

As relações entre a abordagem CTS e as orientações da Base Nacional Comum Curricular

Jucelino Cortezⁱⁱ

José Claudio Del Pinoⁱⁱ

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento e os resultados de uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, junto à Base Nacional Comum Curricular, com o intuito de desvelar a relação entre as principais orientações desse documento – com atenção especial para o Ensino Médio – e as proposições da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino das Ciências da Natureza, conforme os estudos de Ziman (1980) e Aikenhead (1994). Os dados obtidos foram submetidos ao procedimento de Análise Textual Discursiva (ATD). Após essa etapa, foi possível desvelar pontos de convergência, como a valorização da contextualização e da interdisciplinaridade, e questões de distanciamento, como a valorização do papel da ciência, da formação do cidadão e da busca pelo alcance de competências.

Palavras-chave: enfoque CTS; ensino médio; Base Nacional Comum Curricular; Ciências da Natureza; análise textual discursiva.

The relationship between the STS approach and the Guidelines of the Brazilian National Common Core Curriculum

Abstract

This article presents the development and results of a qualitative, bibliographic, and documentary research conducted on the “Base Nacional Comum Curricular” (the Brazilian National Common Core Curriculum), aiming to unveil the relationship between the main guidelines of this document—particularly those related to High School—and the propositions of the Science-Technology-Society (STS) approach in the teaching of Natural Sciences, based on the studies of Ziman (1980) and Aikenhead (1994). The data were analyzed through the Discursive Textual Analysis (DTA) procedure. After this stage, it was possible to unveil points of convergence, such as the emphasis on contextualization and interdisciplinarity, as well as points of divergence, such as the role attributed to science, the focus on citizenship education, and the pursuit of competency-based learning.

Keywords: STS approach; high school; Brazilian National Common Core Curriculum; Natural Sciences; discursive textual analysis.

ⁱ Doutor em Educação em Ciência. Professor do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL). E-mail: jucelinocortez@gmail.com – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8642-5605>.

ⁱⁱ Doutor em Engenharia de Biomassa. Professor da Universidade do Vale do Taquari (Univates). E-mail: jose.pino@univates.br – ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8321-9774>.

Las relaciones entre el enfoque CTS y las orientaciones de la Base Nacional Común Curricular

Resumen

Este artículo presenta el desarrollo y los resultados de una investigación cualitativa, bibliográfica y documental realizada sobre la Base Nacional Común Curricular (BNCC), con el objetivo de desvelar la relación entre las principales orientaciones de este documento – con especial atención a la educación secundaria – y las proposiciones del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, según los estudios de Ziman (1980) y Aikenhead (1994). Los datos obtenidos fueron sometidos al procedimiento de Análisis Textual Discursivo (ATD). Después de esta etapa, fue posible desvelar puntos de convergencia, como la valorización de la contextualización y la interdisciplinariedad, y cuestiones de distanciamiento, como la valorización del papel de la ciencia, la formación ciudadana y la búsqueda del desarrollo de competencias.

Palabras clave: *enfoque CTS; educación secundaria; Base Nacional Común Curricular; Ciencias de la Naturaleza; análisis textual discursivo.*

1 INTRODUÇÃO

O modelo clássico e tradicional de ensino vigente no Brasil tem se mostrado insuficiente diante das demandas sociais, principalmente no que se refere à formação plena do indivíduo (Santos; Mortimer, 2001). Na busca pela alteração desse quadro, Auler (2003) defende que é preciso rever as estruturas curriculares e as práticas pedagógicas de todos os níveis de ensino, desde a etapa de formação de professores, até chegarmos à educação básica.

No Brasil, diversas iniciativas com essa intenção ganharam espaço a partir de 1980. Foi nesse período que se iniciaram, de forma mais atuante, os primeiros movimentos acadêmicos em programas Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Segundo Auler (2002), estes trabalhos surgiram postulando ao ensino da ciência, um papel importante na formação do cidadão. Segundo Santos e Mortimer:

[...] o objetivo central da educação CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando os alunos a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (Santos; Mortimer, 2002, p. 5).

Também na intenção de alterar o quadro exposto, de um ensino incoerente com as demandas atuais, o governo federal, por meio do Ministério da Educação, tem publicado

no decorrer dos anos, diversos documentos definindo orientações e normatizações para a educação básica e para a formação de professores. Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) desponta como um importante documento, por seu caráter normativo, junto ao contexto da educação básica nacional. Segundo a base, faz-se necessário uma recriação do modelo escolar, a fim de que este ajude a diminuir as desigualdades sociais e, ao mesmo tempo, proporcione condições de inclusão social e acesso à ciência e a tecnologia (Brasil, 2018).

Assim, diante das contribuições que a abordagem CTS oferece junto ao ensino das ciências e das normatizações da BNCC para a Educação Básica, surgem as dúvidas que motivam esta pesquisa: Quais são as aproximações e os distanciamentos entre as proposições da abordagem CTS para o ensino das Ciências e as orientações para o Ensino Médio presentes na BNCC?

Motivados por essa questão, objetivamos, com este estudo, tecer uma análise junto à BNCC, dando ênfase às Ciências da Natureza, na parte destinada ao Ensino Médio, procurando identificar quais são as coerências e as incoerências entre esse documento e as proposições da abordagem CTS para o ensino das Ciências. Dessa forma, pretende-se, como consequência, oferecer aos gestores e aos professores da Educação Básica, uma fonte para aproximações, análises e discussões, tanto em torno das orientações e das dificuldades de tornar realidade o que está posto na BNCC quanto para a inclusão da abordagem CTS nos currículos escolares.

