



## O Componente Curricular Ciências Aplicadas do Ensino Médio: concepção e prática pedagógica de docentes

## The Curricular Component Applied Sciences of High School: conception and pedagogical practice of teachers

**Ana Paula Geraldo**

Universidade Federal do Paraná  
anapaulageraldo.apg@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4505-7601>

**Leonir Lorenzetti**

Universidade Federal do Paraná  
leonirlorenzetti22@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-0208-2965>

### Resumo:

O Ensino Médio brasileiro é demarcado por pressões de avaliações externas e, por consequência, um ensino de Ciências da Natureza conteudista e conceitual. Logo, há uma premência em Abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade em andamento por meio de componentes curriculares. À vista disso, o colégio SESI Paraná-Brasil, tem em sua proposta curricular o componente híbrido Ciências Aplicadas, o qual está conexo aos pressupostos da Educação CTS. Portanto, o objetivo desta investigação foi identificar os elementos pedagógicos da Educação CTS que emergem nas respostas dadas pelos docentes, sobre as suas práticas no componente curricular CA. Para tanto, esta pesquisa é de caráter qualitativo, delineamento de estudo de caso e análise feita por meio da Análise Textual Discursiva. A constituição e análise dos dados se deu mediante à duas perguntas abertas, respondidas por 34 docentes que ministram o componente curricular híbrido Ciências Aplicadas da rede SESI Paraná. Desse modo, balizada pela dimensão “O fazer pedagógico”, identificou-se as seguintes categorias emergentes, “Compartilhando e relacionando saberes e práticas”, “Oportunizando caminhos para o protagonismo discente”, “Organizando Saberes” e “Conectando os saberes virtuais e presenciais”. Tais categorias, sinalizam a convergência dos pressupostos da Educação CTS com a prática dos docentes de Ciências Aplicadas. Contudo, a falta de uma formação continuada específica para o referido componente, possivelmente, resultou em uma concepção reducionista do fazer pedagógico colaborativo, restringindo-se às áreas do saber das Ciências da Natureza.

**Palavras Chave:** educação CTS; abordagem CTS; ensino médio; componente curricular.

### Abstract:

Brazilian high school is demarcated by pressures from external evaluations and, consequently, a content and conceptual teaching of Natural Sciences. Therefore, there is an urgency in Science,



Technology and Society Approaches in progress through curricular components. In view of this, the SESI Paraná-Brazil college has in its curricular proposal the hybrid component of Applied Sciences, which is connected to the assumptions of STS Education. Therefore, the objective of this investigation was to identify the pedagogical elements of STS Education that emerge in the answers given by the teachers, about their practices in the CA curricular component. To this end, this research is of a qualitative nature, outlined a case study and analyzed through the Discursive Textual Analysis. The constitution and analysis of the data took place through two open questions, answered by 34 professors who teach the hybrid curricular component Applied Sciences of the SESI Paraná network. Thus, marked by the dimension "Doing pedagogical", the following emerging categories were identified, "Sharing and relating knowledge and practices", "Providing ways for student protagonist", "Organizing Knowledge" and "Connecting virtual and face-to-face knowledge". Such categories signal the convergence of the assumptions of STS Education with the practice of teachers of Applied Sciences. However, the lack of specific continuing education for this component, possibly, resulted in a reductionist conception of collaborative pedagogical practice, being restricted to the areas of knowledge of Natural Sciences.

**Keywords:** STS Education; STS approach; high school; curricular component.

#### Resumen:

La escuela secundaria brasileña está demarcada por las presiones de evaluaciones externas y, en consecuencia, por una enseñanza conceptual y de contenido de Ciencias Naturales. Por lo tanto, existe una urgencia de incorporar los Enfoques de Ciencia, Tecnología y Sociedad a través de componentes curriculares. En vista de esto, el colegio SESI Paraná-Brasil tiene en su propuesta curricular el componente híbrido de Ciencias Aplicadas, que está conectado con los supuestos de Educación CTS. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación era identificar los elementos pedagógicos de la Educación CTS que surgen en las respuestas dadas por los maestros, sobre sus prácticas en el componente curricular de CA. Esta investigación, de naturaleza cualitativa, esbozó un estudio de caso y se analizó a través del análisis textual discursivo. La constitución y el análisis de los datos se llevaron a cabo a través de dos preguntas abiertas, respondidas por 34 profesores que enseñan el componente curricular híbrido de Ciencias Aplicadas de la red SESI Paraná. Así, marcados por la dimensión "Hacer pedagógico", se identificaron las siguientes categorías emergentes, "Compartir y relacionar conocimientos y prácticas", "Proporcionar formas para el protagonismo de los estudiantes", "Organizar el conocimiento" y "Conectar el conocimiento virtual y cara a cara". Dichas categorías señalan la convergencia de los supuestos de la Educación CTS con la práctica de los docentes de Ciencias Aplicadas. Sin embargo, la falta de educación continua específica para este componente, posiblemente, dio lugar a una concepción reduccionista de la práctica pedagógica colaborativa, que se restringió a las áreas de conocimiento de las Ciencias Naturales.

**Palabras clave:** educación CTS; practica CTS; escuela secundaria; componente curricular.

## Introdução

O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) emerge, em meados de 1960, após a desconfiança dos cidadãos no progresso social e econômico atribuídos a Ciência e a Tecnologia (CT). Isso porque, com os malefícios dos empreendimentos tecnocientíficos, na metade



do século XX, como: a bomba atômica, uso de agrotóxicos, a corrida espacial, entre outros, os cidadãos passam a desconsiderar a CT como sempre benéficas e neutras. Desse modo, a partir das reivindicações de movimentos sociais, ambientais e grupos de pesquisa, surge o Movimento CTS pleiteando criação de programas de ensino, Organizações Não Governamentais (ONG) e agendas de pesquisa de CT por governos (Auler, 2002).

Auler (2002) aponta que o Movimento CTS, primeiramente, se desdobrou em duas correntes, a Norte Americana e a Europeia. A corrente Norte Americana teve sua demarcação no ativismo social, com a criação de movimentos sociais e ONGs. Na Europa o foco se deu nas pesquisas acadêmicas, que buscavam compreender e problematizar a dimensão social da Ciência (Strieder, 2012; Martins, 2016).

Bazzo (1998) e Dagnino (2013) sinalizam que no contexto da América Latina, entre 1960 e 1970, eclode o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Esse pensamento foi fortemente motivado pelo rechaço a políticas de transnacionalização e multinacionalização de empresas para países subdesenvolvidos.

Assim, diferente das correntes Norte Americana e Europeia, o PLACTS objetiva implementar dentro das esferas governamentais, políticas públicas que sejam contextualizadas às demandas dos países subdesenvolvidos e promovam fomento e reflexão sobre a CT. No Quadro 1 estão sintetizadas as diferenças entre as correntes de pensamento.

