keywords:** Physics textbook; Nature of technology; Conceptions about technology; STS Education.

### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo investigar las concepciones sobre tecnología presentes en los libros de texto de Física del 3° año de Enseñanza Media del PNLD 2018, Instrumentalismo, Sustantivismo y Teoría Crítica/Adecuación Sociotécnica. La investigación se caracterizó por ser de naturaleza cualitativa y de tipo análisis documental. Los datos constituidos fueron analizados por Análisis Textual Discursivo. Los resultados indican que hay un predominio de las concepciones instrumentalistas con algunos avances en la construcción de la Teoría Crítica/Adecuación Sociotécnica en algunas obras. Este ejercicio plantea puntos importantes a considerar para los enfrentamientos a realizarse dentro de los presupuestos de la Educación CTS.

**Palabras clave:** Libro de texto de física; Naturaleza de la tecnología; Concepciones sobre la tecnología; Educación CTS.

## Introdução

Neil Postman (1994) já apontava para a necessidade de reflexão sobre a tecnologia devido à sua supervalorização no meio social. O autor defendeu que a tecnologia tornasse uma amiga fiel da sociedade ao se considerar apenas os benefícios por ela alcançados. Entretanto, tal amizade cobra um alto grau de confiança e obediência cujas dádivas serão cobradas a um alto custo, minando as relações sociais e a dignidade humana.

Essa relação amizade/inimizade, fica mais imbricada e profunda, ao se considerar o conceito de tecnologia defendido por Kelly (2012) colocando-a como produto do patrimônio cultural humano. Assim, para além de ferramentas e instrumentos sofisticados, pode-se considerar, como exemplos, a pintura, a literatura, a música, a dança, a poesia e as artes em geral nesta categoria.

Bazzo (2018) é enfático ao defender que a escola precisa assumir a responsabilidade de trazer à reflexão a ideia de progresso tecnológico inexorável com vistas a uma educação científica e tecnológica mais coerente com as demandas sociais. Ao discorrer sobre tal responsabilidade o autor pontua que:

As adaptações da escola à esta nova realidade eram indispensáveis e inadiáveis. Embalados pelas 'delícias' do 'progresso tecnológico', as pessoas foram ficando cada vez mais letárgicas em refletirem sobre as repercussões de suas benesses e malefícios e abandonavam à própria sorte o que poderia vir em decorrência disso. A escola precisa tratar dessa parcela de sua responsabilidade. Isso foi ficando mais notório para grande parcela dos educadores, mas que se sentiam impotentes para atividades que não brindassem exclusivamente a continuidade do 'progresso' tecnológico inexorável (Bazzo, 2018).



Estas ideias sobre o cultivo da tecnologia no meio social provocam inúmeros questionamentos, principalmente no âmbito dos processos educativos. Desta forma, surge uma problemática que pode ser pontuada pela seguinte pergunta: Como os livros didáticos de Física expressam suas concepções sobre a tecnologia dentro dos pressupostos da Educação CTS (ciência, tecnologia e sociedade)?

Na busca de responder este questionamento buscou-se pesquisar sobre as concepções CTS levantadas na dissertação de Berto (2021) considerando os livros didáticos de Física do 3º ano do Ensino Médio. Nestas concepções o foco será sobre o entendimento acerca da tecnologia levando em consideração as concepções de Feenberg (2010) e Dagnino (2014).

## Contextualização teórica

Não se pode negar a presença da tecnologia na sociedade moderna. Das mais simples às mais complexas práticas, é possível observar sua interferência nos artefatos, instrumentos e organizações que impactam profundamente a dinâmica social.

Os pressupostos da Educação CTS se constituem em importantes meios para se discutir sobre as complexas relações das práticas sociais com as práticas científicas e tecnológicas objetivando a promoção de uma educação científica mais dinâmica e próxima da realidade (Bocheco, 2011; Strieder, 2012).