Para trilhar esse caminho, ao considerar a importância de entendermos os fenômenos e suas relações em meios aos diferentes contextos, sem o intuito de quantificar dados, realizamos uma pesquisa qualitativa com procedimentos bibliográficos e documentais (Gerhardt; Silveira, 2009), junto a livros, teses, dissertações e artigos científicos sobre a abordagem CTS, seguindo de forma paralela, com uma leitura detalhada da BNCC, em sua versão final, com atenção especial à parte destinada às Ciências da Natureza no Ensino Médio. Após o estudo junto à base, as relações obtidas foram submetidas ao método de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006), possibilitando assim a categorização destas convergências, conforme os estudos de Cortez e Del Pino (2017).

Este artigo apresenta, na sequência, uma síntese do referencial teórico que alicerça a pesquisa, seguindo com um breve resgate sobre a construção da BNCC. Após essa contextualização, apresentamos o percurso metodológico que permitiu a construção do texto com a análise do documento. Por fim, o artigo apresenta o resultado das categorizações, encerrando com as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O enfoque CTS no ensino das Ciências surgiu como um campo de ação do movimento CTS. Esse movimento teve suas origens na Europa e na América do Norte, em uma época de grandes avanços científicos e tecnológicos, norteado por um modelo tradicional de entender a ciência e a tecnologia como entidades neutras, que seguiam processos inquestionáveis, baseados em verdades absolutas, independentemente das consequências promovidas (Auler, 2002).

Nas décadas de 1950, 1960 e 1970, surgem, em diferentes cenários, movimentos oriundos de tensões sociais e, de forma paralela e desconexa, discussões acadêmicas sobre o papel da ciência e sobre os impactos que tais avanços poderiam provocar (Martínez Pérez, 2012). Dessa forma, podemos diferenciar duas origens para o movimento CTS: a tradição europeia e a tradição norte-americana. A primeira, com um viés acadêmico, voltado para os estudos sociais da ciência e da tecnologia, composta por cientistas, engenheiros, sociólogos e humanistas. A segunda, com um caráter mais militante, formada por pacifistas e ativistas de direitos humanos e ambientais, com um olhar mais voltado para os avanços tecnológicos e suas consequências sociais e ambientais (Strieder, 2012).

Com a influência dessas duas origens, ainda cabe destacar o Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Esse movimento pautava-se em ações voltadas para a reflexão crítica sobre o modo linear de desenvolvimento científico e tecnológico, alertando para a necessidade de buscarmos uma ciência e uma tecnologia que atendesse os reais problemas da América Latina (Dagnino; Thomas; Davyt, 2003).

Para Strieder (2012), as diferentes tradições se completam formando um único corpo, sendo que, para Cerezo (1998), quando pensamos em CTS, estamos considerando

uma gama enorme de programas e projetos voltados para a dimensão social da ciência, para a consideração da não neutralidade dos avanços tecnológicos e para o papel da sociedade junto à tomada de decisões para as questões científico-tecnológicas. Assim, segundo esse autor, é possível resumir as ações do movimento CTS em três campos: nas pesquisas acadêmicas, nas políticas públicas e no campo da educação.

É nesse último campo que se concentra o enfoque CTS no ensino das Ciências que, segundo Aikenhead:

Foi uma coincidência histórica, no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, que a expressão “ciência-tecnologia-sociedade” fosse corrente em vários lugares ao mesmo tempo, enquanto um amplo consenso se desenvolvia entre os educadores de ciências sobre a necessidade de inovação (Aikenhead, 2005, p. 114-115).

Conforme os estudos de Martínez Pérez (2012) e Cortez (2018), a primeira obra desenvolvida com o intuito de oferecer uma base teórica para o uso do enfoque CTS no ensino das Ciências, foi elaborada por John Ziman, em 1980. Neste livro, Ziman apresenta certas características que devem estar presentes no ensino das Ciências quando utilizamos a abordagem CTS. Tais características podem ser resumidas conforme o quadro 1, segundo Martínez-Pérez (2012):

Quadro 1 – Características do Ensino de Ciências com enfoque CTS

Abordagens CTS no ensino de Ciências	Características centrais das abordagens
Relevante	Foca em abordar aplicações científicas e tecnológicas na sociedade com o objetivo de aumentar o interesse dos estudantes sobre a ciência e dessa forma favorecer melhores aprendizados.
Vocacional	Tem o objetivo de tornar os estudantes futuros profissionais das ciências, das tecnologias ou das engenharias.
Interdisciplinar	Busca o estabelecimento de relações entre diferentes disciplinas científicas no intuito de favorecer uma compreensão social da ciência.
Histórica	Aborda aspectos históricos das ciências para entender a evolução e as transformações sociais do progresso científico.
Filosófica	Aborda a reflexão sobre os critérios de demarcação do conhecimento científico e a compreensão da natureza da ciência.
Sociológica	Foca em analisar a construção social da ciência em termos de implicações políticas e econômicas.
Problemática	Aborda questões controversas de ciências na sociedade conforme aspectos internos e externos do progresso científico.

Fonte: Martínez-Pérez, 2012, p. 13.

Além destas proposições, destacamos os estudos de Aikenhead (1994), ao identificar as principais características do enfoque CTS, organizadas no quadro 2, conforme Cortez e Del Pino (2017):

Quadro 2 – Categorias de Aikenhead

Categorias	Características
Contextualização	O currículo CTS deve abordar conteúdos de ciências de forma conectada e integrada com o cotidiano dos alunos, indo ao encontro de uma tendência natural às associações entre conteúdo escolar e vivências diárias.
Tomada de decisões	O ensino deve valorizar o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões e a responsabilidade social do educando. Este deve ser, segundo essa perspectiva, não só um aprendiz dos fenômenos explicados pelas ciências, mas também, um estudante ciente dos contextos históricos, filosóficos e epistemológicos envolvidos em cada conteúdo abordado.
Currículo orientado no aluno	A educação com enfoque CTS deve estar orientada no aluno, considerando-o como cidadão e não como cientista.
Formação crítica para o exercício da cidadania	Os processos de ensino de ciências devem ir além da informação de conceitos, passando a trabalhar questões sociais, históricas e culturais, contribuindo assim para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos educandos.

