

As Proposições da abordagem CTS no Ensino das Ciências da Natureza e as Orientações da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental

Jucelino Cortez¹

José Claudio Del Pino²

Resumo: A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o nível fundamental da educação básica foi publicada em 2017 e, desde então, apesar de constituir-se como documento normativo da educação básica nacional, é tema de análises e discussões sobre seu conteúdo e sua aplicabilidade. Este artigo tem por objetivo tecer uma análise junto a este documento procurando por aproximações e distanciamentos entre tais normatizações e as proposições da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, conforme os estudos de Santos e Mortimer (2002), Aikenhead (1994), Ziman (1980) entre outros. Para balizar este estudo, realizamos uma pesquisa qualitativa documental junto à BNCC, procurando pelos mencionados pontos de encontros e desencontros. Os pontos desvelados foram tratados pelo método de Análise Textual Discursiva (ATD), conforme Moraes e Galiuzzi (2006). Para organizar os resultados, foram elencadas categorias a priori, conforme Cortez e Del Pino (2017), permitindo destacar coerências como o uso da problematização e dicotomias como a formação crítica do educando.

Palavras-chave: Educação Básica. Abordagem CTS. Ensino de Ciências.


Propositions of the STS approach for Teaching Natural Sciences and Guidelines of Brazil's National Common Curriculum Base for Elementary Education

Abstract: Brazil's National Common Curricular Base (BNCC) for elementary education was published in 2017 and, since then, despite being a normative document of national basic education, it has been the subject of analyses and discussions regarding its content and applicability. This article aims to analyze this document, seeking similarities and differences between the BNCC and the propositions of the Science-Technology-Society approach, as studied by Santos and Mortimer (2002), Aikenhead (1994), Ziman (1980), among others. This is a qualitative document analysis of the BNCC that aimed to identify aspects of convergence and divergence. These aspects were analyzed using the method of Textual Discourse Analysis (TDA), as outlined by Moraes and Galiuzzi (2006). To organize the results, a priori categories were established, according to Cortez and Del Pino (2017), which highlighted consistencies such as the use of problematization and dichotomies like the development of critical thinking of students.

Keywords: Basic Education. STS Approach. Science Education.

Las Proposiciones del enfoque CTS en la Enseñanza de Ciencias de la Naturaleza y las Orientaciones de la Base Nacional Común Curricular para la Enseñanza Primaria

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense — Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ jucelinocortez@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-8642-5605>.

² Universidade do Vale do Taquari — Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ jose.pino@univates.br  <https://orcid.org/0000-0002-8321-9774>.

Resumen: La Base Nacional Común Curricular (BNCC) para enseñanza primaria fue publicada en 2017 y desde entonces, a pesar de constituir un documento normativo para la educación básica nacional, su contenido y aplicabilidad es tema de análisis y discusiones. Este artículo tiene el objetivo de analizar dicho documento, buscando aproximaciones y distanciamientos entre sus normas y las proposiciones del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad, según estudios de Santos y Mortimer (2002), Aikenhead (1994), Ziman (1980), entre otros. Para delimitar este análisis, hemos realizado una investigación cualitativa documental en la BNCC, buscando los mencionados puntos de encuentros y desencuentros. Los datos recopilados fueron analizados por el método de Análisis Textual Discursivo (ATD), de acuerdo con Moraes y Galiuzzi (2006). Para organizar los resultados, se definieron categorías a priori, siguiendo a Cortez y Del Pino (2017), lo que ha permitido destacar analogías, como el uso de la problematización y diferencias o dicotomías, como la formación crítica del educando.

Palabras clave: Educación Básica. Enfoque CTS. Enseñanza de Ciencias.

1 Introdução

O ensino de ciências na educação básica pode ser caracterizado, no decorrer da nossa história, como um processo contínuo de inúmeros movimentos de transformação e de busca por superação ao modelo tradicional de ensino, visando ultrapassar o papel transmissor do professor e por consequência, a limitada atividade receptiva por parte do aluno (Carvalho, 2004). Ao mesmo tempo, busca-se também um formato de ensino que relacione as Ciências da Natureza com as Ciências Humanas e Sociais, permitindo ao aluno a percepção da Ciência como uma construção humana (Menezes, 2000).

De forma paralela a essas iniciativas, nos últimos anos, o governo federal tem publicado uma série de documentos oficiais voltados para a educação, alguns de caráter orientativo, outros com perfil normativo, mas todos com o intuito de balizar e padronizar as ações de gestores e professores da educação formal brasileira. Serve de exemplo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de 2000, as Orientações Curriculares Nacionais, (OCNs), de 2006 e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), de 2013.

Por último, em 2017, mas com um percurso iniciado ainda na Constituição de 1988, já sendo prevista na LDB de 1996 e no Plano Nacional de Educação de 2014, o governo federal publica a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento possui um “caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de *aprendizagens essenciais* que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2018, p. 7, grifo de autor).

Ao mesmo tempo em que essas ações governamentais aconteciam, começam a aparecer no Brasil, por volta de 1990, os primeiros currículos no ensino de Ciências, com ênfase na abordagem Ciência–Tecnologia–Sociedade (CTS) (Krasilchik, 1980). Esses currículos eram resultado do movimento CTS, e de suas implicações no campo da educação, e iniciados ainda nas décadas de 1950 e de 1960, na Europa e na América do Norte. A abordagem CTS orienta para a superação da excessiva segmentação de conteúdos e para a relevância das questões científicas pertinentes à vida dos indivíduos possibilitando, assim, a formação crítica dos alunos e preparando-os para o exercício da cidadania (Santos; Mortimer, 2002).