Quadro 1: Diferença entre tradições de Estudos CTS (retirado de Domiciano, 2019, p. 32).

Tradição Europeia	Tradição Norte Americana	PLACTS
Institucionalização acadêmica na Europa (em suas origens).	Institucionalização administrativa e acadêmica nos EUA (em suas origens).	Institucionalização política e acadêmica na América Latina (em suas origens).
Ênfase nos fatores sociais antecedentes.	Ênfase nas consequências sociais.	Ênfase nas políticas públicas e economia.
Atenção à ciência e, secundariamente, à tecnologia.	Atenção à tecnologia e, secundariamente, à ciência.	Atenção à ciência e à tecnologia.
Caráter teórico e descritivo.	Caráter prático e valorativo.	Caráter político e social.
Marco explicativo: ciências sociais (sociologia, psicologia, antropologia etc).	Marco avaliativo: ética, teoria da educação.	Marco reflexivo: Ciências Sociais (sociologia, antropologia, economia, administração).

Para dar amplitude ao PLACTS em território nacional, autores como Auler (2002), Santos e Mortimer (2002) e Muenchen e Auler (2007) têm reunido esforços para articular e apresentar convergências entre os pressupostos Freirianos aos do PLACTS. Para esses autores, os pontos de convergência são os que buscam desvelar as relações entre a CTS por meio de problematizações que possam romper com a cultura do silêncio, vivenciadas por países ainda em fase de consolidação da democracia.

Segundo Kopsel (2003), a percepção segmentada do Movimento CTS em tradições está superada, tendo em vista a disseminação dos estudos e pesquisas em vários países do mundo. Desse modo, esses desdobramentos de caráter social, acadêmico e político, a partir de 1970,



passam a ser transpostos para o âmbito da educação, sendo denominado como Educação CTS. Conforme argumenta Aikenhead (2003) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2016), o Ensino de Ciências (EC) numa perspectiva crítica, passa a ser um campo de ação valoroso para a formação de uma sociedade cidadã e capaz de posicionar-se de forma reflexiva frente à CT.

Portanto, a Educação CTS tem como pressupostos enfatizar as discussões sociais que permeiam a CT, destacar as relações controversas e subjetivas da produção científica e tecnológica, esclarecer a tecnologia como área do conhecimento e não como aplicação da ciência, e incentivar a participação dos estudantes na tomada de decisões nos assuntos pertinentes à CT (Solomon, 1993; Acevedo Díaz, 1996; González et al., 1996; Bazzo, 1998; Santos e Mortimer, 2002).

Desse modo, quando se mencionar o marco teórico e pressupostos do Movimento CTS no Ensino de Ciências, será utilizado nesta pesquisa o termo Educação CTS e, quando se referir sobre intervenções em sala de aula, como Abordagem CTS (Strieder, 2012).

No Brasil, segundo Freitas e Gedhin (2015), há um compêndio de pesquisas que buscam efetivar uma Educação Científica e Tecnológica (ECT) por meio de Abordagens CTS em sala de aula, capaz de proporcionar a aproximação dos conceitos de CT da realidade dos estudantes. Conforme Geraldo e Lorenzetti (2018), são representativas as iniciativas pontuais em sala de aula, em diferentes níveis e modalidades educativas no Brasil. Entretanto, programas de ensino de Educação CTS mais extensos e consolidados em currículos, são incipientes e estão alocados no Ensino Superior, nas licenciaturas nas áreas de Ciências da Natureza (CN) e Pós-Graduação ligadas à área de ensino. Ficando a Educação Básica, como um todo, sem essas iniciativas.

Entretanto, Geraldo (2020) em novas buscas por programas de ensino nacionais em andamento e convergentes com os pressupostos CTS no Ensino Médio (EM), identificou o componente curricular híbrido Ciências Aplicadas (CA). Esse componente faz parte da proposta curricular diversificada do Colégio SESI (Serviço Social da Indústria) de Ensino Médio Paraná-Brasil e congrega pressupostos pedagógicos da Educação CTS como, por exemplo: ser balizado por temas sociais e/ou sociocientíficos, problematizar as relações entre CTS, propor estratégias e recursos variados e entre outros.

Portanto, o objetivo desta investigação é identificar os elementos pedagógicos da Educação CTS que emergem nas respostas dadas pelos docentes sobre as suas práticas no componente curricular CA.

Para tanto, este artigo está dividido em duas partes. A primeira diz respeito aos pressupostos da Educação CTS, os aspectos pedagógicos inerentes às Abordagens CTS e a apresentação do componente curricular híbrido Ciências Aplicadas do Colégio SESI Paraná-Brasil. Na segunda parte, está descrito o percurso metodológico desta pesquisa e a análise do *corpus* constituído.

## Contextualização teórica

### Pressupostos e aspectos pedagógicos da Educação CTS

Para elencar os pressupostos da Educação CTS utilizaremos os estudos de Solomon (1993), Acevedo Díaz (1996), González et al. (1996), Bazzo (1998) e Santos e Mortimer (2002) identificados por Albuquerque et al. (2016) como os autores mais citados nos trabalhos que discutem CTS no Brasil.



Para Bazzo (1998), a Educação CTS é essencial para dar condições aos cidadãos de se posicionarem de forma crítica sobre a CT. Compreende a urgência na superação da visão excludente das culturas das ciências exatas e humanas, visto que, em sua concepção trata-se de uma perspectiva reducionista e contribui na perpetuação do elitismo do fazer científico por retirá-lo do seu contexto real de ação.

González et al. (1996) argumentam que além da mistificação da CT e união entre as duas culturas, a Educação CTS precisa estar associada a uma postura metodológica e curricular diferenciadas daquelas do ensino tradicional. É essencial um currículo flexível e contextualizado, bem como, postura docente e discente ativas e reflexivas.

Santos e Mortimer (2002) defendem que a Educação CTS tem por objetivo a Alfabetização Científica dos estudantes. Entende-se que mediante situações em que a CT são compreendidas em seu contexto real de produção, os estudantes serão capazes de ter uma visão mais adequada do fazer tecnocientífico. Os mesmos autores reiteram que é por meio da abordagem temática, que organizará os conteúdos e no processo de ensino-aprendizagem de caráter axiológico e epistemológico, que uma nova concepção do EC se concretiza.

Acevedo Díaz (1996), assim como Bazzo (1998), tem seu foco de discussão na epistemologia do conhecimento tecnológico. Este autor sinaliza que a Educação CTS precisa esclarecer a tecnologia como campo de conhecimento, isto é, tem suas próprias formas de elaboração do saber e de sua concretização. Para que estudantes consigam compreender os processos e produtos tecnológicos é necessário, segundo o mesmo autor, considerar seus conhecimentos prévios e encorajar sua participação em sala de aula. Já os problemas sociotécnicos a serem investigados, precisam ser práticos e relevantes, oportunizando, desse modo, discussões sobre a produção e aplicação tecnológica.

