

PERSPECTIVAS DA ABORDAGEM CTS NO CURRÍCULO DE BIOLOGIA, UM ENFOQUE IMPULSIONADOR NO ENSINO¹

PERSPECTIVAS DEL ENFOQUE CTS EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE BIOLOGÍA, UN ENFOQUE IMPULSOR DE LA ENSEÑANZA

Fernanda Silva Beatriz

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)
23040331015@uepg.br

João Carlos Pereira de Moraes

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
joaomoraes@professores.utfpr.edu.br

RESUMO

A integração do conhecimento científico contribui para uma sociedade mais consciente e interconectada. Nosso objetivo é problematizar o debate sobre a integração da educação CTS no currículo de biologia. A pergunta que norteia todo o trabalho é: quais as perspectivas da abordagem CTS no currículo de biologia? Produzimos uma revisão bibliográfica, na qual de cinco trabalhos selecionados, emergiram cinco perspectivas: contextualização, flexibilização, participação, mudança, e, reflexão, as quais utilizamos suas conclusões para a discussão com o nosso objetivo. Os estudos indicam avanço em direção a uma educação científica mais significativa. Há lacunas nos currículos e resistência à mudanças.

Palavras-chave: currículo de biologia; CTS; práticas pedagógicas; educação.

Eixo temático: 1. Currículos de Ciências e Biologia: histórias e políticas educacionais

Modalidade: Comunicação oral de pesquisa

RESUMEN

La integración del conocimiento científico contribuye a una sociedad más consciente e interconectada. Nuestro objetivo es problematizar el debate sobre la integración de la educación CTS en el currículo de biología. La pregunta que orienta todo el trabajo es: ¿cuáles son las perspectivas del enfoque CTS en el currículo de biología? Realizamos una revisión bibliográfica, en la que a partir de cinco trabajos seleccionados surgieron cinco perspectivas: contextualización, flexibilidad, participación, cambio y reflexión, a partir de las cuales utilizamos sus conclusiones para la discusión con nuestro objetivo. Los estudios indican avances hacia una educación científica más significativa. Hay lagunas en los planes de estudios y resistencia al cambio.

Palabras clave: currículo de biología; CTS; prácticas pedagógicas; educación.

Eje temático: 1. Currículos de ciencias y biología: historias y políticas educativas

¹Este texto apresenta reflexões iniciais da pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela primeira autora e orientada pelo segundo autor. Além disso, os autores agradecem a CAPES pelo apoio com a concessão de bolsa para a primeira autora.

Modalidade: Apresentação oral de investigações

INTRODUÇÃO

No cenário educacional atual, a interseção entre a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e o currículo escolar ganha crescente importância. À medida que a sociedade progride em direção a um contexto cada vez mais tecnológico e complexo, é essencial reavaliar a abordagem da educação científica nas escolas. A abordagem CTS visa integrar os aspectos científicos, tecnológicos e sociais do conhecimento, reconhecendo a interdependência entre esses elementos. Dessa forma, o currículo escolar requer uma revisão para não apenas transmitir conceitos científicos, mas também fomentar o desenvolvimento de habilidades críticas, éticas e cidadãs fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos.

O currículo alinhado à abordagem CTS pode facilitar a integração do conhecimento científico, possibilitando os alunos a avaliar criticamente informações, tomar decisões embasadas e participar ativamente de discussões sociais relacionadas aos avanços científicos e tecnológicos. Essa integração entre CTS e currículo escolar não só enriquece a experiência de aprendizagem dos estudantes, mas também os prepara para se tornarem cidadãos conscientes, capazes de contribuir de forma significativa para uma sociedade cada vez mais complexa e interconectada (WERLANG; PEREIRA, 2021).

Nesse sentido, o objetivo deste texto é problematizar o debate sobre a integração dos princípios da educação CTS no currículo escolar de biologia. Para tanto, destacamos a importância e os desafios encontrados na literatura referente à temática, bem como para a formação de cidadãos que estão em uma sociedade em constante transformação.