Dessa forma, cientes de que para as redes de ensino e as instituições educacionais, a BNCC aparece como um documento de “referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação de seus currículos e propostas pedagógicas” (Brasil, 2018, p. 5) e de que, conforme nossos referenciais teóricos, a abordagem CTS corrobora a formação plena, ética e cidadã dos educandos, surgem as questões que motivam esta pesquisa: Existem relações entre as orientações que a BNCC traz para o ensino de Ciências da Natureza no ensino fundamental e as proposições da abordagem CTS para o ensino das Ciências? Quais são essas relações e como elas podem contribuir para a melhoria do ensino das ciências?

Assim, o objetivo principal desta pesquisa reside na intenção de desvelarmos as aproximações e os distanciamentos entre as proposições da abordagem CTS no ensino de Ciências e as orientações da BNCC para o nível fundamental. Como mote secundário, mas de grande valia, pretende-se, além de trazer à tona as características da abordagem CTS, aproximar aos professores e aos gestores da educação básica, as orientações que a BNCC propõe, possibilitando a eles o questionamento e a análise dos benefícios e das dificuldades da implementação dessas normatizações.

Para atingir tais objetivos, utilizamos como metodologia um estudo qualitativo, bibliográfico e documental, junto aos referenciais teóricos que tratam da abordagem CTS e a BNCC. De posse dessas informações, utilizamos como método de tratamento de dados a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiazzi, 2006), elencando categorias escolhidas a priori, conforme as pesquisas de Cortez e Del Pino (2017). Tais categorias reúnem em si, de forma coesa, as principais características que expressam as vocações da abordagem CTS no ensino de Ciências, possibilitando, assim, identificarmos como as relações procuradas ocorrem.

Este artigo apresenta, após a introdução, um breve resgate do referencial teórico, seguindo com a descrição do percurso metodológico utilizado. Na sequência, tecemos a análise do documento por meio das categorias escolhidas, encerrando com nossas considerações finais.

2 Referencial Teórico – A abordagem CTS no ensino das ciências

A abordagem CTS no ensino das Ciências surgiu como um dos campos de ação do movimento CTS. Esse movimento teve origem em duas frentes, uma Norte-americana e outra Europeia. A primeira teve início entre os anos de 1960 e 1970, com um caráter prático e social, baseado em protestos de cunho ativista. Essas ações tinham por objetivo o repúdio aos avanços em pesquisas armamentistas e aos impactos ambientais que tal desenvolvimento estava trazendo para as sociedades (Garcia; Cerezo; Lopez, 1996). A segunda, com um perfil mais acadêmico, teve seus primeiros trabalhos elaborados pelo chamado “Programa Forte”, em 1979, na Universidade de Edimburgo, Reino Unido. Essa frente buscava uma análise mais abrangente da ciência, considerando áreas como psicologia, antropologia e sociologia junto aos estudos sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (Garcia; Cerezo; Lopez, 1996). Segundo Strieder, essa vertente “Possuía uma ênfase maior na ciência, na explicação da origem e das mudanças das teorias científicas, e, portanto, na ciência como processo” (Strieder, 2012, p. 24).

O movimento CTS também ocorreu na América Latina, com atividades envolvendo discussões sobre a relação entre a ciência e a tecnologia junto às políticas públicas. A partir de 1960 essas ações foram batizadas de Pensamento Latino-americano de CTS (PLACTS), tendo como mote a crítica ao modelo de desenvolvimento tecnológico utilizado nos países da América Latina. Para Lisingen (2007), o PLACTS estava focado na valorização do desenvolvimento local do conhecimento científico na tentativa de atender às necessidades locais.

No decorrer dos anos, conforme assevera Cerezo (1998), as diversas atividades realizadas, relacionadas com o movimento, como publicação de boletins, grupos de pesquisa e de discussão, publicações de livros questionando a visão positivista acerca da ciência e da tecnologia, acabaram por definir três campos de ação do movimento: O campo das políticas públicas, o campo das pesquisas científicas e o campo da educação. Esse último deu origem à abordagem CTS no ensino das Ciências.

Atualmente, existe certa variedade de denominações para a abordagem CTS no ensino das Ciências e, segundo Cerezo (1998), apesar desses nomes e de suas diferentes origens, a abordagem caracteriza-se por ser uma mescla de proposições para qualificar a educação e, por consequência, dar ao educando uma formação plena.

Para este estudo, devido a sua importância, apontamos as proposições elencadas pelos teóricos John Ziman e Glein Aikenhead para caracterizar a abordagem CTS no ensino das Ciências. Para Ziman (1994), a abordagem CTS deve; a) valorizar a relevância da ciência para o cotidiano do educando; b) considerar o caráter vocacional do ensino; c) abordar temas de forma transdisciplinar; d) valorizar os contextos históricos, sociológicos e filosóficos; e) abordar temas relacionados às questões sociais de forma problematizante. Para Aikenhead (1994), a abordagem CTS é caracterizada pela valorização da contextualização de conteúdos, relacionando-os com questões de cunho social, no ambiente em que o educando está inserido, desenvolvendo nele uma visão crítica, ética e cidadã. Essa formação, segundo esse autor, capacita o educando para a tomada de decisões diante das questões que envolvem ciência e tecnologia, de maneira socialmente responsável.