Solomon (1993), assim como Santos e Mortimer (2002), argumenta que a Educação CTS numa perspectiva de Alfabetização Científica e Tecnológica é capaz de apresentar aos estudantes que a CT não são conteúdos escolares estanques, mas que estão em todos os espaços da atuação humana. Da mesma forma, a autora defende que a aprendizagem oportunizada aos estudantes sobre os aspectos sociais da CT, também poderão ser utilizados em suas trajetórias, para melhoria de vida, saúde, de atitudes engajadas nas causas ambientais e criticidade frente a cada nova solução tecnocientífica.

Diante do exposto,

*“Nota-se que uma ideia não refuta a outra, mas se complementam, indicando que a Educação CTS é articulada por meio de um currículo, com uma postura crítica frente à ciência e a tecnologia, de forma interdisciplinar e por meio de temas sociais. Oportuniza-se, desse modo, a alfabetização científica por meio da criação de atitudes e valores para uma ação democrática dentro do âmbito da CT, ao mesmo passo que, compreendendo os efeitos dos processos, organizações e artefatos científicos e tecnológicos, também possam depreender as repercussões da sociedade na CT” (Geraldo, 2020, p. 37).*

Portanto, por meio dessas compreensões didáticas e pedagógicas multifacetadas e complementares sobre a Educação CTS no Brasil, emerge a polissemia de Abordagens CTS, sem



que isso a cause prejuízos. Conforme Strieder (2012) e Geraldo (2020), as Abordagens CTS são caracterizadas por intervenções educativas heterogêneas, que de forma geral, buscam envolver os estudantes em um Ensino de Ciências que problematize a CT e oportunize à tomada de decisão consciente. Entretanto, somente a aprendizagem de valores epistemológicos e axiológicos podem não garantir a condução adequada das Abordagens CTS. É necessário que elementos como o currículo, as práticas didáticas e pedagógica dos docentes sejam compatíveis aos pressupostos da Educação CTS.

Desse modo, além de ser imprescindível que o docente tenha uma visão mais adequada da CT para conduzir Abordagens CTS, Solomon (1993), Acevedo Díaz (1996) e Santos e Mortimer (2002) reiteram que os aspectos pedagógicos e didáticos são igualmente relevantes para a concretização de uma prática que possibilite ao estudante a compreensão de CT de forma contextualizada e interdisciplinar, colocando o estudante, frente a situações de ensino dinâmicas e que exijam seu envolvimento intelectual e de cooperação.

Para a contextualização, conforme argumenta Santos (2007) a Educação CTS não deve servir como mero fator de motivação e, nem tão pouco, estar associada a explicações científicas com situações cotidianas. A contextualização proposta pela Educação CTS é aquela que decorre pela: identificação de temas sociais inerentes a CT e aprender sobre ciência e tecnologia por meio de sua história. Já a interdisciplinaridade, o que se almeja na Educação CTS segundo Fernandes (2016), é que os docentes busquem diversas áreas do saber para dar conta de estudar e apreender os temas sociais e/ou sociocientíficos que são de caráter complexo e heterogêneo. Assim, a interdisciplinaridade na Educação CTS almeja a desfragmentação do conhecimento e a união entre as culturas exatas e humanas.

Contudo, Teixeira (2019) alerta que os elementos didáticos e pedagógicos não possuem destaque nas pesquisas sobre Educação CTS ficando, muitas vezes, as investigações focadas na análise de mudança da concepção de CT dos participantes da pesquisa. Em relação às Abordagens CTS, argumenta-se que

*“as análises, muitas vezes, focam a mudança de concepção de CT e na compreensão da relação entre CTS dos estudantes, e não na avaliação feita pelo docente pesquisador da própria intervenção. [...] resta saber de que forma são pensadas e organizadas estas intervenções, ou seja, se os aspectos pedagógicos utilizados pelo docente são capazes de proporcionar uma Abordagem CTS. [...] é preciso identificar se de fato o estudante não conseguiu mudar de concepção sobre a CT ou se a intervenção apresentou inconsistências teóricas e práticas” (Geraldo, 2020, p. 53).*

Deconto (2014) e Geraldo (2020) esclarecem que os aspectos pedagógicos em Abordagens CTS são as estratégias e recursos didáticos utilizados pelo docente, a forma de avaliação e se as aulas foram propostas em sequências didáticas ou programas mais extensos de ensino. De igual forma, como o docente conduzirá as discussões CTS, isto é, a ênfase dada em cada letra do acrônimo CTS e os temas que balizam tais discussões. Esses elementos incidem diretamente na elaboração e condução das Abordagens CTS e requerem do docente e estudantes uma postura engajada no processo de ensino-aprendizagem. Para sintetizar os aspectos pedagógicos da Educação CTS, discutidos ao longo deste item, o Quadro 2 foi elaborado.



Quadro 2: Aspectos Pedagógicos da Educação CTS (adaptado de Geraldo, 2020, p. 67-68).

Concepções de CTS	Currículo Temático	Metodologias	Estratégias e Recursos didáticos	Avaliação
Menções na proposta curricular do componente curricular, disciplina ou ementa de pesquisadoras da Educação CTS.	Conteúdos organizados por temas sociais ou sociocientíficos, os quais promovam a interdisciplinaridade, contextualização e reflexão social.	Organização dos processos de ensino-aprendizagem que visem o protagonismo do estudante.	Apresentação do conhecimento a ser construído, com diferentes materiais e formas de interação, entre estudante e objeto do conhecimento.	Avaliação proposta de forma processual e formativa. Com diferentes instrumentos. Propondo a autoavaliação e avaliação entre pares.

Os elementos pedagógicos apresentados são fundamentais para a organização de programas curriculares CTS capazes de promover a construção de conhecimentos de aspectos valorativos e procedimentais. Desse modo, a formação docente necessita estar pautada pela Educação CTS e dar subsídios também, no que se refere, aos processos de ensino-aprendizagem no EC.

No entanto, Solomon (1993) sinaliza que a prática docente com a Educação CTS não é tarefa simples, porque é sabido que as estruturas institucionais influenciam as salas de aula. Portanto, cada professor precisa depreender o objetivo do processo de ensino-aprendizagem que propõe e realizar o que lhe é palpável. Para além disso, os docentes das áreas do Ensino de Ciências precisam superar os desafios de ordem pedagógica, e muitas vezes, não possuem uma visão adequada do fazer científico e tecnológico.