EDUCAÇÃO CTS

O avanço da ciência e tecnologia trouxe inúmeras mudanças à sociedade contemporânea, afetando áreas econômicas, políticas e sociais. Comumente vistos como impulsionadores do progresso e do desenvolvimento humano, esses campos podem ser perigosamente sobrevalorizados, levando a um distanciamento das implicações sociais, éticas e políticas inerentes aos avanços tecnológicos. A dependência excessiva nesses campos pode resultar em uma cegueira perante os dilemas éticos e sociais subjacentes,

desviando o foco das necessidades da maioria em prol dos interesses das classes dominantes. É crucial que a população não apenas tenha acesso à informação sobre esses avanços, mas também participe ativamente das decisões que afetam seu meio ambiente e seu futuro, questionando os impactos sociais e ambientais e reconhecendo que tais inovações muitas vezes refletem interesses específicos, não necessariamente o bem-estar coletivo (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

Strieder e Kawamura (2017) trazem reflexões que, no ensino de Ciências, em especial aqui no Brasil, o estudo e abordagens CTS têm aumentado significativamente. Esses altos números podem estar associados a uma maior amplitude nas abordagens. A expansão e variedade de perspectivas evidenciam a riqueza e complexidade desse campo de estudo, destacando a necessidade de uma compreensão ampla e aprofundada para explorar suas diferentes vertentes e contribuições para a educação (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

A inserção da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea trouxe profundas transformações em diferentes esferas, mas essa evolução não é desprovida de questões éticas, sociais e políticas. O fato de os avanços científico-tecnológicos muitas vezes serem impulsionados por interesses de grupos dominantes ressalta a importância de uma participação ativa da sociedade na compreensão e avaliação dessas mudanças. É necessário ir além do simples uso dos produtos tecnológicos, encorajando a população a questionar, opinar e compreender a natureza complexa e multifacetada desses avanços, reconhecendo a sua contextualização histórica e a influência cultural, política e econômica que exercem sobre a sociedade. Essa consciência crítica é fundamental para garantir que as decisões relativas à ciência e tecnologia reflitam verdadeiramente as necessidades e os interesses coletivos, não se limitando aos objetivos particulares de alguns segmentos da sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

CURRÍCULO DE BIOLOGIA

O currículo escolar representa o pilar fundamental no contexto educacional, delineando o percurso de aprendizado individual de cada aluno. Mais do que uma simples enumeração de disciplinas e atividades, o currículo é um guia abrangente que direciona e organiza os conhecimentos, competências e habilidades a serem adquiridos ao longo da

trajetória escolar (MOREIRA, 2001). Ele não apenas reflete os valores culturais, sociais e pedagógicos, mas também busca promover não só o conhecimento acadêmico, mas também o desenvolvimento holístico dos alunos, preparando-os para os desafios do mundo moderno. Pacheco (2011) coloca que “se, por um lado, a globalização é um referente para as políticas de homogeneização do currículo, por outro, contribui para a diversidade das práticas de formação”. A elaboração de um currículo efetivo e relevante exige uma abordagem cuidadosa, alinhada às necessidades dos estudantes, às exigências da sociedade e às constantes mudanças no cenário global, com o propósito de oferecer uma educação de qualidade que seja verdadeiramente significativa para a formação dos indivíduos.

Menezes e Santiago (2014, p. 49) trazem uma perspectiva freiriana da educação e conseqüentemente do currículo, onde colocam a crítica que Paulo Freire faz:

[...] esse tipo de educação que não permite a formação de consciência crítica, pois os(as) estudantes são estimulados a memorizar o conteúdo, e não a conhecê-lo, uma vez que não realizam nenhum ato cognoscitivo do objeto de conhecimento além do caráter verbalista, dissertativo, narrativo. Características típicas do currículo tradicional, afastadas da realidade existencial das pessoas envolvidas no processo educacional (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p.49-50).