Fonte: Cortez e Del Pino, 2017, p. 130.

Cabe mencionar que tanto as proposições elencadas por Ziman (1980) quanto as propostas por Aikenhead (1994) não configuram por si só o uso da abordagem CTS no ensino das Ciências, porém devem ser entendidas como metodologias e enfoques úteis junto aos currículos, a fim de aproximar o ensino do que atualmente chamamos de educação CTS. Ainda, conforme Santos (2007), é preciso considerar a existência de outras nomenclaturas e siglas para esta abordagem, como CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), por exemplo. Mesmo assim, segundo esse autor, todas possuem o mesmo olhar para o modelo de ensino e para a formação do educando, levando-nos a utilizar nesta pesquisa somente a sigla CTS.

3 A BNCC

Podemos sintetizar a construção da BNCC como um longo e conturbado processo de planejamentos, discussões, alterações de gestão e das equipes de trabalho, que culminaram na publicação final do documento em 2018 (Cássio, 2019).

A BNCC é fruto de uma ampla proposta, com marco constitucional na Constituição de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996. Em 2014, entra em vigor o Plano Nacional de Educação, com uma lista de vinte metas para serem alcançadas em dez anos, onde quatro delas fazem alusão à BNCC.

Em 2015, tem-se início a elaboração da BNCC na versão voltada para o ensino fundamental. Segundo Neira (2017), esta construção contou com a contribuição de cerca de nove mil educadores, por meio de consulta pública no site do Ministério da Educação. Esta primeira versão recebeu uma série de considerações e questionamentos por parte de pesquisadores e de associações como a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), em torno da organização do documento, levando à elaboração de uma segunda versão. Esta, publicada em 2016, foi produzida por uma equipe de 135 profissionais e procurava atender grande parte das contribuições recebidas (Neira; Souza Júnior, 2016).

Porém, na sequência do *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff, após uma rápida troca nas equipes de trabalho do Ministério da Educação, é publicada em abril de 2017 a terceira versão da BNCC, pautada por uma lógica de valorização de competências e a preparação para o mercado de trabalho (Arruda, 2022). Essa versão, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), não era completa, pois faltava a parte relacionada à etapa do ensino médio.

No início de 2018 é publicada a versão completa com a parte do ensino médio, mas, segundo Cássio (2019), essa versão foi construída sem a devida aproximação com as diferentes visões dos diversos atores envolvidos com a educação. Ainda sobre essa construção, Albino e Silva (2019) destacam que a BNCC, assim como qualquer outro documento curricular, foi construída sob bases ideológicas, em muitos momentos pautada pela crença de que a teoria determina a prática, externando uma visão simplista do processo educacional e de seus contextos.

Assim, conforme mencionado, em um cenário complexo e conturbado, desde a construção até a implementação das orientações dispostas, a BNCC apresenta-se como o principal documento norteador para a educação básica no Brasil, oferecendo dessa forma um fecundo campo de análise sobre sua relação com as abordagens e metodologias de ensino utilizadas nas escolas.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa, considerando que procuramos entender a dinâmica das relações entre os dados estudados, valorizando motivos e aspirações que dificilmente podem ser quantificados (Gerhardt; Silveira, 2009). Quanto aos procedimentos, realizamos um estudo bibliográfico e documental. Bibliográfico por utilizar-se de fontes como artigos, livros, teses e dissertações sobre o tema proposto e documental, por buscar junto a documentos que não foram elaborados para este fim, mas que estão carregados de informações úteis ao estudo (Cervo; Bervian, 2002).

Depois de familiarizados com as origens, as vocações e as prerrogativas da abordagem CTS, passamos a analisar a BNCC, com uma atenção especial para as Ciências da Natureza no ensino médio. Deste atento estudo, desvelaram-se pontos de convergências e algumas questões de distanciamento entre as orientações da Base e as proposições do enfoque CTS. Tais informações foram submetidas ao método de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006).

Segundo o pesquisador Roque Moraes:

[...] a análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (Moraes, 2003, p.192).

A ATD pode ser melhor entendida se analisarmos cada etapa da sua construção. A primeira, denominada unitarização, consiste no estudo do *corpus* da pesquisa que

permitirá a fragmentação do material, separando este em diferentes unidades de análise. Segundo Moraes e Galiazzi (2016), esta ação é imprescindível para uma interpretação mais exigente e aprofundada do fenômeno estudado. Na segunda etapa, denominada categorização, o pesquisador passa a ter condições de interpretar as informações de forma detalhada, possibilitando assim aproximar pontos comuns em diferentes partes do *corpus* da pesquisa. Essas aproximações podem servir de suporte para a elaboração de categorias ou para o enquadramento do ponto dentro de certas categorias. Então, é possível para o pesquisador, a criação de categorias que relacionem os pontos comuns, o que chamamos de categorias emergentes ou ainda é possível buscar os pontos que se relacionam com certas categorias já escolhidas, as chamadas categorias *a priori*.

Após essas duas etapas, chegamos à terceira fase, definidas por Moraes e Galiazzi (2016) como “a criação dos metatextos”. Conforme esses autores, o metatexto é resultado das análises realizadas e da interpretação feita pelo pesquisador, externando percepções, relações e considerações entre os diferentes momentos que, de uma forma ou outra, relacionam-se, constituindo a categoria envolvente.