Portanto, conforme Domiciano (2019), é urgente investigações que oportunizem formas diversificadas de formação docente, as quais possam romper com a semelhança entre aprendizagem conceitual e conteudista à aprendizagem didática, epistemológica, axiológica e política dos conteúdos.

### O componente curricular Ciências Aplicadas do Colégio SESI Paraná de Ensino Médio

O Colégio SESI Paraná-Brasil faz parte do Serviço Social da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Paraná-Brasil (FIEP), foi criado em 2005 com intuito de fornecer aos estudantes uma educação cidadã e voltada ao mundo do trabalho. Marcia Riggon, que era docente de Línguas e Especialista em Linguística, inspirou-se na Escola da Ponte, localizada em Portugal, para implementar no SESI Paraná uma estrutura de ensino interseriada, com uma composição curricular por segmentos curriculares trimestrais, em vez de anos escolares (Greiner, 2016).

Para cada segmento há uma oficina de aprendizagem orientada por temas sociais e contextuais, nos quais os estudantes são desafiados a resolver situações-problema interdisciplinares



por meio da pesquisa. Os segmentos são nove “caixas” de conteúdos que os estudantes devem acessar ao longo do Ensino Médio. A cada trimestre os estudantes escolhem qual segmento estudar antes ou depois, mas sem poder repetí-los (SESI, 2011).

A concepção educativa do Colégio SESI Paraná prima pela interação entre docentes e estudantes e trabalho em grupo. Além dos componentes curriculares mínimos propostos pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o referido colégio também oferta componentes diversificados, que é o caso do componente híbrido “Ciências Aplicadas”.

O componente curricular híbrido Ciências Aplicadas (CA) foi implementado em 2014 na Rede SESI. Na sua proposta original visava ser o momento prático de laboratório dos componentes das CN. Em 2016, em sua segunda versão, o componente ganha nova concepção, ao enfatizar a importância de discutir a CT em uma perspectiva social, e a prática de experimentação contextualizada e inerente aos vários espaços de vivência.

Desse modo, o componente curricular híbrido CA busca relacionar os conhecimentos das ciências exatas com os das humanidades, buscando superar a lógica positivista (SESI, 2016). Com essa concepção, o intento é que os estudantes compreendam que

*“[...] o conhecimento científico se constrói a partir de acertos e erros; nenhum grande avanço será decorrente da capacidade individual, mas sim da interação coletiva dos pensamentos e observações, bem como, por trás de cada porta-bandeiras (genialidade) da Ciência existem pessoas comuns, com vivências e problemas sociais partilhados (as)” (SESI, 2016, p. 54).*

Na perspectiva de promover um Ensino de Ciências com visões mais adequadas do fazer científico, interdisciplinar e contextualizado, o componente híbrido CA objetiva tirar o estudante da passividade e o docente como “transmissor” do conhecimento. A sala de aula passa a ser um espaço de partilhas reflexivas entre docente e discentes, e um espaço contínuo de construção de conhecimento. Construção, essa, essencialmente mediada por diversos recursos e estratégias didáticas (SESI, 2016).

Outro diferencial do componente curricular CA é o fato de ser híbrido. Compreende-se por “ensino híbrido”, um programa de ensino de âmbito formal, do qual os estudantes aprendem em parte, por meio presencial e outra pelo virtual. Sendo que, os estudantes precisam ter um elemento de controle sobre sua aprendizagem como, tempo de execução das atividades, local, ritmo e, que seja em alguns momentos, realizada em um ambiente diferente do residencial e supervisionada por um docente (Christensen et al., 2013). A Figura 1 apresenta como exemplo, para uma melhor compreensão, a estruturação do componente CA do Segmento 8 – Sociedade e Sustentabilidade.



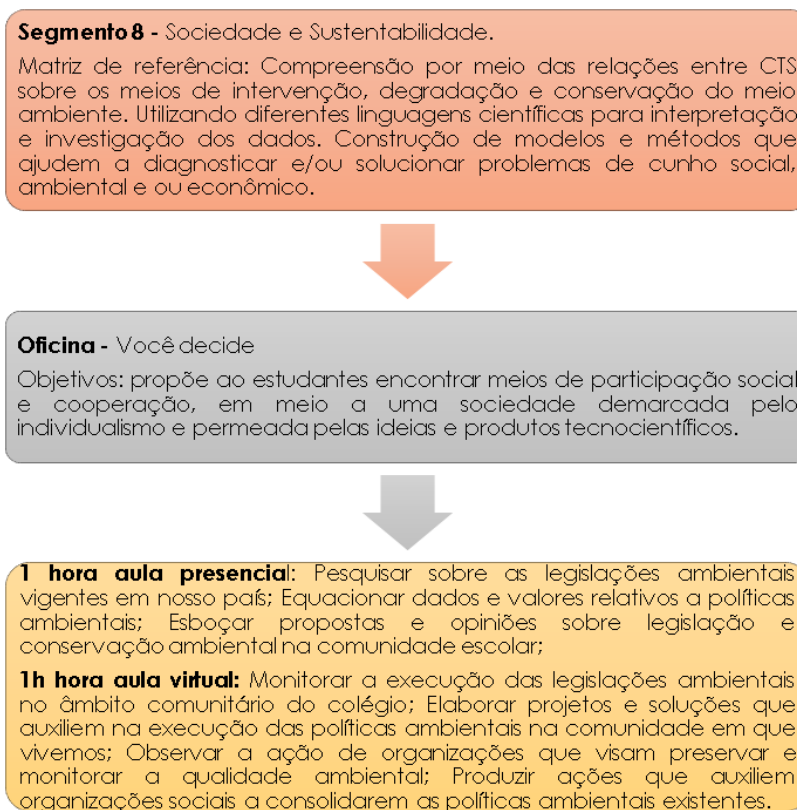


Figura 1: Matriz de Referência Segmento 8 – Sociedade e Sustentabilidade  
(adaptado pelos Autores de SESI, 2016)

Segundo SESI (2016), o hibridismo proposto em sua configuração curricular e pedagógica é dividida em momentos presenciais e virtuais, sendo que os momentos virtuais, são ofertados por uma plataforma específica da própria instituição. Os estudantes têm atividades presenciais e virtuais de temáticas convergentes, e para cada momento uma atitude discente é requerida. No momento virtual, é proposto o contato com vídeos, reportagens, artigos de divulgação científica e entre outros, com o objetivo de oportunizar a pesquisa e o contato com a teoria. No momento presencial, o estudante deverá levar para a sala de aula o que pesquisou e compreendeu para debater e refletir com o docente e os demais colegas. Logo, nas aulas presenciais, a intenção é envolvê-los em atividades práticas de pesquisa, construção de modelos, seminários e entre outros.