Auler (2011), Santos (2012) e Strieder (2012) defendem que uma proposta de ensino de ciências orientada pela Educação CTS busca compreender a natureza da ciência e da tecnologia livres da suposta neutralidade, infalibilidade e desconectada dos interesses públicos. Busca conceber o processo científico-tecnológico dentro de uma dinâmica problematizadora que envolve diversos atores representando interesses políticos, econômicos e sociais que nem sempre correspondem aos anseios e necessidades da população em geral, operando a serviço de grupos corporativos que controlam os meios de produção e objetivam os lucros em detrimento das demandas sociais.

Nesta direção, Oliveira, Guimarães e Lorenzetti (2016) propõem que:

para articular uma proposta de ensino a uma abordagem CTS independentemente do referencial teórico adotado, há que se ter em mente a necessidade de enfatizar a dimensão social do conhecimento científico-tecnológico e seu potencial transformador. Trata-se, fundamentalmente, de uma mudança de olhar em relação aos saberes escolares. A prática docente precisa intermediar a discussão desses saberes para aproximar os conteúdos disciplinares da realidade vivida pelos estudantes e desconstruir a ideia de que esses conhecimentos são desprovidos de utilidade fora do ambiente escolar.

Para melhor compreensão sobre a natureza da tecnologia, é possível encontrar nas relações CTS, o conhecimento necessário que permita lançar luz à cerca de posições e práticas educativas presentes nas escolas e, em especial, nos textos dos livros didáticos visto que



estes não são meros instrumentos de apoio didático para o professor. Neste sentido, Martins (2012) pontua que um livro didático também é um produto cultural que divulga, além de conteúdos científicos, também maneiras de se compreender a natureza das práticas científicas e processos de ensino.

Nesta lógica, é possível entender que a mesma preocupação deve-se ter com as abordagens que são feitas nos textos dos LD que tratam da tecnologia também, dado que tais instrumentos (junto de outros processos e ações formativas e de apoio pedagógico existentes no ambiente escolar) se constituem em referenciais para o exercício de sua prática docente os quais direcionam os conteúdos priorizados, assim como, os métodos e estratégias a serem utilizadas, caracterizando sua função formativa (Carletto, 2009; Megid Neto; Rocha, 2010).

Feenberg (2010) e Dagnino (2014) entendem que a tecnologia é uma construção histórica, muito diferente da apresentação feita para a sociedade, marcada pela neutralidade, eternidade e posições meramente tecnicistas. Isso permite ocultar sua constituição histórica e cultural forjada nas lutas de classe atendendo aos interesses das classes dominantes que se beneficiam política e economicamente com esta visão distorcida e ingênua onde se perpetua o mito salvacionista e de encantamento pelos produtos científico-tecnológicos que insistem em manter uma visão linear de desenvolvimento: Desenvolvimento Científico leva ao Desenvolvimento Tecnológico, que leva ao Desenvolvimento Social, que produz o Bem Estar social (Auler, 2002).

Assim, Feenberg (2010) anuncia que existem diferentes visões sobre tecnologia as quais são denominadas em: (i) Instrumentalista, (ii) Determinista, (iii) Substancialista e (iv) Teoria Crítica.

Dagnino (2014) organiza as diferentes concepções sobre Tecnologia, considerando uma releitura dos trabalhos de Feenberg. Assim, o autor mantém as denominações de Feenberg para três das quatro vertentes: Determinismo, Instrumentalismo e Substantivismo. À Teoria Crítica ele denomina Adequação Sociotécnica.

Para uma melhor compreensão o esquema que segue representadas essas concepções. Os quadrantes são delimitados pelos eixos da Neutralidade (vertical) e do Determinismo (horizontal).



Figura 1. Concepções sobre tecnologia  
Fonte: Dagnino (2014)

Sobre tais concepções de tecnologia Strieder (2012) faz as seguintes considerações:

Na perspectiva defendida por Dagnino e Feenberg, a tecnologia não é uma ferramenta capaz de ser usada para qualquer projeto político ou em qualquer regime social como entendem os Deterministas. Também não é algo que deve ser usado e orientado pela ética, como defendem os Instrumentalistas. Nem é como um apêndice indissociável de valores e estilos de vida particulares, privilegiados em função de uma escolha (ou imposição) feita na sociedade, como querem os Substantivistas.