Para o presente estudo, optou-se por construir os metatextos baseados em categorias escolhidas *a priori*, conforme os estudos de Cortez e Del Pino (2017). São elas: (a) a problematização e a contextualização, (b) a interdisciplinaridade e os enfoques histórico, filosófico e sociológico, (c) a inclusão de temas sociais e questões sócio-científicas e d) a formação cidadã do educando e a valorização da discussão acerca do papel da ciência e da tecnologia. Estas categorias agregam todo um conjunto de proposições e de vocações do enfoque CTS, descritos nos estudos de Ziman (1980) e Aikenhead (1994), que fundamentam tanto os motivos, quanto os meios e os fins para o uso dessa abordagem.

5 RESULTADOS DA ANÁLISE DA BNCC

Após a análise do texto da BNCC, com atenção destacada à parte das Ciências da Natureza, identificamos, em diferentes momentos, orientações que convergem com as proposições da abordagem CTS para o ensino das Ciências. Contudo, também surgiram, no decorrer do estudo, diversos pontos de questionamento e antagonismo entre as

próprias orientações e entre as proposições da referida abordagem. Conforme já mencionado no percurso metodológico, tais pontos foram agrupados por categorias que estão, de forma sintetizada, relacionadas com as proposições da abordagem CTS.

5.1 Quanto à problematização e a contextualização

A BNCC apresenta, em diversas partes de seu texto, orientações para o uso da problematização dos conteúdos. Com atenção especial às Ciências da Natureza, encontramos, junto ao documento, recomendações para a abordagem dos conhecimentos científicos em cenários que valorizem a resolução de problemas e o entendimento de questões ligadas ao cotidiano dos estudantes, como, por exemplo, o consumo de energia e as características dos alimentos que consumimos, incentivando assim o letramento científico do cidadão (Brasil, 2018).

Dentro dessa perspectiva, a base dá ênfase ao uso da abordagem temática, propondo o vínculo dos conteúdos científicos das Ciências da Natureza com três temas distintos: Matéria e Energia, Vida e Evolução e, por fim, Terra e Universo. Conforme o documento:

Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (Brasil, 2018, p. 548).

Também com relação à problematização, o documento faz menção à necessidade de promover a dimensão investigativa junto ao Ensino Médio, por meio da valorização da análise de variáveis dos fenômenos, da experimentação, da pesquisa de campo e da análise de dados colhidos nas pesquisas (Brasil, 2018).

Essas orientações estão em convergência com as proposições da abordagem CTS voltadas para o uso da problematização. Conforme assevera Freire (2000), a metodologia da problematização, dentro de uma concepção histórico-crítica da educação, contribui para a concretização de uma pedagogia libertadora, necessária para a formação de um sujeito crítico, capaz de intervir e transformar sua realidade.

Tratando ainda sobre a problematização, Muenchen e Delizoicov (2014) destacam que a problematização facilita a percepção do professor frente às concepções e os saberes que os estudantes possuem sobre determinado tema, podendo assim, motivar discussões e ampliar o interesse por novos aprendizados. Essa visão corrobora a visão de Vasconcellos (1999) referente ao uso da problematização. Para essa pesquisadora, trata-se de uma ação filosófica, valorizando a fenomenologia, a reflexão e o exercício crítico junto à formação do educando.

Também nessa categoria, buscamos os pontos vinculados às recomendações voltadas ao ensino contextualizado. Foram identificados, em diversos momentos, a ênfase à necessidade de promoção de um ensino contextualizado em todas as áreas do conhecimento. Segundo o documento, cabe à escola “acolher as juventudes”, garantindo a “contextualização dos conhecimentos, articulando as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura”, “relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural” (Brasil, 2018, p. 466).

Conforme a base, faz-se necessário uma reorganização dos currículos, considerando que existem nestes um excesso de componentes curriculares que estão distantes da cultura juvenil, do mundo do trabalho e das questões sociais contemporâneas. Dessa forma, a base infere a necessidade de propormos uma educação voltada para:

[...] uma leitura do mundo sustentada em uma visão crítica e contextualizada da realidade, no domínio conceitual e na elaboração e aplicação de interpretações sobre as relações, os processos e as múltiplas dimensões da existência humana (Brasil, 2018, p. 472).

A BNCC também procura alertar sobre o ato de contextualizar, destacando que:

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 549).

Todas estas normatizações convergem com a visão de Acevedo-Díaz (1996). Segundo o autor, a escola deve estar atenta à forma de abordar conteúdos, dando relevância aqueles úteis aos estudantes. Nessa mesma linha, Freire (2007) também

defende a promoção, por parte da escola, de uma educação contextualizada, valorizando diferentes pontos de vista, a fim de superarmos concepções pré-fabricadas de pensamento, como as relações de modismo e de consumo presentes na sociedade. Tais conteúdos seriam aqueles relacionados com o cotidiano dos educandos, contribuindo assim para sua formação emancipatória e cidadã.

Mas, ao tratarmos do uso da problematização e da contextualização, faz-se necessário resgatar as considerações de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), alertando que o ensino promovido por meio do uso da contextualização não se resume na exemplificação de fatos do cotidiano ou na falta do desenvolvimento da capacidade de abstração do educando. Junto à base, segundo Branco e seus colaboradores (2018), esse risco fica eminente, considerando que a construção de currículos que valorizam conhecimentos limitados ao cotidiano dos estudantes, com o intuito de desenvolver habilidades e competências, atenta somente às necessidades capitalistas e mercadológicas para a formação de mão de obra.

Ainda, conforme destaca Cássio (2019), mesmo diante de um discurso de superação das desigualdades e valorização dos contextos que permeiam o cotidiano dos educandos, a BNCC, ao padronizar currículos, habilidades e competências a serem alcançadas, acaba por desconsiderar a diversidade, as individualidades e as dificuldades existentes junto às práticas educacionais de cada região do Brasil.