Para Linsingen (2007), essas proposições podem aparecer nos currículos escolares de três formas distintas: a) como complemento curricular, trazendo ao currículo discussões de cunho social; b) como complemento das disciplinas, valorizando a relação CTS na abordagem dos conteúdos de determinada disciplina e; c) como forma de tratar a ciência e a tecnologia por meio da relação CTS.

Além dessas proposições que caracterizam a abordagem CTS, ainda existe a aproximação com as ideias freireanas, que remetem à educação emancipatória e libertadora, superando a forma bancária e tradicional do método de ensino na qual o educando fica passivo diante de conteúdos desconectados da sua realidade (AULER, 2007). Para Abreu (2014), a abordagem CTS é pertinente à realidade da educação nacional, considerando que,

o pensamento CTS brasileiro é bastante situado em sua realidade, e preocupado em transpor criticamente as abordagens elaboradas em contextos sociais diferentes das condições encontradas no Brasil no que se refere às discussões curriculares e à estruturação do sistema de ensino nacional (p. 28).

Por fim, é importante considerar que, segundo este estudo, as ações

pedagógicas que envolvem a abordagem CTS no ensino das Ciências ainda são incipientes e não sistematizadas no contexto nacional. Tal consideração, também serve como mote para identificarmos se existem confluências entre esse enfoque e a BNCC.

2.1 A Base Nacional Comum Curricular

A BNCC configura-se como um documento de caráter normativo que visa garantir a padronização dos currículos das escolas de educação básica no Brasil (Brasil, 2018). Esse documento teve sua primeira versão final relativa ao nível fundamental publicada em 2017 e, a relativa ao ensino médio, em 2018, após um longo e polêmico percurso.

Conforme o próprio documento aponta, seu marco constitucional está na constituição de 1988 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996. Depois da publicação da LDB, são publicados, em 1997, 1998 e 2000, os Parâmetros Curriculares Nacionais, trazendo consigo uma forte valorização de termos como competências e habilidades na educação básica. Em 2008 é instituído o Programa Currículo em Movimento, programa que contribuiu para a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2013, responsáveis pela orientação de currículos nacionais divididos em partes comuns obrigatórias e partes diversificadas.

Em 2014 regulamenta-se o Plano Nacional de Educação, com vigência de dez anos e uma lista de vinte metas para a melhoria da educação. Quatro delas com alusões à BNCC.

Finalmente, em 2015, começa a ser elaborada a primeira versão da BNCC, com participação de especialistas e professores, além da realização de consulta pública no site do Ministério da Educação. Essa primeira versão recebeu diversas críticas e questionamentos por parte de pesquisadores e de associações como a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e a Associação Brasileira de Currículo (ABdC) que objetavam, entre outros pontos, o pouco debate na elaboração do documento, a influência de setores privados interessados em uma política curricular centralizadora pautada em indicadores quantitativos para a educação e o tempo limitado para uma construção tão robusta (Franco; Munford, 2018).

Ainda no início de 2016 é elaborada uma nova versão da BNCC, levando em consideração as discussões e sugestões oriundas de seminários realizados em diferentes lugares do país. Conforme Martins (2018), todo esse processo foi caracterizado por polêmicas e dúvidas quanto à superficialidade dos debates e sobre as escolhas dos participantes dos seminários.

Piorando ainda mais o cenário, em maio de 2016 ocorre o impeachment da presidenta Dilma Rousseff, dando início ao mandato do presidente Michel Temer. Com esse novo governo surgem alterações na legislação educacional e nas equipes de trabalho do Ministério da Educação. Os resultados dessas mudanças podem ser percebidos pela publicação da Reforma do Ensino Médio de 2017 e a elaboração da terceira versão da BNCC. Essa versão, segundo Arruda (2022), pautada por uma pedagogia de competências e habilidades, omite considerações e contribuições dos seminários e da participação das associações mencionadas anteriormente e reduz de forma drástica elementos referentes a questões de gênero, sexualidade, diversidade e consciência política.

Assim, de forma conturbada e polêmica, é publicada em 2017 a terceira versão da BNCC, voltada para os níveis infantil e fundamental, ficando para 2018 a versão para o nível médio.

3 Percurso Metodológico

Cientes das potencialidades que a abordagem CTS possui para o ensino das Ciências, como meio de promovermos a alfabetização científica nos educandos, surge o interesse em identificar quais itens normatizados pela BNCC, referentes ao ensino fundamental, têm relação, seja de concordância ou de discordância, com as proposições da abordagem, segundo nossos referenciais teóricos.

Assim, optamos por realizar o presente estudo baseados em uma abordagem qualitativa, por considerar, conforme Bardin (2016), a necessidade de ponderar contextos, discursos e interpretações que não podem ser quantificados. O procedimento metodológico adotado foi o documental, devido à condição de recorrermos à análise de documentos diversos, sem tratamento analítico (Fonseca, 2002).

De posse das proposições da abordagem CTS, analisamos a BNCC procurando informações que nos possibilitem a construção das relações pretendidas,

destacando pontos de convergência e de divergência de cada item pesquisado. As normatizações e as orientações presentes no documento, analisados sob a lente das proposições da abordagem CTS, foram submetidos ao tratamento de dados conhecido como Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiazzi, 2006), possibilitando, assim, a construção das categorias que serão descritas neste artigo.