Strieder (2012) avança em suas reflexões defendendo a Teoria Crítica/ Adequação Sociotécnica da seguinte forma:

A tecnologia, na Teoria Crítica (Feenberg) ou na Adequação Sócio-Técnica (Dagnino), é entendida como uma construção social e, assim, traz embutidos valores e interesses. Os quais, no modelo atual, relacionam-se à reprodução do sistema capitalista. Porém, e é isso que defendem os seguidores dessa perspectiva, pode servir como suporte para estilos de vida alternativos. Para isso, precisa ser “reprojetada” segundo critérios alternativos, com características democráticas.



Após o entendimento dos principais pontos que contextualizam essa investigação, será discutido no tópico seguinte o percurso metodológico realizado.

## Metodologia

A pesquisa foi de natureza qualitativa (Gil, 2002) e do tipo pesquisa documental. O *locus* de pesquisa foram os indicativos sobre a natureza da tecnologia apontados por Berto (2021) nos livros didáticos (LD) de Física do PNLD 2018 do 3º ano de Ensino Médio ao se pesquisar o tema energia elétrica. Partindo da discussão promovida por este autor, buscou-se ampliar a reflexão sobre como tais LD tratam da natureza da tecnologia relacionando-a aos pressupostos da Educação CTS.

Nesta pesquisa foram identificados 36 indícios nos textos dos cinco livros didáticos de Física mais utilizados nas escolas públicas do Brasil. A investigação foi feita dentro das concepções apontadas por Feenberg (2010) e Dagnino (2014).

A análise foi feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2006). O *corpus* da pesquisa foram as discussões realizadas na dissertação de Berto (2021) e as categorias *a priori* empregadas foram as concepções de tecnologia defendidas por Feenberg (2010) e Dagnino (2014): (i) Instrumentalista, (ii) Determinista, (iii) Substancialista e (iv) Teoria Crítica/ Adequação Sociotécnica.

Partindo destas categorias foram produzidos os metatextos ao analisar as unidades de sentido referentes à natureza da tecnologia presentes nos livros didáticos. Na sequência serão feitas as discussões pertinentes e apresentados os resultados obtidos.

## Resultados

As leituras dos indícios que remetem à Natureza da Tecnologia das 36 citações apontadas na pesquisa de Berto (2021) possibilitaram compreender algumas concepções sobre a tecnologia presentes nas obras do PNLD 2018<sup>1</sup> na disciplina de Física.

Ao se analisar cada um dos LD é possível encontrar as seguintes relações para cada visão observada de acordo com a tabela 02.

<sup>1</sup> Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) que compreende um conjunto de ações voltadas para a organização e distribuição de obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio educacional, destinados aos alunos e professores das escolas públicas brasileiras. No site é possível encontrar a tabela com os dados quantitativos de distribuição de cada obra no Brasil (BRASIL, 2017) disponível em <https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro>.



Tabela 2. Índícios do aspecto natureza da tecnologia e as visões de tecnologia

Livro – Código de identificação	Número de indícios da Natureza da Tecnologia	Visões sobre a Tecnologia
LD1 – Bonjorno et al. (2016)	07	07 – Instrumentalista 04 – Determinista
LD2 – Barreto Filho e Silva (2016)	16	08 – Instrumentalista 01 – Determinista 06 – Teoria Crítica/ Adequação Sociotécnica
LD3 – Nani et al (2016)	08	03 – Instrumentalista 05 - Teoria Crítica/ Adequação Sociotécnica
LD4 - Martini et al (2016)	02	02 – instrumentalistas 01 - Determinista
LD5 - Yamamoto e Fuke (2017)	03	04 – Instrumentalista 01 - Determinista
Total	36	42

Fonte: Os autores (2022)

Indicados os dados quantitativos, na sequência serão apresentados alguns trechos dos textos propostos pelos LD dentro das visões apresentadas.

O LD1 apresenta um texto que relata os primórdios das pesquisas em eletricidade: “Durante o século XIX, os cientistas buscavam consolidar os conhecimentos teórico e experimental sobre a eletricidade nas universidades. Fora do mundo acadêmico, os inventores e laboratórios de empresas privadas já buscavam exaustivamente a aplicação prática e comercial da eletricidade” (LD1, 2016, p. 132).