À vista do exposto, o componente curricular CA mostra em sua estruturação e materialização pressupostos da Educação CTS, mas o que se almeja com esta investigação é identificar como os docentes de CA depreendem esse currículo em sua prática.



## Metodologia

O objetivo desta investigação é identificar os elementos pedagógicos da Educação CTS que emergem nas respostas dadas pelos docentes sobre as suas práticas no componente curricular CA.

Para tanto, esta é uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória e delineamento de estudo de caso. Utilizando como instrumento de constituição de dados um questionário, aplicado por meio da plataforma Google, no início do ano de 2019. O questionário foi enviado para as 51 unidades SESI Paraná. Destas, 34 responderam o questionário. A pesquisa e divulgação da instituição pesquisada foi autorizada pela Gerência de Educação (GEDUC) do Colégio SESI Paraná de Ensino Médio.

Os participantes desta pesquisa, são em sua maioria do gênero feminino, somando 67,5% (23) em vista os 32,4% (11) do gênero masculino. Sendo que 70,6% (24) estão como docentes há três anos ou mais tempo no colégio SESI Paraná. Em relação as formações iniciais, 44,1% (15) são docentes de Química, 38,2% (13) são da Biologia, 11,8% (4) são da Matemática e 5,9% (2) são da Física. Ainda, em relação a formação 61,8% (21) tem especialização, 32,4% (11) Mestrado e 5,8% (2) não possui formação em nível de pós-graduação. Cerca de 73,5% (25) dos docentes responderam que não tiveram contato em suas formações iniciais e/ou continuadas com autores do Ensino de Ciências. Entretanto buscaram informações sobre CT e ensino em artigos, vídeos, reportagens, livros, *podcasts* e entre outros. Foram questionados se recebiam formações específicas da mantenedora e 76,5% (26) responderam que não.

Como *corpus* desta pesquisa, foram analisadas respostas às duas perguntas abertas do questionário, as quais remetem ao objetivo desta investigação. As perguntas se referiam a identificar e compreender os aspectos pedagógicos presentes na prática dos docentes de CA. Abaixo as questões analisadas.

*Questão 9) Como se dá a elaboração das atividades para a disciplina de Ciências Aplicadas na semana pedagógica? E; Questão 12). Em poucas palavras explique como se desenvolve na sua prática docente a disciplina híbrida Ciências Aplicadas? (Geraldo, 2020).*

Para a análise dos dados foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiuzzi, 2008). A ATD objetiva por meio da desconstrução do *corpus* de análise, que podem ser textos, entrevistas, questionários e entre outros, uma interpretação aprofundada, que leve o pesquisador a ressignificações e não somente a comprovação e refutações (Moraes e Galiuzzi, 2008). A ATD decorre em três fases, sendo a a *unitarização*, a *categorização* e a construção dos *metatextos* para anunciar o novo emergente.

Na etapa da *unitarização*, ocorreu a desconstrução dos textos das respostas dadas pelos docentes às duas perguntas elencadas como *corpus* de análise. Nesta etapa, foram selecionados frases e/ou parágrafos e transformados em unidades de sentido. As unidades de sentido estão sinalizadas em negrito nas frases e/ou parágrafos que constituem as respostas dos docentes de CA.

A categoria *a priori* “O fazer pedagógico” foi constituída a partir do problema de pesquisa e fundamentada pelo referencial teórico desta pesquisa. Assim, guiados pela categoria *a priori*



“O fazer pedagógico”, se buscou unidades de sentido que remetessem ao fazer prático e teórico dos docentes de CA. Desse modo, as unidades de sentido elencadas foram agrupadas e/ou reagrupadas conforme a aderência e consonância entre si. O que, por sua vez, originou quatro subcategorias emergentes a conhecer o Quadro 3:

Quadro 3: Definições das Categoria *a priori* e subcategorias emergentes

Categoria	Subcategorias (emergentes)	Definição
O fazer pedagógico (a priori) Menções ao fazer prático e teórico dos docentes de CA.	Compartilhando e relacionando saberes e práticas	Oportunizar um ensino interdisciplinar por meio de atividades compartilhadas entre as áreas da Biologia, Química e Física.
	Oportunizando caminhos para o protagonismo discente	A escolha de estratégias e recursos didáticos diversificados e que coloquem o estudante como protagonista.
	Conectando saberes	Relação entre os conteúdos e informações no ambiente virtual de aprendizagem e momento presencial.
	Organizando saberes	Consulta e estudos regulares dos documentos orientadores do componente curricular híbrido CA, para planejar o que devem ensinar e como ensinar.

Na última etapa, a construção dos *metatextos*, estão anunciadas as interpretações de cada subcategoria emergente. Nesta investigação optou-se por apresentar duas unidades de sentido que melhor sintetizassem o significado de suas subcategorias respeitando, desse modo, a dimensão do artigo. Os excertos extraídos dos questionários serão denominados como D1 (Docente 1), D2, D3 até D34.

Para o processo de unitarização, codificação e categorização das unidades de sentido foi utilizado o *software* gratuito QDA Mine Lite. Este *software* permite a seleção e codificação das unidades de sentido, facilitando a organização e agrupamento dos excertos consoantes entre si. Gerando ao final, planilhas que podem ser baixadas. Contudo, é imprescindível durante o processo a análise intencional e minuciosa do pesquisador.

Na sequência serão apresentados os resultados e análise obtidos de cada subcategoria emergente.

## Resultados e Discussão

Compreende-se a categoria *a priori* o **Fazer pedagógico** como um conjunto de práticas e concepções dos docentes de CA alinhadas à Educação CTS. As quais, entre outras, oportunizem



metodologias flexíveis e proponham recursos e estratégias variadas aos estudantes. Balizadas pelo referencial proposto, emergiram as seguintes subcategorias: “Compartilhando e relacionando saberes e práticas”, “Oportunizando caminhos para o protagonismo discente”, “Organizando saberes” e “Conectando saberes” as quais serão discutidas na sequência.

Na subcategoria **Compartilhando e relacionando os saberes e práticas** foi identificado nas respostas dos docentes, menções ao ensejo de oportunizar um ensino interdisciplinar aos estudantes por meio de atividades compartilhadas entre as áreas da Biologia, Química e Física. Conforme exposto nos excertos a seguir.

*“Através de estudos, leituras de artigos científicos, discussão com os demais professores de outras disciplinas que possam colaborar com sugestões de práticas, metodologias, atividades, leituras” (D15).*

*“[...] também através da interdisciplinaridade, onde é exposto o conteúdo e atividades que serão desenvolvidas, dentro do conteúdo previsto, e os demais colegas docentes, contribuem dentro de sua área de atuação para total aplicação das ferramentas necessárias a assimilação do conteúdo trabalhado” (D19).*

Essas atividades compartilhadas são organizadas na semana pedagógica, isto é, antes do início do trimestre ou em seu decorrer, conforme os professores observam semelhanças e convergências entre os conteúdos trabalhados e as áreas do saber. As atividades consistem em trabalhos em equipe ou individuais como, por exemplo: pesquisas, experimentos, cartazes informativos, infográficos e entre outros.