5.2 Quanto à interdisciplinaridade e os enfoques histórico, filosófico e sociológico

O ensino norteado pela abordagem CTS, segundo Ziman (1980), deve ser promovido em um viés interdisciplinar, com ênfase aos enfoques históricos, filosóficos e sociológicos que estão relacionados às teorias científicas e aos fenômenos abordados. Junto à BNCC, tais orientações também estão presentes, com constante referência à interdisciplinaridade, mas com discretas menções ao uso dos enfoques históricos, filosóficos e sociológicos.

Conforme a base, a organização interdisciplinar dos componentes pode ser vista como uma das ações necessárias para alcançar a formação e o desenvolvimento humano global em todas as suas dimensões. Segundo o documento, as aprendizagens

consideradas essenciais nesse nível, estão organizadas por áreas do conhecimento, visando integrar componentes curriculares, sem extinguir as disciplinas. Para a base essa organização:

[...] implica o fortalecimento das relações entre elas e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino (Brasil, 2018, p 469 – 470).

A BNCC também normatiza, sob a égide da flexibilização e da valorização do protagonismo dos estudantes, a implementação de um novo currículo para o ensino médio, composto por uma Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos (Brasil, 2018). Conforme o documento, esses itinerários são os percursos curriculares escolhidos pelos estudantes, que estarão vinculados à determinadas áreas do conhecimento, de forma transdisciplinar e contextualizada, voltado para a construção do chamado “projeto de vida” e para o mundo do trabalho (Brasil, 2018).

Nesse modelo, as escolas deverão reorganizar seus currículos, de forma indissociável, ofertando dentro da formação geral básica:

I - Língua portuguesa, II - matemática; III - conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política; IV - arte, especialmente em suas expressões regionais; V - educação física; VI - história do Brasil e do mundo; VII - história e cultura afro-brasileira e indígena; VIII - sociologia e filosofia e IX - língua inglesa (Brasil, 2018, p. 476).

As Ciências da Natureza e suas tecnologias, juntamente com as demais áreas do conhecimento, passam a compor o grupo dos itinerários formativos, que serão organizados conforme: “a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares” (Brasil, 2018, p. 478).

Percebe-se nessa organização a orientação para a oferta de componentes curriculares pautadas por temáticas de abrangências interdisciplinares, em detrimento das tradicionais disciplinas presentes nos currículos anteriores.

Ao relacionarmos tais normatizações com nossos referenciais, percebemos que as orientações voltadas à interdisciplinaridade convergem com as proposições de Ziman (1980). Neste estudo, o autor destaca a importância do viés interdisciplinar como forma de superar o reducionismo técnico e fragmentado das disciplinas. Ainda, segundo Leff (2000), a interdisciplinaridade deve ser entendida como algo além de um simples método

integrador e sim, como uma proposta transformadora para a forma atual de se promover o conhecimento.

Reforçando este pensamento, Acevedo-Díaz (1994) também orienta para o ensino das Ciências da Natureza com viés multidisciplinar, com ênfase aos contextos sociais, políticos, éticos e econômicos, como forma de promover o conhecimento de maneira não fragmentada, mais coerente com a realidade.

Voltando nosso olhar para a valorização dos enfoques históricos, filosóficos e sociológicos, encontramos junto à base, escassas alusões recomendando o uso dos enfoques mencionados, como por exemplo:

[...] a contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura (Brasil, 2018, p. 550).

Essa orientação está em consonância com as proposições da abordagem CTS, pois conforme defendem Hidalgo e Lorencini Junior (2016), o uso do enfoque histórico da Ciência constitui-se como um importante meio para a construção de um ambiente de aprendizagem, humanizando a ciência e o processo educacional. Para esses autores, tal recurso contribui para a consolidação da Alfabetização Científica dos educandos.

Contudo, ao buscarmos maior compreensão sobre a possibilidade de aplicação das orientações da base para o uso da interdisciplinaridade, percebemos que as áreas do conhecimento possuem competências e habilidades bem definidas, relacionadas às unidades temáticas específicas a cada área. Segundo Arruda (2022), essa proposta dificulta ações interdisciplinares entre as componentes curriculares, pois além de possuírem temas específicos de cada área, desconsideram os procedimentos e os métodos de cada área do saber, bem como seus contextos filosóficos, políticos e culturais.

Ainda sobre a aplicação dessas orientações, Silva e Sasseron (2020) alertam que, por não possuir uma descrição mais específica sobre a perspectiva integrada dos conteúdos, a BNCC pode promover nas escolas uma busca imbricada por dúvidas e erros, por parte de professores e gestores.

Por fim, outra questão de dicotomia nas proposições da base, concentram-se na oferta dos arranjos curriculares, priorizando a construção de itinerários e suas respectivas áreas do conhecimento, conforme as condições do sistema educacional. Segundo Alvarez (2019), na prática poderemos ter escolas que não ofereçam certas componentes curriculares, impossibilitando o devido estudo sobre determinadas áreas do conhecimento.

5.3 Quanto à inclusão de temas sociais e questões sociocientíficas

A alusão para a inclusão de temas sociais e questões sociocientíficas também está presente na BNCC. Conforme o documento, a educação básica deve “valorizar os papéis sociais desempenhados pelos jovens”, estimulando as “atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade”. A base também orienta para investigação de fenômenos relativos ao mundo natural e tecnológico, procurando considerar e desenvolver a capacidade de reflexão na busca por soluções e o enfrentamento dos desafios tanto em âmbitos globais e coletivos, quanto nos pessoais e locais. De forma mais incisiva, o documento normatiza para o uso de abordagens pedagógicas que atendam as demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade e a busca por soluções para questões e problemas identificados na comunidade (Brasil, 2018).