Neste trecho, LD1 apresenta uma posição instrumentalista ao indicar que as pesquisas científicas e tecnológicas se concentravam em produzir uma aplicação prática. Ao defender uma ideia instrumentalista o LD advoga para uma concepção de neutralidade ingênua que considera apenas os produtos casuais da tecnologia sem considerar suas consequências (Feenberg, 2010).

Outro ponto importante a ser considerado é a ingênua separação entre as pesquisas científicas e tecnológicas indicadas pela academia, os laboratórios e os pesquisadores e os interesses comerciais representados pelas empresas. A maneira como esta relação está posta ajuda a reforçar o mito de neutralidade e imparcialidade da ciência e tecnologia (Auler, 2002; Feenberg, 2010, e Dagnino, 2014), assim como a imagem distorcida dos pesquisadores como se fossem pessoas alheias e isoladas dos contextos sociais (Gil Pérez et al. 2001).

O LD2 comenta sobre a problemática do lixo eletrônico:

[...] Não se trata de privar ninguém de um produto eletroeletrônico, mas é preciso trocar de celular o tempo todo só para acompanhar a última palavra em tecnologia? Esse tipo de consumo gera uma conta ambiental desproporcional, que vai ser cobrada em algum momento (LD2, 2016, p. 23).



Ao questionar o uso da tecnologia do celular de forma responsável, LD2 apresenta uma visão que se aproxima da Teoria Crítica/Adequação Sociotécnica. Dagnino (2014) enfatiza que o conhecimento científico e tecnológico atual não promove um estilo de desenvolvimento alternativo que favoreça a equidade econômica, a justiça social e sustentabilidade ambiental, sobretudo no contexto latino-americano.

Silveira e Bazzo (2006) fazem crucial apontamento sobre as responsabilidades das produções científico-tecnológicas:

[...] entende-se que defensores e questionadores do desenvolvimento tecnológico devem atender, sobretudo, o “poder coletivo” que geram, incluindo-se aí o potencial para a destruição, para realizar as atividades perigosas e para depredar a natureza e, também os benefícios para a saúde humana, inclusive a preservação ou construção de relações que não degradem o meio ambiente. Entretanto, o balanço entre um ou outro tipo de atividade, depende fundamentalmente de como é distribuído o poder gerado pela ciência e pela tecnologia, ou seja, de quem ou de como são manipuladas.

Estes autores prosseguem apontando para a necessidade de se refletir sobre as diversas problemáticas argumentando da necessidade de possibilitar aos cidadãos o acesso à cultura científica. Isso permitira um desenvolvimento consciente de uma sociedade impregnada pelas produções científico-tecnológicas, assim como, a tomada de decisão para os problemas cotidianos.

O LD4 faz um questionamento sobre a importância da energia elétrica: “Podemos avaliar o impacto dessa invenção observando nossa dependência de aparelhos que funcionam com energia elétrica. É possível imaginar a vida sem o uso dessa energia?”.

Não é pretensão deste trabalho desmerecer ou diminuir a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como, muito do que foi produzido baseado nas pesquisas sobre a energia elétrica e a eletricidade. Para entender melhor sobre esse ponto, Silveira e Bazzo (2006) fazem o seguinte apontamento:

Numa sociedade em que o desenvolvimento científico e tecnológico tornou-se hegemônico, é fundamental refletir sobre a tecnologia numa outra perspectiva. O que temos visto é que o progresso tecnológico não tem atendido às necessidades básicas da população, mas servido para a promoção de interesses de poucos como estratégia do sistema capitalista.

Neste sentido, deve se observar qual é a prioridade elencada para o desenvolvimento tecnológico dos setores que operam baseados na produção e consumo da energia elétrica: ser orientada para a promoção humana atendendo as demandas sociais e diminuindo as desigualdades sociais ou garantindo lucros exorbitantes para uma seleta parte da população?