Longhini (2012) evidenciou um panorama de como foi o ensino de biologia no Brasil entre os anos de 1970 e 2010, e coloca que a abordagem curricular evoluiu de um foco predominante na aplicação do método científico para destacar as inter relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Esse progresso também reconheceu a relevância das concepções prévias dos alunos e resultou na valorização do contexto social e das interações que contribuem para a construção ativa do conhecimento científico.

A imposição de um currículo padronizado não apenas limita a liberdade criativa dos estudantes, mas também restringe a capacidade dos professores de adaptar suas abordagens ao contexto específico de suas turmas. Ao centralizar o controle e determinar rigidamente o que deve ser ensinado, os órgãos de poder educacional minam a possibilidade de uma educação autêntica e transformadora. É essencial reconhecer e valorizar a diversidade de habilidades, interesses e experiências dos estudantes, assim como a expertise e inovação dos educadores. Uma abordagem mais flexível e

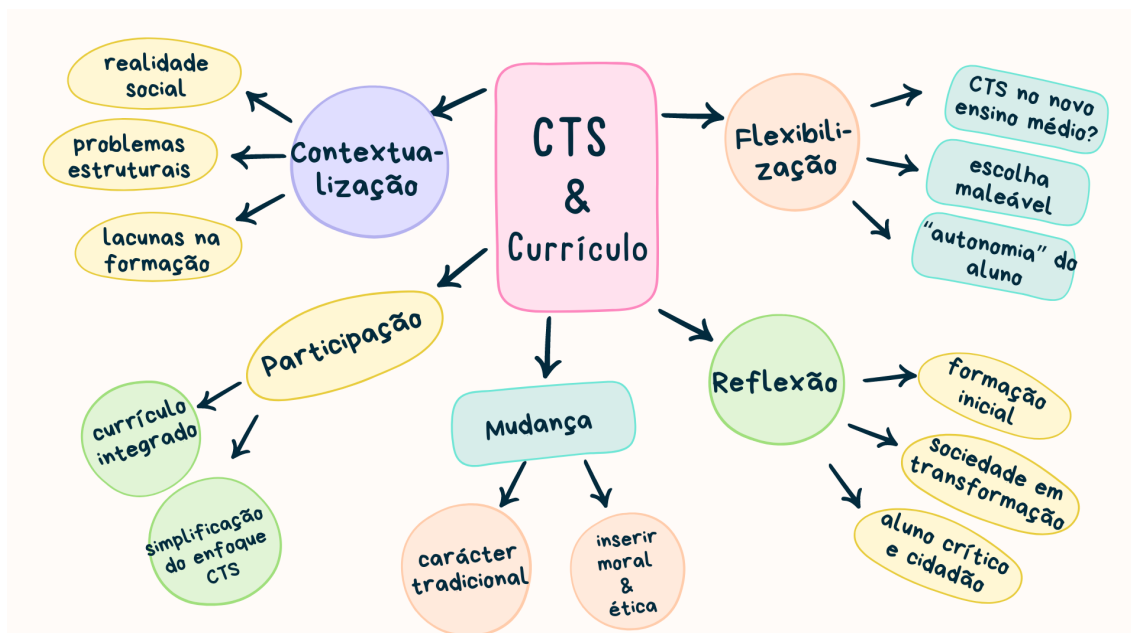
colaborativa, que permita a coconstrução do conhecimento entre professores e alunos, é fundamental para promover uma educação genuinamente enriquecedora e emancipatória.

PERSPECTIVAS DA ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Considerando que nosso objeto de estudo que se concentra no currículo e abordagem CTS, precisamos responder a pergunta que norteia todo o trabalho: quais as perspectivas da abordagem CTS no currículo de biologia? Produzimos um estado do conhecimento com o objetivo de aprofundar nossa compreensão nesse tema, logo, produzimos uma revisão literatura na qual verificamos os caminhos já percorridos nos últimos anos e para conversar com as produções acadêmicas encontradas a fim de reconhecê-las. Delimitamos os seguintes critérios para darmos início a revisão: as palavras chaves foram “currículo de biologia” E “CTS”, produções brasileiras e que estivessem no intervalo de 2010 a 2023. Essa busca foi realizada na base de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que com 166 resultados, apenas cinco trabalhos foram selecionados, dentre os critérios estabelecidos. Como critério de inclusão ou exclusão, estabelecemos a leitura das considerações finais na qual encontramos aqueles que justamente conversam com a nossa pesquisa, os que falavam da participação na construção do currículo e quais abordagens o currículo traz.