Conforme as respostas dos docentes, a colaboração entre os demais colegas é a base dos planejamentos das atividades. Ao longo de todo o trimestre, os docentes também partilham ideias entre si, assim identificam semelhanças e congruências entre as atividades que propõem, e as que os colegas estão fazendo. Nóvoa (2017) argumenta que é, dentre outros, na colaboração entre docentes que o processo de profissionalização ocorre. Nessa aprendizagem mútua o docente ressignifica a sua prática e a incrementa, implicando, desse modo, em atividades interdisciplinares e com maior significado aos estudantes.

A interdisciplinaridade citada pelos docentes de CA, ocorre por meio de atividades avaliativas propostas com os demais componentes curriculares. Entretanto, notou-se, que as atividades interdisciplinares ocorrem, principalmente, com os componentes de áreas das CN.

Conforme Acevedo Díaz (1996) e Bazzo (1998), a tensão entre as culturas das ciências humanas e exatas é produto do positivismo lógico, que entende dentre outros, as ciências exatas como neutras e empreendimento realizado por meio de um “único” método. Por isso, ainda se pensa que ao ensinar CT numa perspectiva social, de alguma forma, se reduza a importância da aprendizagem “pura” de CT. Porém, um Ensino de Ciências alinhado às demandas atuais, não pode ser reduzido a ensinar conceitos e fórmulas científicas, mas ensinar sobre a Ciência (Santos e Mortimer, 2002). Assim, a discussão da Natureza da Ciência (NdC) e a Natureza da Tecnologia (NdT), pressupostos da Educação CTS, criam condições para que docentes e estudantes elaborem pensamentos mais adequados sobre CT. De igual forma, para que possam compreender



políticas públicas, investimentos e controvérsias tecnocientíficas que implicam diretamente em suas vidas cotidianas.

Na subcategoria **oportunizando caminhos para o protagonismo discente**, foi identificada a escolha de estratégias e recursos didáticos para proporcionar um processo de ensino-aprendizagem protagonista e com significado. Nos excertos a seguir, D8 e D15 explicam que utilizam estratégias como, pesquisa, seminários, debates, elaboração de infográficos e, recursos didáticos como artigos, reportagens, imagens.

*“Procuro trabalhar atividades que envolvem **leitura, pesquisa e apresentação de resultados** - ex: **seminários**. Onde também busco o trabalho de **oralidade** e postura perante uma apresentação. Atividade como **infográficos** e **mapas conceituais** também são atividades presentes na minha prática de ensino: **busco com essas a expressão em diferentes formas de linguagem**” (D8).*

*“Separa-se os materiais e atividades que serão utilizados em cada aula, como **artigos, situações problema, questionários, práticas, debates e avaliações**. No primeiro dia da disciplina são estabelecidos os combinados e formas de avaliação. Depois, o conteúdo é introduzido com **imagens, vídeos, artigos** ou uma **reportagem** atual. No decorrer, são realizados **questionários, debates, exposições de ideias, portfólios, painéis, práticas ou seminários**” (D15).*

As estratégias citadas pelos docentes são trabalhadas em momentos presenciais e virtuais. Nos momentos presenciais os docentes dão foco as estratégias que colocam os estudantes em compartilhamento com os demais, como o debate, construção de pesquisas, seminários. Nos momentos virtuais a pesquisa e leitura de artigos de revistas de divulgação científica, vídeos e documentários são as estratégias e recursos mais utilizados.

Matos, Pedrosa e Canavarro (2005) argumentam que a utilização de diversas estratégias e recursos didáticos possibilita aos estudantes uma visão mais autêntica sobre as relações entre CTS. Uma vez que, ao apresentar-lhes a CT em diversos recursos didáticos e propor estratégias de ensino como pesquisa, debates e seminários, o processo de ensino-aprendizagem torna-se motivador e intrínseco ao social.

Para incrementar a prática dos docentes, sugere-se também, recursos como: poemas e poesias, músicas, charges, quadrinhos, literatura e filmes. Tendo em vista esses recursos, Siemsen (2019) argumenta que se oportuniza aos estudantes um maior envolvimento nas discussões propostas. Logo, os docentes ao utilizarem meios de aprendizagem diversificados, dão condição aos estudantes de vivenciarem um ensino contextualizado, dinâmico, impactando por sua vez, a própria prática pedagógica positivamente.

Também, é importante ressaltar, que a infraestrutura da rede de Colégios SESI Paraná apresenta condições básicas para o encaminhamento com recursos e estratégias didáticas, como *internet, datashow*, laboratórios de informática, biblioteca e entre outros. Gatti (2016) sinaliza que a infraestrutura escolar é essencial para práticas pedagógicas de qualidade, entretanto, o que define a boa utilização estrutural não são os recursos, mas a concepção docente frente aos mesmos. Nesse sentido, firma-se a importância de formação docente que subsidie a prática pedagógica, objetivando a reflexão do *como* e o *porquê* utilizar recursos e estratégias didáticas (Gatti, 2016).



Na subcategoria **conectando saberes** foi observado nas respostas dos docentes que eles buscam relacionar os conteúdos e informações no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com o intuito de tornar convergente o processo de ensino-aprendizagem presencial e virtual. Na sequência, são apresentadas as unidades de sentido do D25 e D2 que fazem referência ao exposto.

*“Análise as propostas do ambiente virtual de aprendizagem, junto com os conteúdos de Física, Química e Biologia” (D25).*

*“Além disso ao ser disponibilizado o conteúdo virtual, vínculo as atividades presenciais aos temas trabalhados no ambiente virtual” (D2).*

As atividades apresentadas no AVA são elaboradas para que tenham relação com as temáticas de cada segmento. Sendo que, no momento virtual, o estudante terá contato com materiais que os introduzam no debate de um determinado tema, colaborem nos fóruns de atividades e tenham acesso a estratégias de ensino do mundo digital como por exemplo: simuladores, jogos digitais, mapas mentais e entre outros.

Em sua proposta curricular, o componente curricular híbrido Ciências Aplicadas, propõe que a aprendizagem seja articulada no ambiente virtual de aprendizagem, de tal forma que, propicie ao estudante momentos de autonomia sobre o ritmo do seu processo de ensino-aprendizagem. Bem como, demanda do docente que esteja atento a articulação entre o que está posto no AVA aos momentos presenciais (SESI, 2016). Essa composição metodológica, apesar de não haver menções na proposta curricular, se assemelha ao que a metodologia ativa “Sala de aula invertida” especifica.

