

**UM ESTUDO SOBRE A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) A
PARTIR DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA ABORDAGEM CIÊNCIA-
TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE (CTSA)**

**A STUDY ON THE COMMON NATIONAL CURRICULUM BASE (CNCB)
FROM THE THEORETICAL ASSUMPTIONS OF THE APPROACH
SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY-ENVIRONMENT (STSE)**

Daniele Javarez de Oliveira¹

Taniamara Vizzotto Chaves²

Resumo: A BNCC Ensino Médio, homologada em 2018 pelo Ministério da Educação, pressupõe a reorganização do currículo e das metodologias de trabalho dos professores. Para responder se “A Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, presente na BNCC, traz em seus pressupostos indicações que vão ao encontro de uma educação baseada na abordagem CTSA?” Esta pesquisa, de caráter qualitativo, utilizou de análise de conteúdo de materiais para mostrar como é contextualizado a abordagem CTSA nas literaturas voltadas para o ensino de Física, do Ensino Médio, verificar qual a contribuição da BNCC para o aprendizado de Física, e analisar como a BNCC relaciona aspectos de CTSA para o Ensino de Física. Com o estudo, evidenciou-se que o documento da BNCC apresenta conteúdos curriculares mínimos, deixando a liberdade de escolha a cargo do professor junto à escola. Também se percebem aproximações entre os pressupostos da BNCC com a abordagem CTSA.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular; Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

Abstract: BNCC High School, approved in 2018 by the Ministry of Education, presupposes the reorganization of the curriculum and work methodologies of teachers. To answer whether "The Area of Natural Sciences and its Technologies, present at the CNCB, brings in its assumptions indications that meet an education based on the STSE approach?" This qualitative research used content analysis of materials to show how the STSE approach is contextualized in literature aimed at the teaching of Physics in High School, check the contribution of CNCB to the learning of Physics, and analyze how the CNCB relates aspects of STSE to the Teaching of Physics. With the study, it became clear that the CNCB document has minimal curriculum content, leaving the freedom of choice to the teacher at the school. Similarities between the CNCB assumptions and the STSE approach can be seen.

Keywords: Common National Curriculum Base; Area of Natural Sciences and its Technologies; Approach Science-Technology-Society-Environment.

¹Egressa do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, São Borja, RS, Brasil. E-mail dani.javarez@gmail.com

² Docente do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, São Borja, RS, Brasil. E-mail taniamara.chaves@iffarroupilha.edu.br

1 Introdução

Em 1996 o Brasil teve aprovada a Lei 9.394 que define e regulamenta as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) no país. A LDBEN foi criada com base nos princípios presentes na Constituição Federal Brasileira.

Entre 1997 e 1998 foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) constituindo o primeiro nível de concretização curricular, tendo como função subsidiar a elaboração ou revisão curricular dos Estados e Municípios (BRASIL, 1997, p.29). Os PCN foram desenvolvidos para suprir uma necessidade que o ensino no Brasil possuía, ou seja, a busca pela autonomia para trabalhar os conteúdos nas escolas, conforme as necessidades e regionalidades e o contexto em que as escolas e os sistemas de ensino se encontravam inseridos. Assim, os conteúdos estavam previstos para serem trabalhados por etapas, sendo que, ao final de cada etapa, os alunos, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, obtivessem conhecimentos necessários ao exercício da cidadania, para a sequência de estudos posteriores e o acesso ao mundo do trabalho.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), área da Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, tiveram como um de seus objetivos a constituição de habilidades e competências tais como

compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade (BRASIL, 2000, p. 96).

Um pouco mais tarde, em 2010, é realizada a Conferência Nacional de Educação (CONAE). O documento final do CONAE 2010 fala da necessidade de construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como parte de um Plano Nacional de Educação (PNE). No ano de 2014 é realizada a 2ª CONAE, organizada pelo Fórum Nacional de Educação (FNE), que resultou em um documento sobre as propostas e reflexões para a Educação brasileira e é um importante referencial para o processo de mobilização para a BNCC.

A construção de uma BNCC foi prevista no artigo 26 da LDBEN/96, segundo o qual os currículos tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio deveriam ter uma base nacional comum, a ser complementada, nos sistemas de ensino e

estabelecimentos escolares, por uma parte diversificada, conforme as características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do público atingido.

Em abril de 2017, o MEC entregou a versão final da BNCC ao Conselho Nacional de Educação (CNE). No mês de dezembro de 2017 a BNCC foi homologada pelo ministro da Educação, Mendonça Filho. Em dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da BNCC para a etapa do Ensino Médio.

No ano de 2019, iniciam-se os estudos sobre a BNCC nas escolas Brasileiras com a expectativa de implementação da mesma pelos sistemas de ensino. Desta forma, o sistema educacional brasileiro está organizado atualmente a partir de um documento amplo que abarca os diferentes níveis de ensino com aprendizagens previstas para toda a Educação Básica.