A partir do levantamento das pesquisas bibliográficas, torna-se evidente a variedade de perspectivas em relação à abordagem CTS no currículo. Após a leitura na íntegra dos trabalhos, permitiu uma exploração detalhada e significativa do conteúdo, que facilitou na identificação e interpretação de padrões. Nós evidenciamos as seguintes perspectivas segundo alguns autores: contextualização (Silva, 2010), participação (Lacerda, 2018), mudança (Souza, 2018), reflexão (Cortez, 2018) e flexibilização (Monteiro, 2023), conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1. Perspectivas evidenciadas sobre a abordagem CTS no currículo de biologia



Fonte: os autores (2024).

- **PERSPECTIVA DE CONTEXTUALIZAÇÃO:** A adoção da abordagem CTS abre espaço para a realização de pesquisas e projetos que conectam o conhecimento científico à realidade dos estudantes. Nesse sentido, Silva (2010) ao revisitar os documentos oficiais que orientam o currículo, como a Lei de Diretrizes e Base (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), destaca em sua dissertação a necessidade de uma educação contextualizada e interdisciplinar, alinhada à compreensão ampla dos conceitos científicos. Contudo, coloca que existem lacunas e ambiguidades, especialmente na contextualização e interpretação dos conceitos em questão. Os resultados das entrevistas que realizou revelaram concepções limitadas de professores que ainda estão ancorados numa visão linear e redentora da ciência, o que apenas dificulta a integração efetiva das relações CTS. Os professores reconhecem a necessidade de mudança, mas enfrentam problemas estruturais, incluindo carga de trabalho excessiva e falta de apoio institucional. A análise de classe enfatiza principalmente as práticas tradicionais, com pouca ênfase nas conexões entre os conceitos científicos e a realidade social. A autora concluiu que a formação de professores é importante para a implementação eficaz das abordagens CTS, mas enfrenta desafios como a fragmentação da formação e a reprodução dos currículos estabelecidos. Entre esses obstáculos, a autora

destaca a importância de políticas educacionais eficazes e de metas educacionais que incentivem a reflexão crítica e a libertação dos alunos.

- **PERSPECTIVA DE FLEXIBILIZAÇÃO:** Monteiro (2023) defende em sua dissertação que na área da educação em CTS, é essencial estabelecer conexões entre o cotidiano dos estudantes e esses assuntos, apesar de alguns professores ainda estarem se habituando a essa prática. O autor traz que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio têm grande importância nesse contexto, pois guiam a estrutura curricular do ensino médio, começando a ser implementados gradualmente a partir de 2022. Embora o documento não tenha menção direta das siglas CTS ou CTSA, eles formam uma base sólida para essa abordagem, como evidenciado pela BNCC ao falar sobre o papel da ciência e tecnologia na sociedade. Essas informações diversas reforçam a ideia de adotar a abordagem CTS como parte integrante do currículo. A flexibilização curricular proposta nos documentos possibilita a inclusão de temas relevantes para os alunos, facilitando a escolha de disciplinas opcionais alinhadas com os interesses dos educandos.

- **PERSPECTIVA DE PARTICIPAÇÃO:** Já Lacerda (2018) na sua tese investigou o papel dos educadores como protagonistas do currículo escolar, revelando sua percepção sobre a construção, participação, execução e acompanhamento deste currículo. Os educadores reconhecem a importância de sua participação na elaboração do currículo, demonstrando descontentamento com currículos planejados sem sua participação. Apesar disso, a autora destaca a falta de motivação, cooperação e tempo como principais dificuldades na realização de um currículo integrado. Embora haja uma simplificação na abordagem CTS por parte dos educadores, eles valorizam a integração dos conteúdos com o cotidiano dos alunos. Quanto à formação continuada, a falta de tempo e a resistência ao uso de ambientes virtuais de aprendizagem foram variáveis identificadas como obstáculos. A pesquisa de Lacerda destaca a importância de repensar a formação docente em consonância com a carga horária de trabalho, visando melhorar a educação no país. Por fim, sua tese propõe perspectivas futuras de pesquisa para aprimorar o currículo e a formação de educadores, visando oferecer alternativas para melhorar a qualidade do ensino no Brasil.