Segundo Moraes e Galiazzi, a ATD “transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (Moraes; Galiazzi, 2006, p. 118). Esses autores ainda explicam que o procedimento todo deve ser dividido em etapas, sendo que a primeira remete para uma desconstrução textual por meio da fragmentação dos dados do corpus do texto original. A seguir, deve-se iniciar a próxima etapa, conhecida como categorização, momento em que o pesquisador deve buscar as relações entre as unidades fragmentadas. A categorização pode ser feita, tanto por categorias escolhidas a priori, quanto por categorias que emergem dos textos analisados; nesta pesquisa optamos por categorias escolhidas a priori, conforme os estudos de Cortez e Del Pino (2017).

As categorias escolhidas, conforme os estudos de Cortez e Del Pino (2017), fazem uma síntese das proposições elencadas por Aikenhead (1994) e Ziman (1994) caracterizando a abordagem CTS. 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.

Depois da categorização desses dados, é possível a construção da última etapa: a elaboração do metatexto resultante, expressando os resultados que, conforme a interpretação do pesquisador, permitem a compreensão dos fenômenos estudados (Moraes, 2003).

4 Resultado das Análises

Fazer a análise de um documento oficial como a BNCC, leva a uma tarefa árdua, considerando a dificuldade de estabelecer a diferenciação entre as informações descritas nas linhas do texto e as ideias e intenções dos autores do documento que, muitas vezes por questões ideológicas, não ficam claras, ou até tornam-se antagônicas durante a construção da obra completa. Considerando esses fatores procuramos, além de pontuar as aproximações presentes no texto, analisar as

intenções e os contextos pertinentes ao tema.

4.1 Quanto à problematização e a contextualização

Existe certa dificuldade em definirmos o significado de contextualização e o de problematização, considerando as concepções de diferentes teóricos que tratam desses temas (Cortez; Darroz, 2017). Mesmo assim, apesar de não estar no escopo deste trabalho, na realização de um estudo sobre esses conceitos faz-se necessário mencionar que a contextualização, aos olhos da abordagem CTS, refere-se à ideia de abordarmos conteúdos científicos de forma agregada à sua origem, à sua aplicação em situações próximas do educando, permitindo a este relacionar tal conhecimento com os eventos reais de seu cotidiano (Auler; Dalmolin; Fenalti, 2009).

Já a problematização, junto à abordagem CTS, consiste em propormos um ensino das Ciências que faça uso de uma “perspectiva problematizadora e dialógica” (Auler; Delizoicov, 2001, p. 7), valorizando, por meio de situações práticas, próximas da realidade do educando, o desenvolvimento de sua criticidade e de sua capacidade de reflexão frente aos problemas e conflitos comuns aos indivíduos e à comunidade. Essa visão está fortemente vinculada à concepção freiriana, por defender que a formação técnico-científica deve estar agregada aos valores humanos, com intuito libertador e crítico (Freire, 1987).

Remetendo-nos à BNCC, já de início destaca-se o foco no desenvolvimento de competências. O documento define dez competências gerais que devem ser relacionadas no tratamento didático da educação básica. Dentre essas dez, é possível enquadrar a orientação para o uso de diferentes linguagens e, a fim de facilitar a expressão e a partilha de informações em diferentes contextos, valorizar a “diversidade de saberes” (Brasil, 2018, p. 9).

O documento também defende sua fundamentação em outros marcos legais que orientam para a “concepção do conhecimento curricular contextualizado pela realidade local, social e individual da escola e do seu alunado” (Brasil, 2018, p. 11), ampliando o conceito da contextualização para o ato de incluir e valorizar as diferenças, a pluralidade e a diversidade cultural dos educandos.

Nessa orientação sobre o uso da contextualização, é importante destacar sobre o risco de confundir, de forma ingênua, a contextualização com o simples uso dos contextos do cotidiano do aluno. Sobre esse aspecto, Silva e Sasseron (2020),

argumentam que a BNCC valoriza o uso de contextos como a organização social, as questões ambientais e a saúde humana, mas alertam que a contextualização deve superar a simples exemplificação de conceitos, fatos e situações do cotidiano.

Nas orientações que tratam a respeito dos fundamentos pedagógicos, a BNCC é muito clara na proposição para o uso da contextualização, destacando “a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida” (Brasil, 2018, p. 15). No item relativo aos currículos, a Base orienta para a necessidade de contextualizarmos os conteúdos, possibilitando ao educando uma aprendizagem coerente com as situações reais e, assim, identificando a utilidade desse aprendizado. Segundo o documento, é necessário,

contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas (Brasil, 2018, p. 16).

No capítulo específico de Ciências da Natureza, no ensino fundamental, a BNCC começa destacando a necessidade de adequação de contextos a fim de alcançar a compreensão de fenômenos, possibilitando com isso um maior letramento científico. Também nesse capítulo, o documento orienta para a valorização progressiva da capacidade de abstração do educando e, dessa forma, atingir uma análise de teorias e conceitos mais complexos e contextualizados.

Ainda no mesmo capítulo, a BNCC valoriza a problematização ao defender a necessidade de,

organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções (Brasil, 2018, p. 320).

Nessas linhas, fica evidenciada a recomendação do uso de recursos metodológicos que despertem o interesse e a curiosidade do educando, com abordagens investigativas que relacionem conteúdos com situações problematizantes. Conforme os estudos de Guedes e seus colaboradores, o ensino das ciências por meio da investigação contribui para a superação da fragmentação de conteúdos, algo comum nos currículos tradicionais (Guedes et al., 2022).