Neste sentido, Feenberg (2010) alerta para a reflexão crítica acerca da visão determinista apresentada por LD4. Além do instrumentalismo, o autor indica que o sistema também precisa criar convicções, crenças e ideologias sobre a necessidade de determinada tecnologia mascarando-a numa falsa neutralidade. Desta forma, é possível fazer o outro questionamento: todas as tecnologias desenvolvidas e baseadas nos conhecimentos de energia elétrica são realmente necessárias para a sociedade?

Importante destacar que os LD apresentaram mudanças significativas no decorrer do tempo, impulsionadas principalmente pelo PNLD. Entretanto, as visões instrumentalista e determinista





aqui discutidas são muito comuns, também, nos livros de Ciências do Ensino Fundamental I e II, assim como, as concepções de tecnologia neutra, desconectada dos contextos históricos, sociais e culturais, (Viecheneski, Silveira e Carletto, 2020; Cortez e Foscarin Neto, 2020).

Rosa e Santos (2021) realizaram uma pesquisa similar ao trabalho aqui proposto, na busca de evidências dos propósitos CTS nos LD de Física do Ensino Médio com temáticas que envolvam questões energéticas. As autoras também indicam que, reconhecidas certas possibilidades de trabalho dentro das concepções CTS defendidas, ainda existem carências nas abordagens que promovam propostas mais problematizadoras e críticas.

Ao se analisar e discutir os textos dos LD dentro das concepções CTS focando a natureza da tecnologia, propõe-se a apontar possibilidades de trabalho didático promissores, assim como, pontos a serem melhorados na busca de se superar as visões e concepções distorcidas sobre a tecnologia que estão muito presentes no meio social.

## Considerações finais

Este trabalho teve como escopo investigar as visões sobre tecnologia que os LD de Física do PNL 2018 apresentam ao abordarem o tema energia elétrica no 3º do Ensino Médio. A pesquisa indicou uma prevalência da visão instrumentalista sobre as demais ao se analisar os 36 indícios nos 05 livros.

Quando a observação foca cada obra é perceptível que tanto a visão instrumentalista como a determinista são unânimes nos LD1, LD4 e LD5. Já LD2 e LD3 dão mais espaços para a visão Teoria Crítica/ Adequação Sociotécnica ao propor textos mais reflexivos e críticos sobre a tecnologia e sua relação com a ciência e a sociedade. Não foi observado a visão substantivista em nenhum indício.

Assim, pode-se perceber que alguns LD inovam ao propor discussões que se aproximam da Teoria Crítica/Adequação Sociotécnica enquanto outros se mantêm numa posição neutra indicando apenas aspectos instrumentalistas e deterministas. Cabe destacar que devido a limitação da pesquisa, não é possível fazer uma ampla análise de todos os LD, tanto no 3º ano, quanto nas demais séries do Ensino Médio.

Entender essa conjuntura permite refletir sobre as possibilidades e desafios para a produção dos LD de ciências/física que se aproximem dos pressupostos da Educação CTS os quais advogam pela democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos buscando desmistificar as ideias que consideram a tecnologia como um empreendimento linear, neutro e inexorável retirando sua responsabilidade sobre os problemas e mazelas por ela produzidas ao servir como fiadora do modo de produção vigente.

A discussão sobre os indícios aqui apresentados ajuda a evidenciar quais ideias, valores e sentidos são atribuídos aos conteúdos e temas que tratam da tecnologia, indicando quais as visões dos autores sobre sua participação na sociedade junto com a ciência. Tal exercício permite ampliar e provocar outras discussões que possam ser consideradas para futuras produções dos livros didáticos.



Cabe destacar a pertinência de se promover processos formativos para os professores que lecionam na Educação Básica oportunizando discussões e reflexões sobre as concepções da Educação CTS, visto que o docente é aquele que escolhe o livro didático e aquilo que considera importante para planejar suas aulas. O despertar docente para as perspectivas democráticas em CTS poderá contribuir para um trabalho pedagógico mais efetivo mesmo que o livro didático apresente lacunas e inconsistências.