Conforme Mota e Rosa (2018), a “Sala de aula invertida” consiste em uma metodologia que no momento virtual o estudante tenha contato com leituras, vídeos, jogos, faça pesquisas sobre uma determinada temática/conteúdo. Para que, no momento presencial mediado pelo docente, reflita e debata com o grande grupo os construtos de sua aprendizagem, culminando em projetos e trabalhos em grupos e/ou individuais.

*“A transformação do sistema educacional, da prática docente e do papel do estudante têm sido ambicionadas há muito. No momento presente, mais do que em qualquer outro, as tecnologias digitais de comunicação passam a ter um lugar significativo na cultura dos cidadãos. Mesclar o ensino de momentos presenciais e online, oportunizando a pesquisa e diálogos, torna-se fundamental para a formação integral do estudante do século XXI” (Geraldo, 2020, p. 80).*

Portanto, a postura pedagógica dos docentes de Ciências Aplicadas necessita ser de orientador do processo de ensino-aprendizagem. O foco está nos estudantes e seus construtos individuais e coletivos. A postura tradicional de docente detentor do conhecimento único e verdadeiro é substituído pelo do docente pesquisador, reflexivo e contextualizado às demandas educacionais. É importante ressaltar que, na perspectiva da Educação CTS, não basta que se utilize as mais variadas linguagens multimídias no processo de aprendizagem. Primordial é que essa aprendizagem seja realizada em uma perspectiva crítica e problematizadora da Tecnologia em questão. Caso contrário, corre-se o risco de cair no reducionismo de tecnologia utilitarista (Auler, 2002; Bazzo, 1998).



Na subcategoria **organizando saberes** observou-se nas respostas obtidas, que os docentes consultam e estudam regularmente os documentos orientadores do componente curricular híbrido Ciências Aplicadas, para planejar o que precisam ensinar e como ensinar.

*“Análise dos conteúdos obrigatórios e das competências e habilidades do segmento, após procuro uma disciplina ou mais que trabalhe com conteúdos afins para atividades compartilhadas. Busca de artigos, revistas e livros com o tema” (D14).*

*“Através de nossa matriz curricular é selecionado o segmento e este dita o conteúdo presencial e online. Assim, construímos nossa rota de aprendizagem, buscando descrever as atividades pré-selecionadas, vinculando-as a algumas habilidades e competências com foco no ENEM” (D16).*

Não obstante, currículos educacionais não impactam diretamente na prática em sala de aula. Muitas vezes são compreendidos pelos docentes e podem ser demasiadamente teóricos e com poucas indicações práticas de como proceder o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, as orientações didáticas e pedagógicas presentes na proposta curricular de CA mostram-se essenciais às práticas didáticas e pedagógicas dos docentes de CA. Tal fato, pode estar atrelado por CA se tratar de um componente curricular com muitas especificidades e, dos docentes, não possuírem formação continuada específica ao componente e a Educação CTS.

Na proposta curricular de CA (SESI, 2016; Geraldo, 2020), mesmo que não seja mencionada a Educação CTS, se faz menções aos seus pressupostos como, interdisciplinaridade, contextualização, compreensão social da CT e tomada de decisão. Strieder et al. (2016) em análise aos documentos oficiais da educação nacional, também identificaram os pressupostos da Educação CTS, mas sem menções a esse campo de estudos e pesquisas. Ainda, os mesmos pesquisadores explicam que, por mais que se tenham menções aos pressupostos da Educação CTS nos documentos oficiais, fica a dúvida sobre a compreensão docente em ler e identificar tais perspectivas e conseguir agregá-los em sua prática em sala de aula.

Desse modo, conforme Strieder et al. (2016) e Fabri (2017), a formação inicial e/ou continuada são imprescindíveis para apresentar e dar subsídios epistemológicos, axiológicos e práticos que oportunizem uma nova postura docente. Uma postura reflexiva e epistemológica frente aos conteúdos e objetivos educacionais, capaz de tornar-se um hábito na sala de aula problematizar as relações limítrofes entre CTS, e oportunizar aos estudantes ambientes intelectualmente estimulantes, pautado pelo respeito e pela construção embasada de argumentos.

## Considerações finais

O objetivo desta investigação foi identificar os elementos pedagógicos da Educação CTS que emergem nas respostas dadas pelos docentes sobre as suas práticas no componente curricular CA.

Nas respostas constituídas dos 34 docentes do componente CA, identificou-se que suas práticas didáticas e pedagógicas se desenvolvem em quatro dimensões a saber: interdisciplinaridade,



protagonismo discente, análise e planejamento pautados pelo currículo e integração de conteúdos pelo hibridismo. As quais serão discorridas na sequência.

Na subcategoria *compartilhando e relacionando saberes e práticas* os docentes de CA sinalizam que em suas práticas há um trabalho colaborativo de atividades compartilhadas com outros componentes das Ciências da Natureza. Por mais que essas atividades sejam valorosas, ainda sinalizam uma concepção reducionista das relações entre CTS, sendo necessárias formações que apresentem aos docentes as percepções mais adequadas de CT e aproximação com as áreas das humanidades. Na subcategoria *oportunizando caminhos para o protagonismo discente*, os docentes de CA argumentam que sua prática pedagógica é constituída ao oportunizar aos estudantes diversos recursos e estratégias didáticas. Essa postura pedagógica mostra-se em consonância com os pressupostos da Educação CTS. Contudo, sinaliza-se que demais recursos como músicas, poemas, literatura, júris simulados, jogos podem incrementar a prática dos docentes de CA, uma vez que também são meios de aprender as relações CTS de forma crítica e contextualizada.

Mais adiante, na subcategoria *conectando saberes*, a proposta metodológica do componente Ciências Aplicadas é híbrida, propõem aos estudantes autonomia sobre seu ritmo de aprendizagem por meio de aprendizagem virtuais. Os docentes de CA demonstram trabalhar conforme se especifica no currículo, buscando unir as temáticas e os conteúdos dispostos nos momentos virtuais e presenciais. Ao almejar uma Educação CTS voltada às demandas do século XXI, uma aprendizagem por meio das linguagens multimídias mostram-se pertinentes. Entretanto, há premência para que essa aprendizagem não ocorra de forma utilitarista da tecnologia, mas que essencialmente, oportunize problematizações sobre as tecnologias digitais utilizadas.

Por fim, na subcategoria *organizando saberes*, foi sinalizado pelos docentes de CA que recorrem a proposta curricular para elencar conteúdos e organizar suas práticas pedagógicas. Esse fato mostra-se valioso, uma vez que na proposta curricular do componente CA há menções à Educação CTS como, interdisciplinaridade, contextualização, CT como sociais e tomada de decisão. Em vista disso, mesmo que os docentes, utilizando a proposta curricular, consigam desenvolver uma prática didática e pedagógica condizente aos pressupostos da Educação CTS, não estão a salvo de reducionismos, já que não possuem formação inicial/continuada pautadas pela Educação CTS.