Contudo, essa valorização do uso da contextualização e da problematização como modo de promover a formação plena do educando, fica fragilizada pela forma de organização de conteúdos em unidades temáticas e objetos de conhecimento vinculados ao desenvolvimento de habilidades. Mesmo existindo liberdade para as escolas organizarem seus currículos, a nova disposição curricular da BNCC acaba por limitar o espaço para as Ciências da Natureza, obrigando, de certa forma, a precisar promover um ensino baseado no conteudismo e na preparação para provas (Arruda, 2022).

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

A interdisciplinaridade vem sendo recomendada no ensino das Ciências há vários anos, em diversos documentos publicados pelo Ministério da Educação. Servem de exemplo as orientações presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2013) ao defenderem que,

a interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos (p. 184).

Convergindo com essas recomendações, a pesquisadora Ivani Fazenda, defende que, diante do cenário atual, o conhecimento deve ser visto como algo que vai além da objetividade, abarcando, assim, a subjetividade e as contradições envolvidas nas diferentes áreas do saber (Fazenda, 2011).

Na BNCC, seguindo a linha de outros documentos oficiais, as orientações para o uso de abordagens interdisciplinares estão presentes desde o início, sendo possível destacar, além do compromisso com a educação integral, a proposição para “a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento” (Brasil, 2018, p. 15).

No item relativo aos currículos, a Base considera importante, para assegurar as aprendizagens essenciais definidas, que os currículos incentivem,

formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2018, p. 16).

Voltando nosso olhar para as orientações que valorizam o uso dos contextos históricos, filosóficos e sociológicos, já no início encontramos, nas competências gerais, a recomendação de valorizar os “conhecimentos historicamente construídos” “para entender e explicar a realidade” (Brasil, 2018, p. 9).

No capítulo reservado para as Ciências da Natureza, a BNCC considera que “ciência e tecnologia vêm se desenvolvendo de forma integrada com os modos de vida que as diversas sociedades humanas organizaram ao longo da história” (Brasil, 2018, p. 319) e, sendo assim, indica que o ensino,

por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de *conhecimentos científicos* produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais *processos, práticas e procedimentos da investigação científica*. (p. 319, grifo de autor).

Nas competências específicas para as Ciências da Natureza, a BNCC assevera que é necessário: “Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (Brasil, 2018, p. 322). Nas unidades temáticas, a BNCC orienta em diversos itens para a valorização da “perspectiva histórica da apropriação humana” de certos conhecimentos científicos e ainda alude a análise, junto às ações pedagógicas, do uso desses conhecimentos “em diferentes ambientes e épocas e sua relação com a sociedade e a tecnologia” (Brasil, 2018, p. 323).

Ainda nas unidades temáticas, o documento valoriza a abordagem dos contextos filosóficos, sociológicos e culturais para a compreensão da evolução dos modelos científicos, considerando a importância de os educandos perceberem que, além da ciência caracterizar-se como um processo em construção, existem também outras formas de conceber o mundo e explicar fenômenos por meio de outros saberes. Para Martínez (2012), abordagens filosóficas e sociológicas no ensino, amparam o desenvolvimento questionador e crítico do educando.

Conforme os estudos de Ziman (1994), destacamos que o uso dos contextos históricos, filosóficos e sociológicos no ensino de Ciências contribui para uma maior compreensão da forma com que a ciência evolui, dando ao educando a possibilidade de entendimento da atividade científica e seu caráter de construção humana. Para esse teórico é necessário promover a integração entre as diferentes áreas do conhecimento, com ações amplas e multidisciplinares.

Dessa forma, fica clara nas linhas do documento, convergindo com a

abordagem CTS, a orientação para o uso da interdisciplinaridade e dos contextos históricos, sociológicos e filosóficos. Contudo, por existir no documento uma organização curricular que, por um lado é temática, valorizando a transdisciplinaridade, mas por outro, elenca objetos de conhecimento e habilidades necessárias para o sucesso do processo letivo em cada ano, cria-se uma situação antagônica: se por um lado, promove a investigação, a abordagem interdisciplinar e o uso dos contextos filosóficos e sociológicos da ciência, por outro, conforme argumentam Sessa e Sipavicius (2019), o modelo baseado em habilidades e competências valoriza o papel passivo do educando e, conseqüentemente, a manutenção de um ensino tecnicista.

Ainda como característica de um ensino com traços tecnicistas, pode-se perceber, no documento, a escassa orientação para abordagens que relacionem a evolução do conhecimento científico dentro de seus contextos. Nessa linha, segundo Antunes Junior, Cavalcanti e Ostermann (2020), mesmo constando na BNCC a valorização dos contextos filosóficos e sociológicos, é quase inexistente a consideração da influência desses contextos na não neutralidade científica.

Por fim, mesmo constando igualdade de relevância entre as áreas da Física, da Química e da Biologia e os diálogos entre as mesmas, nesta categoria referente ao uso da interdisciplinaridade, merece destaque uma certa centralidade de temas relacionados mais às Ciências Biológicas do que às outras áreas (Antunes Junior; Cavalcanti; Ostermann, 2020),

4.3 Quanto à inclusão de temas sociais e questões sociocientíficas

O ensino das ciências com o uso de temas sociais e questões sociocientíficas, segundo Martínez (2012), instiga e motiva o educando, e favorece seu aprendizado. Tais motivações são influenciadas pelas controvérsias e as discussões que muitas vezes são promovidas nos meios de comunicação de massa, originando o aprendizado além dos ambientes escolares.

Na BNCC, esse viés também se faz presente, a começar pelo item que trata do compromisso com a educação integral dos educandos e afirmar que o ensino deve estar associado à aplicação do conhecimento, a fim de resolver problemas que envolvem os indivíduos e a sociedade.