- **PERSPECTIVA DE MUDANÇA:** Reconhecendo a importância da relação entre Educação Científica e a formação de conhecimentos científicos, o estudo de Sousa (2018) reflete sobre a evolução do Ensino de Ciências e as mudanças nos currículos. Embora os currículos busquem promover uma abordagem democrática e padronizada, sua neutralidade e caráter tradicionalista podem limitar sua eficácia. A autora destaca a necessidade de incluir discussões éticas e morais, especialmente por meio das Questões Sociocientíficas (QSC's), que promovem habilidades de tomada de decisão em contextos multidisciplinares e controversos.

- **PERSPECTIVA DE REFLEXÃO:** Já Cortez (2018) abordou uma variedade de estudos no campo do ensino de Ciências, enfocando a necessidade de novas perspectivas educacionais em consonância com uma sociedade em constante transformação. Reconhecendo a importância de superar o modelo educacional tradicional, especialmente no que se refere ao ensino de Ciências, o autor ressalta a transição do "Ensino por Aquisição Conceitual" para uma abordagem mais reflexiva e crítica. Destaca-se a relevância de promover um ensino que vá além da mera transmissão de leis e fórmulas, abrangendo as complexas relações entre os conhecimentos científicos, seu uso e seus contextos sociais. Apesar das orientações governamentais e dos currículos acadêmicos apontarem para uma formação mais ética, cidadã e crítica, ainda persistem desafios na implementação efetiva dessa visão, especialmente devido à prevalência de um ensino tradicional e cientificista. No entanto, identifica-se um movimento em direção à integração dos princípios do enfoque CTS na formação de professores e na prática pedagógica, contribuindo para uma educação mais consciente e responsável. O estudo conclui que a análise dos fatores que influenciam a formação e atuação dos professores de Ciências permite avanços significativos na melhoria do ensino, visando uma sociedade mais ética, crítica e cidadã.

Esses estudos trazem um movimento significativo em direção a uma educação científica mais contextualizada, interdisciplinar e crítica. Ainda há desafios a serem superados, como lacunas nos documentos curriculares, resistência à mudança por parte dos professores e problemas estruturais nas instituições educacionais. A formação docente surge como uma peça-chave para a implementação eficaz das abordagens CTS,

exigindo políticas educacionais mais eficazes e um compromisso renovado com uma educação engajada e reflexiva.

A integração da abordagem CTS no ensino de biologia apresenta-se como uma oportunidade promissora para transformar a educação científica e preparar os estudantes para os desafios complexos do mundo contemporâneo. No entanto, é fundamental superar as barreiras existentes e investir na formação contínua dos educadores, garantindo que essas práticas inovadoras sejam efetivamente implementadas em sala de aula. Ao fazê-lo, podemos avançar em direção a uma educação mais inclusiva, crítica e socialmente responsável, capacitando os estudantes a se tornarem cidadãos informados e engajados em questões científicas e sociais. Portanto, fica evidente que a integração da abordagem CTS no ensino de biologia não apenas enriquece o processo de aprendizagem, mas também prepara os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma mais informada e participativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse artigo era problematizar o debate sobre a integração dos princípios da educação CTS no currículo escolar de biologia, e a partir da pesquisa na literatura encontramos cinco perspectivas que envolvem o tema, e consideramos essas para um debate e reflexão.