Junto ao capítulo das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a base orienta para o aprofundamento de certos temas visando permitir:

[...] aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais (Brasil, 2018, p. 548).

A base ainda menciona, em meio às competências específicas da área, uma orientação voltada para a investigação de situações-problema, avaliando as aplicações do conhecimento científico e tecnológico, considerando tanto as demandas globais, quanto as locais. Tais normatizações estão em sintonia com as proposições de Aikenhead (1994), no que tange à importância de proporcionarmos um ensino de Ciências pautado em temas de relevância social, abordando questões socioambientais, políticas, econômicas, éticas

e culturais. Reforçando esta visão, Martínez Pérez (2012) também destaca a importância da abordagem de questões problemáticas como forma de superação da mera aplicação de teorias e modelos vinculados à racionalidade técnica do conhecimento.

Tais enfoques, segundo Fourez (1997), são indispensáveis para a formação plena do indivíduo, pois ao considerar que vivemos em uma sociedade imersa nos avanços tecnológicos, faz-se necessário uma formação que valorize o entendimento e a participação democrática do educando frente às demandas sociais. Nesse aspecto, Sasseron e Carvalho (2011) ainda reforçam que os conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza devem ir para além da simples compreensão de conceitos e teorias, alcançando o entendimento da aplicação desses saberes junto aos contextos sociais e ambientais.

Contudo, essas orientações para um ensino diferenciado, por meio da inclusão de temas sociais e das questões sociocientíficas, deixam alguns pontos de dúvida ante as outras normatizações que a base carrega. Como valorizar tais temáticas, diante de um currículo pautado por competência e habilidades específicas de cada área? Como promover uma educação plena ante uma organização curricular pautada por unidades temáticas limitadas a itinerários, que por diferentes motivos, alheios aos estudantes, poderão não ser ofertados a eles? Sobre esse questionamento, Franco e Munford (2018) indicam que a forma com que a base norteia as áreas, por meio de Unidades Temáticas relacionadas com objetos de conhecimento, objetivando o desenvolvimento de habilidades, implica às escolas o desenvolvimento de um ensino ainda fragmentado por eixos conceituais, voltado para o sucesso em provas e exames.

Nesse aspecto, como um ponto de distanciamento entre a proposição da abordagem CTS voltada para a valorização das questões sociocientíficas e as orientações da BNCC, Franco e Munford (2018) ainda mencionam que as normatizações em torno das práticas investigativas e da abordagem de questões envolvendo os contextos sociais, aparecem nesta versão final da base, como itens isolados de inovação, desconsiderando que tais relações constituem-se como um dos eixos estruturantes para o conhecimento científico.

Também como um ponto de dicotomia entre a abordagem CTS e a BNCC, Kuenzer (2017) alerta para o risco de ofertarmos um ensino médio com viés genérico e

superficialista para a maioria das áreas do conhecimento, tendendo assim para uma educação voltada para a formação de mão de obra, sem o desenvolvimento da criticidade diante das questões de cunho sociocientífico.

5.4 Quanto à formação cidadã do educando e a valorização da discussão acerca do papel da ciência e da tecnologia

Esta categoria nos remete, no quesito referente à formação cidadã, para um dos principais objetivos da abordagem CTS. Na BNCC, também existem proposições neste sentido, orientando um processo de ensino que valorize o protagonismo do educando, contribuindo assim para seu projeto de vida, para o mundo do trabalho e para “escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos” (Brasil, 2018, p. 463). Para a base, a educação básica deve valorizar os diferentes percursos de vida do indivíduo, concentrando-se na oferta de um modelo diversificado e flexível de Ensino Médio.

Conforme o documento, esta é a melhor forma de atender às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes e assim, contribuir para o protagonismo juvenil e para o desenvolvimento dos projetos de vida (Brasil, 2018). Concomitante com esta afirmação, Ziman (1980) defende que o ensino pautado pelo enfoque CTS, orienta primeiramente à educação voltada para a formação do cidadão e não para a formação de um cientista.

Quanto ao papel da ciência e da tecnologia, a base carrega em seu texto a informação de que essas devem ser entendidas como empreendimento humano e social. Esse propósito, que segundo Aikenhead (2003), está no cerne da abordagem CTS, busca a chamada “educação científica para a cidadania” e deve propiciar, conforme reforça Chrispino (2017), o entendimento da ciência e da tecnologia como componentes sociais. Porém, como alerta Santos (2012), muitas vezes essa iniciativa é feita de forma simplista, como uma estratégia de facilitação para a aprendizagem, visando somente a melhoria dos índices de qualidade educacional. Para esse pesquisador, a educação científica para a cidadania passa pelo entendimento pleno das teorias, dos fenômenos científicos e das implicações que esses desencadeiam perante a sociedade.

Ainda, conforme Santos (2012), para promovermos o conhecimento científico, para além do superficial, precisamos oportunizar discussões sobre o verdadeiro papel da ciência e da tecnologia diante da sociedade e, é nesse aspecto, que a BNCC faz pouca menção à necessidade de tais diálogos. Mesmo presente em algumas habilidades a serem adquiridas pelos estudantes, pontuando análises sobre a não neutralidade da ciência e a necessidade de questionamento sobre os avanços científicos, a base busca valorizar a educação pautada por competências, voltada para o desenvolvimento técnico e formativo, em processos direcionados para o “entender” e para o “fazer”.

Silva (2018) também infere considerações sobre a BNCC na mesma linha, afirmando que o que está posto no documento incentiva uma “formação administrada”, com caráter instrumental, por ignorar a dimensão histórico-cultural da formação do indivíduo. Essa característica da base, conforme Marsiglia e seus colaboradores (2017), é fruto de uma visão neoliberal, voltada para a adaptação de indivíduos para as necessidades do mercado, deixando a formação crítica e emancipatória em segundo plano.