No capítulo que trata dos currículos, a Base orienta para que as escolas e redes

de ensino organizem currículos e propostas pedagógicas que abordem,

temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se [...] bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (Brasil, 2018, p. 19-20).

A Base ainda orienta para que os componentes curriculares tratem de conteúdos complementares e atendam às necessidades dos diferentes grupos de alunos, considerando suas comunidades e seus grupos sociais.

Tal consideração nos processos educacionais, segundo o teórico Paulo Freire (1996), tem sua importância na formação do educando por proporcionar uma concepção crítica da realidade, desmistificando mitos e princípios historicamente construídos em torno dos benefícios infinitos e inquestionáveis dos avanços científicos.

No capítulo referente às Ciências da Natureza, a Base orienta para que sejam oferecidos, aos educandos, atividades de campo, experimentos, observações, leituras e visitas técnicas, a fim de entender e propor soluções para problemas do cotidiano, tanto de forma individual, quanto coletiva e socioambiental. Nas competências específicas, o documento afirma que o ensino fundamental deve promover a compreensão de,

conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho [...] (Brasil, 2018, p. 322).

Santos e Mortimer (2002) também defendem essas ações sugerindo ainda o uso de estratégias metodológicas como: palestras, fóruns, demonstrações e discussões na busca por soluções de problemas relacionados às questões sociais.

Nas unidades temáticas da área das Ciências da Natureza, também é possível identificar orientações para a concomitância entre os conteúdos de cada unidade e questões relativas ao uso e o processamento dos recursos naturais e energéticos, considerando de forma regional, por exemplo, temas como qualidade da água, do solo, do clima e da atmosfera. Também nas unidades, merece destaque a recomendação de abordagens de temas vinculados, por exemplo, o consumo relacionado ao descarte inadequado de resíduos e o compromisso socioambiental de

empresas e indústrias com as regiões onde estão instaladas.

Nas habilidades pautadas para cada ano do ensino fundamental, o BNCC orienta, em diversos itens, para a interação entre assuntos que tratam de fenômenos físicos, químicos ou biológicos e as questões socioambientais ligadas a esses conteúdos. Serve de exemplo a recomendação para o desenvolvimento da habilidade EF08CI16: “Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana” (Brasil, 2018, p. 347).

Esse olhar comprometido com a aplicação e as consequências dos avanços científicos e tecnológicos está presente na abordagem CTS. Segundo Auler e Delizoicov (2001):

a sociedade, mesmo de forma difusa, progressivamente, parece estar constatando que o atual encaminhamento dado ao desenvolvimento científico e tecnológico está muito mais voltado à lógica do lucro, do que para a satisfação de interesses e necessidades da coletividade (p. 12).

Os autores defendem que o ensino das ciências deve promover a ruptura desse paradigma por meio de atividades que envolvam análises dos conteúdos científicos, de forma relacionada com situações reais e, muitas vezes, locais. Ainda conforme esses autores, a abordagem deve considerar questões e problemas que, não raro são de cunho social e ambiental, e estão diretamente ligados aos avanços científicos e tecnológicos.

Mesmo com todos esses pontos de convergência entre o documento e a abordagem CTS, ao olharmos para além do que está escrito no documento, é preciso destacar, conforme apontam os estudos de Franco e Munford (2018), que a reescrita da terceira versão da BNCC reduziu o destaque dado às questões sociais, omitindo discussões relacionadas com recursos ambientais e responsabilidade social e, ao mesmo tempo, valorizou a produção de materiais didáticos unificados, com matrizes de avaliação padronizadas e a preparação de exames nacionais, com o qual acaba, segundo Cássio (2019), retomando o ensino conteudista e afastando-se, na prática, das situações regionais e suas demandas.

Corroborando essa visão, Antunes Junior, Cavalcanti e Ostermann (2020), argumentam que a BNCC não consegue superar a concepção tradicional conteudista dos currículos e, na tentativa de construir um modelo de ensino com conteúdos

mínimos para todos, reduz as questões regionais e as demandas de cunho cultural e social inerentes a cada região do país.

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

Ao procurarmos na BNCC orientações que visem a formação cidadã dos educandos e a valorização de abordagens que tratem do papel da ciência e da tecnologia para a sociedade, encontramos os pontos de maior dicotomia em nossa pesquisa. Em uma primeira leitura é possível afirmar que o documento é coerente com a abordagem CTS, contudo, ao analisarmos o tipo de orientações mencionado, diante das realidades existentes na educação básica ou, ao estabelecermos relações entre diferentes orientações da própria BNCC, nos deparamos com algumas situações que podem gerar interpretações antagônicas e distorcidas.

Conforme a Base, a educação deve promover, no educando, o desenvolvimento de dez competências gerais, sendo que o termo “competência”, no documento, está relacionado à mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores voltados a “resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8).

Na lista das competências, em diversos itens a BNCC orienta para exercitar “a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções [...]” (Brasil, 2018) e ainda:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (p. 9).

Conforme os estudos de Glen Aikenhead (1994) e de Santos e Mortimer (2002), a abordagem CTS no ensino das Ciências tem como principal finalidade a promoção do desenvolvimento crítico e cidadão do educando. Assim, busca-se o avanço dos valores relacionados ao compromisso social e ambiental, de forma humana, solidária e comprometida com a sociedade. Ainda nas competências, a BNCC orienta para que o educando alcance uma formação que o capacite para argumentar e defender ideias, tomar decisões que respeitem os direitos humanos, com consciência socioambiental

e responsabilidade quanto ao consumo, de forma ética e cidadã. Segundo o documento, espera-se que o educando, após passar pela educação básica, esteja apto a pensar e agir de forma responsável e coletiva, capaz de tomar decisões com princípios éticos e sustentáveis (Brasil, 2018).