A perspectiva de contextualização emerge quando o autor traz a ideia de um currículo interdisciplinar que esteja adequado à realidade do aluno, mas que ele compreenda os conceitos científicos. Já a de flexibilização, o autor traz que mesmo que não citado o termo CTS na reforma do ensino médio, tem muito dos princípios dessa abordagem até por essa autonomia e flexibilização dos componentes curriculares. A de participação o autor relaciona a elaboração dos currículos em conjunto com os professores, pois estes falam da necessidade de integração, mesmo que tenham uma desmotivação. Na mudança, o autor traz fala sobre transformar o currículo de carácter tradicionalista, para um currículo que traga questões sociocientíficas. E na perspectiva de reflexão, o autor expõe que a transição do ensino por conceitos para a formação de um aluno mais crítico e reflexivo, é essencial e o enfoque CTS poderia ser inserido já na formação inicial do docente.

Uma evolução no foco do currículo denota uma mudança substancial na abordagem da educação científica, enfatizando ainda mais o papel do professor. A compreensão das concepções prévias dos alunos e o reconhecimento do impacto do contexto social nas experiências educacionais emergem como elementos cruciais para uma aprendizagem significativa e contextualizada. Diante disso, torna-se essencial repensar não apenas os conteúdos a serem transmitidos, mas também as estratégias pedagógicas adotadas em sala de aula. A abordagem CTS surge como um orientador nesse processo, encorajando a integração de diversas disciplinas e promovendo a análise crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Ao adotar essa abordagem, os professores têm a oportunidade de criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, capacitando os estudantes a se tornarem cidadãos informados e engajados em questões científicas e sociais contemporâneas. (LONGHINI, 2012)

Essas considerações que trouxemos sobre as perspectivas destacam a importância de uma integração eficiente da abordagem CTS aos conteúdos de biologia, incluindo-se aos requisitos do currículo e aos objetivos de aprendizagem. E com isso, pesquisas futuras são essenciais para explorar como esse enfoque CTS pode enriquecer uma compreensão interdisciplinar dos conceitos básicos de biologia, conectando-os de maneira significativa com questões sociais, ambientais e éticas. Nessas é crucial investigar como despertar o interesse dos alunos, fomentando uma visão mais ampla e crítica da ciência, através dessa inter-relação entre ensino e teoria.

REFERÊNCIAS

CORTEZ, J. **A Abordagem CTS No Contexto Da Formação E Da Atuação Dos Professores Da área De Ciências Da Natureza**. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRG, 2018.

LACERDA, C. C. **Currículo integrado e formação continuada de professores: a abordagem CTS como articuladora do processo.** Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

LONGHINI, I. M. Diferentes contextos do Ensino de Biologia no Brasil de 1970 a 2010. **Educação e Fronteiras**, Dourados/MS, v.2, n.6, p.56-72, set./dez. 2012.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar**, editora UFPR, Curitiba/PR, n. 17, p. 39-52. 2001.

MONTEIRO, A. G. M. **Contextualização da Aprendizagem a partir do movimento CTS no Novo Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Amazonas - UFAM, 2023.

PACHECO, J. A. Currículo, Aprendizagem e Avaliação. Uma abordagem face à agendaglobalizada. **Revista Lusófona de Educação**, v. 17, n. 17, p. 75-90, ago. 2011.

PINHEIRO, N. A. M. ; SILVEIRA, R. M. C. F. ; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**. Bauru/SP, v. 13, n. 1, p. 71–84, jan. 2007.

SILVA, K. M. A. **Abordagem CTS no ensino médio: Um estudo de caso da prática pedagógica de professores de biologia.** Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Federal de Goiás - UFG, 2010.

SOUSA, T. B. P. **Questões Sociocientíficas (QSC'S) No Ensino De Ciências E Biologia No Contexto Do Currículo Referência Do Estado De Goiás.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC)), Universidade Estadual de Goiás - UEG, 2018.

STRIEDER, R. B; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis/SC, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio. 2017.

WERLANG, J. ; PEREIRA, P. B. Educação do Campo, CTS, Paulo Freire e Currículo: pesquisas, confluências e aproximações. **Ciência & Educação**. Bauru/SP, v. 27, p. e21016, 2021.