Em suma, as dimensões emergentes mostram-se em convergência com os aspectos pedagógicos da Educação CTS, pois os docentes sinalizaram em suas respostas processos de ensino aprendizagem que buscam por estratégias e recursos didáticos variados, a avaliações compartilhadas, práticas de ensino integradas ao AVA e o currículo temático da instituição como orientador.

Entretanto, há urgência em promover formação continuada a esses docentes pautada pela Educação CTS. Tal formação deve contemplar a epistemologia da CT, a avaliação e metodologias para o EC. O que se objetiva com uma formação que contemple a epistemologia da CT, é a superação das atividades colaborativas somente entre as áreas das CN, oportunizando, desse modo, a percepção da relação intrínseca entre as áreas do saber das humanidades e as da CT. O tema da avaliação no Ensino de Ciências é amplamente debatido, seja por seus instrumentos ou concepções imbricadas, uma formação que debata a avaliação dará oportunidade ao docente de compreendê-la como uma estratégia de ensino, capaz de motivar a participação dos estudantes





nas aulas e apresentar uma forma horizontal de relação com o docente e demais colegas. Por último, sugere-se uma formação que apresente diversas metodologias para o Ensino de Ciências, uma vez que os docentes de CA não mencionaram quais metodologias utilizam.

Por fim, as dimensões identificadas nesta pesquisa, apesar de partirem da verificação e interpretação dos questionários enviados aos docentes, mostram consonância com os resultados identificados na pesquisa de mestrado da primeira autora deste artigo, que consistiu em acompanhar por um trimestre um docente de CA durante a sua prática pedagógica (Geraldo, 2020). Entretanto, para que se possa ter um panorama geral de como o currículo é concretizado na prática dos docentes de CA é imprescindível que eles, juntamente com a equipe pedagógica, documentem suas práticas, as compartilhem e busquem constantemente por adequações e verificações das aprendizagens que os estudantes são capazes de construir nesse componente curricular.

## Referências

- Acevedo Díaz, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-44.
- Aikenhead, G. (2003). STS Education: A Rose by Any Other Name. In: Cross, R. (Ed.): *A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham*. New York: Routledge Falmer, 59-75.
- Albuquerque, M. B. de, Melo, T. B. de, Silva, M. A. F. B. Da, & Chrispino, A. (2016). As Contribuições da Análise de Redes Sociais nas Pesquisas do Ensino de Ciências no Brasil. *Indagatio Didactica*, 8(1), 46-60.
- Auler, D. (2002). *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Bazzo, W. A. (1998). *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018 - Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM)*. Brasília.
- Christensen, C., Horn, M., & Staker, H. (2013). *Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Clayton Christensen Institute.
- Dagnino, R., Thomas, H., Costa, G., & Gomes, E. (2013). *Metodologia e Análise de Políticas Públicas*. In: Costa, G. & Dagnino, R. *Gestão Estratégica em Políticas Públicas*. Campinas: Editora Alínea.
- Deconto, D. C. S. (2014). *A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade na disciplina de Metodologia do Ensino de Física: um estudo na formação de Professores à luz do referencial sociocultural'*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Domiciano, T. D. (2019). *Enfoque CTS no curso de licenciatura em ciências da UFPR Litoral*. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Fabri, F. (2017). *Formação continuada para o ensino de ciências na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): contribuições para professores dos anos iniciais*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.
- Fernandes, R. F. (2016). *Educação CTS e Interdisciplinaridade: perspectivas para professores do Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília.



- Freitas, L. M., & Ghedin, E. (2015). Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8(3), 3-25.
- Gatti, B. A. (2016). Formação de professores: condições e problemas atuais. *Revista Internacional de Formação de Professores*, 1(2), 161-171.
- Geraldo, A. P. (2020). *Aspectos didáticos e pedagógicos da Educação CTS no Ensino Médio: uma análise do componente curricular Ciências Aplicadas da rede SESI-PR*. (2020). Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Geraldo, A. P., & Lorenzetti, L. (2018). As pesquisas que investigam Disciplinas CTS: uma análise a partir das dissertações e teses. In: Simpósio Nacional De Ensino De Ciência e Tecnologia, 6, *Anais [...]* Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 1-12.
- González García, M. I., López Cerezo, J. A., & Luján López, J. L. (1996). *Ciência, tecnologia y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.
- Greiner, C. M. (2016). *A metodologia oficinas de aprendizagem e a interdisciplinaridade: pesquisa e desenvolvimento voltados ao ensino de Biologia*. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Koepsel, R. (2013). *CTS no Ensino Médio: aproximando a escola da sociedade*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Martins, I. P. (2016). Educação Científica e perspectivas atuais no ensino de ciências das Ciências, 1(1), 9-22. In: *Didática e Matemática*. Funchal: Oficinas de São Miguel. Org. Gouveia, F. Pereira, G.
- Matos, L. M., Pedrosa, A. M., & Canavarro, J. M. (2005). Interrelações CTS e aprendizagens significativas em química: Recursos para uma intervenção. In: *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI*. Colección Enseñanza de las Ciencias. Universidade de Vigo, Espanha, Ed: Educación, 113-120.
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. do C. (2008). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Mota, A. R., & Rosa, D. C. T. W. (2018). Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, 25(2), 261-276.
- Muenchen, C., & Auler, D. (2007). Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. *Ciência & Educação*, 13(3), 421-434.
- Nóvoa, A. (2017). Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, 47(166), 1106-1333.
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência e Ensino*, 1, 1-12.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1-23.
- SESI (2011). *Proposta Pedagógica do Colégio SESI*. Curitiba, PR.
- SESI (2016). *Proposta curricular: disciplinas da parte diversificada – Apêndice C Ensino Médio*. Departamento Regional do Paraná – Curitiba: SESI/PR.
- Siemsen, G. H. (2019). *O Ensino de Astronomia em uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio: potencialidades para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.



- Solomon, J. (1993). *Teaching Science, Technology, and Society: developing science and technology education*. Philadelphia: Open University.
- Strieder, R. B. (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Strieder, R. B., Almeida, K. M., Sobrinho, M. F., & dos Santos, W. L. P. (2016). A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros?. *ACTIO: Docência em Ciências*, 1(1), 87-107.
- Teixeira, P. M. M. (2019). Sessão de Debates: Educação CTS no contexto da pesquisa em educação em ciências. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11, Anais [...] Natal: ABRAPEC.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2016). Educação em Ciências e Matemática com Orientação CTS promotora do Pensamento Crítico. *Revista CTS*, 33(11), 143-159.