No capítulo específico sobre as Ciências da Natureza, a Base aborda a importância da tecnologia na atualidade, da necessidade de sabermos utilizá-la, mas também dos riscos dos desequilíbrios para a natureza e para a sociedade. Nesse viés, o documento reafirma seu compromisso com o letramento científico, deixando claro que: “apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (Brasil, 2018, p. 319).

Nas competências específicas das Ciências da Natureza para o ensino fundamental, a Base assevera que se faz necessário “Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (Brasil, 2018, p. 322). O documento ainda preza por uma formação que capacite o indivíduo para,

Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2018, p. 322).

Todos esses apontamentos são coerentes com a abordagem CTS. Para Silveira e Bazzo (2006), a abordagem CTS promove o desenvolvimento de um entendimento ampliado do conceito e do papel da ciência na sociedade, e busca capacitar o educando no despertar de competências relacionadas à tomada de decisões que acompanhem os avanços científicos e tecnológicos que afetam a sociedade.

Contudo, também é importante mencionar que, ao realizarmos uma análise mais criteriosa no documento, encontramos pontos de dúvidas, passíveis de um entendimento ambíguo das orientações e, em alguns casos, até uma certa incoerência com a realidade educacional brasileira.

Sobre o verdadeiro papel da ciência e da tecnologia, tão importantes na abordagem CTS, a maioria das vezes o documento destaca que a ciência e a

tecnologia oferecem, além de benefícios para a sociedade, riscos e possíveis danos. Porém, muitas das habilidades descritas tratam o conhecimento científico como algo neutro e inquestionável em que cabe ao educando o desenvolvimento da habilidade de “classificar”, “identificar”, “selecionar” e “explicar” situações e fenômenos científicos. Segundo Lopes (2019), essas orientações são mais coerentes com uma formação positivista, baseada em competências e valores voltados para o neoliberalismo e a preparação para o mercado do trabalho.

Ainda como outro aspecto dos antagonismos já mencionados, nas orientações para a formação cidadã do educando podemos evidenciar, conforme foi exposto, que em diversos momentos o documento orienta para uma formação plena, ética e responsável, porém, percebemos que os fundamentos da BNCC, balizados por competências, habilidades, preparação para o mundo do trabalho e para os exames nacionais, são mais coerentes com uma formação doutrinadora de um modelo tradicional tecnicista. Sobre o uso de índices em exames a fim de avaliar a qualidade da educação, Reimers (2013) alerta que tal modelo, além de não considerar os contextos, ainda pressupõe o conhecimento científico como algo inquestionável, livre de crenças e valores culturais.

Por fim, a BNCC ainda deixa dúvidas quanto a aplicabilidade de tais orientações quando padroniza um ensino em nível nacional, sem considerar a diversidade intelectual dos atores envolvidos nos processos pedagógicos, nem as estruturas educacionais de cada região (Sipavicius; Sessa, 2019). Na prática, por falta de formação inicial e continuada aos professores, corre-se o risco de minimizar o papel desse educador na construção dos currículos e na real valorização dos contextos. Essa padronização, segundo Franco e Munford (2018), incentiva o engessamento de saberes, facilita a terceirização da educação com enfoque nos resultados em exames e não contribui para a formação crítica do educando, nem para o desenvolvimento de sua capacidade de tomar decisões responsáveis e éticas.

5 Considerações Finais

Conforme mencionado, tecer uma análise de um documento robusto como a BNCC, procurando analisar, não só o que está escrito, mas também as possibilidades de diferentes interpretações por parte dos leitores e as percepções ideológicas dos autores, torna-se uma árdua tarefa, passível de alcançar diferentes resultados. No caso desta pesquisa, procuramos relacionar e contrapor as orientações da BNCC com

as proposições da abordagem CTS e com o real contexto onde a educação acontece.

Apontamos, neste artigo, que as quatro categorias oriundas das proposições da abordagem CTS estão presentes no conteúdo do documento para o ensino fundamental, e também destacamos, em cada categoria, as dicotomias entre o modelo e a prática contextualizada, alertando assim para possíveis consequências nas práticas pedagógicas.

Ficou evidenciado que, ao mesmo tempo que a BNCC orienta para o uso da contextualização, da problematização, da interdisciplinaridade, dos contextos históricos, filosóficos e sociológicos, da valorização de temas sociais e das questões socio-científicas, faltam orientações sobre como superar a interpretação simplista de tais metodologias e ainda, como promover esses enfoques em um ensino pautado em competências e habilidades comuns a todos os contextos nacionais.

Olhando para o distanciamento entre as áreas da Física, da Química e da Biologia nos modelos curriculares anteriores à BNCC – algo fora do nosso escopo –, faz-se necessário destacar que, no documento atualizado, tais áreas ficaram mais próximas, embora ainda se mantenha um perfil que valoriza mais os conteúdos relacionados às Ciências Biológicas.