Estas reflexões também são fundamentais em razão da nova proposta de Ensino Médio que propõe a produção dos LD para a área de Ciências da Natureza. Assim, ao se considerar um trabalho pedagógico integrando as disciplinas de Biologia, Física e Química, tradicionalmente trabalhadas de forma separadas, aumentam-se os desafios para a difusão dos pressupostos da Educação CTS.

### Referências bibliográficas

- AULER, D. (2002) Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. Florianópolis: UFSC. Tese de doutorado.
- AULER, D. (2011) Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (org.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- BARRETO FILHO, B. B.; SILVA, C. X. Física aula por aula: Eletromagnetismo \* Física Moderna. (2016). São Paulo: FTD,
- Bazzo, W. A. (2018). Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. *R. bras. Ens. Ci. Technol.*, 11(2), 260-278.
- Berto, J. A. (2021). *O tema energia elétrica nos pressupostos da educação CTS no ensino de física: o que informam os livros didáticos de física do ensino médio*. Curitiba: UFPR. Dissertação de mestrado.
- Bocheco, O. (2011). *Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS*. Florianópolis: UFSC. Dissertação de mestrado.
- BONJORNO, R. B.; RAMOS, C. M.; PRADO, E. P.; BONJORNO, M. A.; CASEMIRO, R.; BONJORNO, R. F. S. A. (2016) São Paulo: FTD
- CARLETTO, M. R. (2009) Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia. 2009. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Tese de doutorado.
- Cortez, J., & Foscarin Neto, A. (2020). As Proposições do Enfoque CTS nos Livros Didáticos de Ciências do 9º ano. *Revista Contexto & Educação*, 35(111), 272–286.
- Dagnino, R. (2014). *Tecnologia social. Contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba/Insular.
- Feenberg, A. (2010) *O que é filosofia da tecnologia?* In: Neder, R. (org.) Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Kelly, K. (2012). *Para onde nos leva a tecnologia*. Porto Alegre: Bookman.
- MARTINI, G.; SPINELLI, W.; REIS, H. C.; SANT'ANNA, B. Conexões com a Física. Eletricidade do século XXI. (2016) São Paulo: Moderna,



- Martins, I., Gouvêa, G., & Vilanova, R. (2012). O livro didático de Ciências.
- MEGID NETO, J.; ROCHA, M. B. (2010) Práticas de formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura . *Ensino Em-Revista*, 17, p. 539-560.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. D. C. (2006). Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação (Bauru)*, 12, 117-128.
- NANI, A. P. S.; VÁLIO, A. B. M.; FUKUI, A.; FERDINIAN, B.; OLIVEIRA, G. A.; MOLINA, M. M.; VENÊ. Ser protagonista. (2016) São Paulo: SM.
- Oliveira, S., Guimarães, O. M., & Lorenzetti, L. (2016). O Ensino de Química e a Qualidade do Ar Interior: Análise de uma Proposta de Abordagem Temática com Enfoque CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(3), 521-553.
- Pérez, D. G., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7, 125-153.
- Postman, N. (1994). *Tecnopólio, a rendição da cultura à tecnologia*. São Paulo: Nobel.
- Rosa, S. E., & Santos, M. (2021). Questões energéticas e suas relações com parâmetros CTS: análise em livros didáticos a partir de uma matriz de referência. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 17(38), 267-281.
- SANTOS, R. A. dos. (2012) A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-TecnologiaSociedade. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação de mestrado.
- Silveira, R. M., & Bazzo, W. A. (2006). Ciência e Tecnologia: Transformando o homem e sua relação com o mundo. *Revista Gestão Industrial*, 2(2).
- Silveira, R. M. C. F. (2010). A PERSPECTIVA SOCIAL DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Revista de Ensino de Engenharia*, 29(1).
- Strieder, R. (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. São Paulo: USP. Tese de doutorado.
- Viecheneski, J. P.; Silveira, R. M. C. F.; Carletto, M. R. (2020) Dimensões Sociais da Ciência e da Tecnologia em Livros Didáticos Integrados de Ciências do 4º ano do Ensino Fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*. 22, 1-28.
- YAMAMOTO, K.; FUKU, L. F. Física para o ensino médio. Eletricidade e Física Moderna. (2017) São Paulo: Saraiva.