Outro ponto de dicotomia entre as orientações da BNCC e as proposições da abordagem CTS, concentra-se na oferta de itinerários formativos voltados para a formação plena do estudante, capacitando este para as diferentes realidades e demandas que a sociedade impõe. Tal orientação tem como justificativa a necessidade de desenvolvimento da cidadania, do projeto de vida, da preparação para o mercado do trabalho e a valorização do protagonismo estudantil. Porém, corre-se o risco desta normatização reduzir o acesso a disciplinas como Física e Química, que terão parte de seus conteúdos subordinados a determinados percursos formativos. Conforme alertam Moura e Lima Filho (2017), devido a pouca estrutura do sistema educacional, principalmente no que se refere à falta de professores, a maioria das escolas brasileiras acabará por ofertar percursos formativos específicos, dentro de itinerários criados conforme as possibilidades de cada escola.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BNCC pode ser definida como o principal documento normativo para a educação básica na atualidade e, nesse sentido, construir uma análise sobre seu conteúdo, torna-se uma tarefa árdua e complexa. No caso deste estudo, a complexidade está, em parte, ligada

ao fato de termos, nas linhas do texto, uma série de orientações bem escritas, que consideram aspectos atuais da formação dos estudantes, como diversidade cultural e social, protagonismo juvenil, formação para o mundo do trabalho, entre outros. Porém, ao analisarmos a fundamentação, a dinâmica e a viabilidade dessas orientações, nos deparamos com intenções e tendências ideológicas que, em muitos casos, entram em divergência com a própria normatização.

Conforme exposto anteriormente, nosso objetivo estava voltado para o desvelamento de relações entre as proposições da abordagem CTS e as orientações da base. Após essa busca, foi possível identificar diversos pontos de convergência entre aquilo que está escrito no documento e a abordagem CTS, como as recomendações para o uso da contextualização e da interdisciplinaridade, a valorização da problematização e o incentivo à investigação científica. Também fica evidente, como ponto de convergência, o comprometimento com o letramento científico dos estudantes e a recomendação para o desenvolvimento da formação para a cidadania, pretensões essas que também estão em voga junto à abordagem CTS, conforme defende Baptista (2022). Segundo esse pesquisador, a melhor forma de ofertar essa educação, passa pela superação da visão simplista de ensino das ciências em um viés conteudista e memorístico, alcançando um perfil de ensino mais conectado aos contextos e à realidade do educando, promovendo assim a chamada emancipação do cidadão.

Contudo, apesar dessas aproximações, aspectos como a uniformização de habilidades e competências para todo o território nacional, o destaque a temáticas e objetivos específicos a essas, a valorização da aquisição de conhecimentos em busca do alcance de competências, as alusões a uma concepção de ciência e tecnologia neutras a serviço da qualidade de vida da sociedade e a quase inexistência da valorização epistemológica da ciência, nos remetem a questionamentos e entendimentos antagônicos sobre o quanto a vocação da base está coerente com a formação para a cidadania.

É importante ainda destacar que em todos estes apontamentos, neste estudo, limitamo-nos a analisar, conforme nosso referencial metodológico, o que está escrito e o que se interpreta com tais orientações, não buscando aprofundamentos com maior rigor a viabilidade da implementação dessas normatizações. Assim, acreditamos que esta pesquisa deve servir de mote para outras discussões sobre o ensino das Ciências da

Natureza, sobre as dificuldades de implementação da BNCC e principalmente, sobre as vantagens do uso da abordagem CTS junto à educação básica.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio. Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Zaragoza, v. 19, p. 111-125, 1994. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117814>. Acesso em: 6 dez. 2023.
- ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Borrador**, v. 13, p. 26-30, 1996. Disponível em: www.campusoei.org/salactsi/acevedo2.htm. Acesso em: 05 mar. 2001.
- AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? *In*: SOLOMON, J; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.
- AIKENHEAD, Glen. STS education: a rose by any other name. *In*: CROSS, R. (org.). **A vision for science education: responding to the work of Peter Fensham**. London, UK: Routledge Falmer, 2003. p. 59-75.
- AIKENHEAD, Glen. Educación ciencia-tecnología-sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. **Educación Química**. v.16, n. 2, p. 114-24, 2005. Disponível em: https://andoni.garriz.com/documentos/aikenhead_a_rose_by_any_other_name.pdf. Acesso em: 06 dez. 2023.
- ALBINO, Ângela. C. A; SILVA, Andreia F. BNCC E BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 137-153, 2019. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/966>. Acesso em: 06 dez. 2023.
- ALVAREZ, Gilberto. Capítulos do desmonte do ensino. *In*: CÁSSIO, Fernando.; CATELLI JR., Roberto (orgs.). **Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, 2019, p. 41-44. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2023/10/EDUCACAO-E-A-BASE_WEB-1.pdf. Acesso em: 6 dez. 2023.
- ARRUDA, Rodrigo S. **BNCC e ensino de Física: a incógnita do ensino interdisciplinar**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/11449/216995> Acesso em: 06 dez. 2023.
- AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>. Acesso em: 06 dez. 2023.

AULER, Décio. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo paradigma? **Ensaio**, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/jp44NGpsBjLPrhgMz6PttHq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 dez. 2023.

BAPTISTA, Flávio Henrique. Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação de Jovens e Adultos: para promoção de um ensino de ciências com significado. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 06, p. 1617-1635, jun. 2022. Disponível em:

<https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6097>. Acesso em: 06 dez. 2023.