Já quando olhamos para a quarta categoria, encontramos os pontos de maior dicotomia. Se por um lado, o texto da BNCC valoriza o verdadeiro papel da ciência e da tecnologia, bem como a preocupação com a formação cidadã do educando, por outro lado, em vários momentos, deixa a ideia de que a ciência gera tecnologia e essa gera uma sociedade mais evoluída, conforme o princípio positivista de benefício infinito da ciência. Nessa categoria ainda fica difícil a aproximação entre a formação cidadã, objetivada pela Base e pela abordagem CTS, com um modelo de currículo pautado em competências e habilidades, voltado para a preparação dos exames e para o mundo do trabalho.

Por fim, acreditamos ter alcançado nossos objetivos ao desvelarmos as convergências e as dicotomias, e ainda, ao elencarmos os riscos de, ao buscar alcançar as metas, mantermos o perfil conteudista e bancário de ensino que ainda persiste na nossa educação.

Acreditamos que as orientações governamentais voltadas para a educação deveriam fazer parte de um projeto coerente com as pesquisas em educação, indo além das questões ideológicas de governo. Nesse viés, concordando com a

percepção de Silva e Sasseron (2020), ainda defendemos que as reformas educacionais são necessárias, mas para isso, precisamos considerar os contextos sociais e culturais, avaliando as diferenças entre a simples descrição de orientações e as reais possibilidades e adaptações que são necessárias para cada contexto, buscando o entendimento e o engajamento de todos os atores do processo: governo, famílias, gestores escolares, professores e educandos.

Referências

ABREU, Teo Bueno de. **O discurso CTS no contexto escolar**: um estudo de caso de uma implementação de uma unidade didática. 160f. 2014. Tese (Doutorado em Ciências e Saúde). Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen. **STS Education**: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press; 1994.

ANTUNES JR, Estevão Luciano Quevedo; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Base Nacional Comum Curricular, Ciências da Natureza nos anos finais do ensino fundamental e os mitos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Revista **Em Aberto**, Brasília, v. 33, n. 107, p. 141-154, jan./abr. 2020.

ARRUDA, Rodrigo Sinigaglia. **BNCC e ensino de Física**: a incógnita do ensino interdisciplinar. 2022. 56f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Física) - Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro.

AULER, Décio. Articulação entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos para a Educação em Ciências. **Contexto & Educação**. Editora Unijuí. v. 22. n. 77. p. 167-188, jan./jun. 2007.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 122-134, junho, 2001.

AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 2, n. 1. p. 67-84, mar. 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em 4 mar. 2024.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa

e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CÁSSIO, Fernando. Existe vida fora da BNCC? In: CÁSSIO, F.; CATELLI JR., R. (Orgs.). **Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, p. 13-39, 2019.

CEREZO, José Antonio López. Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 18, p. 41-68, 1998.

CORTEZ, Jucelino; DARROZ, Luiz. Marcelo. Contextualização no Ensino de Ciências na Visão de Professores da Educação Básica; **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 182-190, 2017.

CORTEZ, Jucelino; DEL PINO, José Claudio. 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, set./dez. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2TLWlqu>. Acesso: 27 fev. 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18 ed. Campinas: Papyrus, 2011.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FRANCO, Luiz Gustavo; 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, jan./abr. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra; 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, Marta Isabel Gonzalez.; CEREZO, José Antônio Lopes.; LOPEZ, José Luís Lujan. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Tecnos, 1996.

GUEDES, Éder Belém et al. O Ensino de Ciências por Investigação e a BNCC: Novas possibilidades para os anos iniciais do Ensino Fundamental, **Conjecturas**, v. 22, n. 3, p. 1-12, 2022.

KRASILCHIK, Myriam. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, Walter. E. (Coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1980.

LINSINGEN, Irlan Van; Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-19, nov, 2007.

LOPES, Bárbara. BNCC e o avanço neoliberal nos discursos sobre educação. In: CÁSSIO, Fernando; CATELLI JR., Roberto (orgs.). **Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação Educativa, p. 45-57, 2019

MARTÍNEZ, Leonardo F. **Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores.** São Paulo: Editora UNESP, 2012. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bd67t/pdf/martinez-9788539303540-04.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2024.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Sem carroça e sem bois: breves reflexões sobre o processo de elaboração de “uma” BNCC. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 689-701, 2018.

MENEZES, Luiz Carlos de Ensinar Ciências no próximo século. In: HAMBURGER, Eenst W., MATOS, Cauê. **O desafio de ensinar Ciências no século XXI.** São Paulo: Edusp, 2000.

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.

MORAES, Roque de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Revista Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

REIMERS, Fernando M. Assessing Global Education: na Opportunity for the OECD. **OECD strategy paper**, 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Global-Competency.pdf>. Acesso em: 04 março, 2024

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio - **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SILVA, Erick dos Santos; SASSERON, Lúcia Helena. BNCC: Entre avanços de pesquisa e articulações necessárias. **Currículo & Docência** v. 2, n. 2, p. 1-23, 2020.

SILVEIRA, Rosimeri; BAZZO, Walter. Ciência e Tecnologia: Transformando o homem e sua relação com o mundo. **Revista Gestão Industrial**, v. 2, n. 2, p. 45-64, 2006.

SIPAVICIUS, Bruno Kestutis de Alvarenga; SESSA, Patrícia da Silva. A base nacional comum curricular e a área de ciências da natureza: tecendo relações e críticas. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 7, n. 1, p 3-16, jan./dez. 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2052/1459>. Acesso em: 04 mar., 2024.

STRIEDER, Roseline. Beatriz. **Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas.** 2012. 283f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

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

ZIMAN, Jonh. The rationale of STS education is in the approach. In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen; **STS education: international perspectives on reform.** New York: Teachers College Press, 1994.