BRANCO, Emerson P.; BRANCO, Alessandra B. de G.; IWASSE, Lilian F. A.; ZANATTA, Shalimar C. Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio. **Debates em Educação**, v. 10, n. 21, p. 47-70. 2018. Disponível em:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/5087>. Acesso em: 6 dez. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. 2018.

CÁSSIO, Fernando. Existe vida fora da BNCC? *In*: CÁSSIO, Fernando; CATELLI JR., Roberto (orgs.). **Educação é a base?** 23 educadores discutem a BNCC. São Paulo: Ação Educativa, 2019. p. 13-39. Disponível em: https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2023/10/EDUCACAO-E-A-BASE_WEB-1.pdf. Acesso em: 6 dez. 2023.

CEREZO, José A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, 1998.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORTEZ, Jucelino. **A abordagem CTS no contexto da formação e da atuação dos professores da área de Ciências da Natureza**. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/180187>. Acesso em: 25 set. 2023.

CORTEZ, Jucelino; DEL PINO, José C. A abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Implicações para uma nova Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 3, p. 125-144, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4891>. Acesso em: 07 dez. 2023.

CHRISPINO, Alvaro. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. Brasília: OEI-Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernan; DAVYT, Amílcar. El pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad em Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *In*:

Ciência, Tecnologia e Sociedade: Uma reflexão latino-americana. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2003. p. 51-95.

FOUREZ, Gerald. Scientific and Technological Literacy. **Social Studies Of Science**, v. 27, n. 6, p. 903-936, 1997. Disponível em: <http://sss.sagepub.com/content/27/6/903>. Acesso em: 20 ago. 2023.

FRANCO, Luiz G.; MUNFORD, Danusa. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-170, 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em: 07 dez. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

FREIRE, Leila I. F. **Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89901>. Acesso em: 07 dez. 2023.

GERHARDT, Tatiana E.; SILVEIRA, Denise T. **Métodos de pesquisa.** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: UFRGS. 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>. Acesso em: 07 dez. 2023.

HIDALGO, Maycon R.; LORENCINI JUNIOR, Álvaro. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino – Construindo Interfaces**, v. 14, p. 19-38, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/26106>. Acesso em: 07 dez. 2023.

KUENZER, Acacia Z. Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 331-354, abr/jun. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mJvZs8WKpTDGCFYr7CmXgZt/?lang=pt>. Acesso em: 07 dez. 2023.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo *et al.* **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais.** São Paulo: Signus, 2000, p. 19-51. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/us000001.pdf> Acesso em: 07 dez. 2023.

MARSIGLIA, Ana C. G. *et al.* A base nacional comum curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/21835>. Acesso em: 07 dez. 2023.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Unesp, 2012. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bd67t>. Acesso em: 07 dez. 2023.

MORAES, Roque. Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 jun. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstrutivo de Múltiplas Faces. **Revista Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132006000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 07 dez. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MOURA, Dante H.; LIMA FILHO, Domingos L. A reforma do ensino médio: regressão dos direitos sociais. **Revista Retratos da Escola**, v. 11, n. 20, p. 109-129, 2017. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/760/pdf>. Acesso em: 07 dez. 2023.

MUENCHEN, Cristiane, DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciênc. Educ. Bauru**, v. 20, n. 3, p. 617-638, jul./set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcRtHTb9c/abstract/?lang=pt#> Acesso em: 15 set. 2023.

NEIRA, Marcos G. Terceira versão da BNCC de Educação Física: Retrocesso político e pedagógico. *In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte*. Goiânia: CBCE, 2017. p. 2974-2978. Disponível em: https://www.gpef.fe.usp.br/teses/marcos_38.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

NEIRA, Marcos G.; SOUZA JÚNIOR, Marcílio. A Educação Física na BNCC: procedimentos, concepções e efeitos. **Motrivivência**, Florianópolis, v. 28, n. 48, p. 188-206, set. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2016v28n48p188>. Acesso em: 19 out. 2023.

PINHEIRO, Nilcéia A. M.; SILVEIRA, Rosemari M. C. F.; BAZZO, Walter A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, 2007, p. 71-84, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2025.

SANTOS, Wildson L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, v. 1 nov. 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_no_ensino_de_ci%C3%A4ncias_por_meio_de_temas_CTS_em_uma_perspectiva_cr%C3%ADtica.

Acesso em: 07 dez. 2023.

SANTOS, Wildson L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, n. 17, p. 49-62, dez. 2012.

Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>.

Acesso em: 07 dez. 2023.

SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RFVtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 07 dez. 2023.

SANTOS, Wildson L. P.; MORTIMER, Eduardo F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.

Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 07 dez. 2023.

SASSERON, Lúcia H.; CARVALHO, Anna. M. P. Alfabetização Científica; uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 07 dez.

2023.

SILVA, Monica R. da. A BNCC da reforma do Ensino Médio: O resgate de um empoeirado discurso. **Educação em Revista**, v. 34, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/V3cqZ8tBtT3Jvts7JdhxxZk/abstract/?lang=pt#>. Acesso em:

07 dez. 2023.

SILVA, Erick dos S.; Sasseron, Lúcia H. BNCC: Entre avanços de pesquisa e articulações necessárias. **Currículo & Docência**, v. 2, n. 2, p. 23-45, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/CD/article/view/249558>. Acesso em 07 dez. 2023.

STRIEDER, Roseline B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**. 2012. Tese.

(Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

VASCONCELLOS, Maura M. M. Aspectos pedagógicos e filosóficos da Metodologia da Problematização. *In*: BERTEL, Neusi A. N. (org.). **Metodologia da problematização:**

fundamentos e aplicações. Londrina: UEL, 1999. p. 29-59.

ZIMAN, John. **Teaching and learning about science and society**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

Recebido em: 11/12/2023

Aprovado em: 10/05/2024

Publicado em: 30/05/2025



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.