Cabe salientar que não é objeto deste artigo discutir ou problematizar o contexto em que a BNCC foi construída, entretanto, acredita-se seja fundamental situar que a BNCC surge num momento político brasileiro bastante conturbado, a partir da ascensão de uma política neoliberal com jogos de disputas e interesses muito intensos, ou seja, entre a necessidade de criação efetiva de uma base comum que atendesse aos interesses da educação pública brasileira e os interesses do capital privado. Neste sentido, pode-se dizer que tanto os encaminhamentos dados quanto às escolhas relativas à organização do documento foram fortemente influenciados e acabaram por delimitar o documento a um viés tecnicista que não condiz com a realidade das escolas públicas.

A BNCC para o Ensino Médio difere dos PCNEM, por trazer a necessidade de implementação da formação por áreas de conhecimento e não mais por disciplinas e conteúdos curriculares, também pela implementação da educação profissional integrada à educação básica que, suscita a necessidade de o aluno então permanecer em tempo integral na escola. Cabe aqui salientar que existe uma diferença histórica entre a BNCC e os PCNEM, uma vez que os PCNEM se constituíram como uma orientação pedagógica, e a BNCC uma força de lei que a partir do governo de Michel Temer, “se configurou como o eixo central das políticas nacionais de avaliação, currículo, gestão e formação dos professores” (AGUIAR, 2019, p.10).

Tanto os PCNEM quanto a BNCC do Ensino Médio trazem em sua constituição a perspectiva de trabalho por competências e habilidades, e embora estes documentos tenham sido construídos em épocas, contextos e com implicações diferentes, sinalizam

para o desenvolvimento destas competências e habilidades pautadas em elementos que envolvam ciência, tecnologia, sociedade, cultura, ambiente entre outros.

Considerando os reflexos e as decorrências da implantação da BNCC na educação formal atual, bem como o contexto neoliberal em que foi proposta resta saber, que concepção está presente quando se abordam questões relacionadas a ciência, a tecnologia, a sociedade, a cultura, ao ambiente dentro da BNCC, a que e a quem eles servem.

Uma perspectiva teórica possível de ser explorada e que permite “ler e compreender” as concepções e pressupostos que norteiam questões relacionadas a ciência, a tecnologia, a cultura entre outros assenta-se nas bases do Movimento CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade surgido em meados do século XX em países do hemisfério Norte onde a população começou a questionar o modelo tradicional e linear de progresso, percebendo que o desenvolvimento científico e tecnológico não implicava em condições e decisões sociais que envolviam o bem estar da população (SANTOS, 2016). Esse movimento que, na sequência, chega também à Europa e a outros continentes, movimentava também a possibilidade de transformação do currículo na educação escolar formal.

Santos (2012) ao mostrar as diferentes significações que podem ser adotadas para a educação com abordagem de Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), mostra que esse movimento surgiu com uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social, assim a educação CTS pode destacar o compromisso com a perspectiva socioambiental e utilizar a denominação CTSA.

Conforme Santos e Mortimer (2002), o objetivo central da educação de CTSA no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno 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.

Essa reflexão não cabe apenas aos gestores e professores das escolas, mas também a sociedade em geral, bem como ao meio acadêmico, visto que os propósitos da educação científica podem ser sintetizados em três categorias, a saber: desenvolvimento de percepções, desenvolvimento de questionamentos e desenvolvimento de compromisso social (STRIEDER, 2017).

Em relação à BNCC, documento em processo de implementação nos diversos sistemas de ensino atualmente, faz-se necessário estudos que procuram evidenciar se realmente a Base preocupa-se, não só no que diz respeito aos métodos de ensino, mas, também com o conjunto de valores que formam os cidadãos, ou seja, com a alfabetização Científica-Tecnológica no âmbito Social-Ambiental, conforme os pressupostos da educação CTS/CTSA.

Neste sentido, é que surge o questionamento que orienta a proposição deste trabalho, qual seja: a Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias presente na BNCC, traz em seus pressupostos indicações que vão ao encontro de uma educação baseada na abordagem CTSA?

Sendo assim, este artigo que apresenta resultados evidenciados a partir de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, tem como objetivo analisar se a Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, presente na BNCC, possui em seus pressupostos indicações que vão ao encontro de uma educação baseada na abordagem CTSA. Busca-se assim situar, por meio de estudos com ênfase na abordagem CTSA, refletir sobre as contribuições da BNCC para o aprendizado de Física no Ensino Médio, bem como compreender se a BNCC relaciona aspectos de CTSA para o Ensino de Física.

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de aprofundar estudos acerca do Documento BNCC e da abordagem CTSA.

Na sequência do texto será apresentado o Referencial Teórico que embasou essa pesquisa, a Metodologia utilizada, os Resultados e Discussões e, por último, as Considerações com as ponderações Finais relativas a este trabalho.

2 Referencial Teórico

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagem essencial que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

Aprovada e homologada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) trata das diretrizes curriculares da Educação Básica no Brasil, regula a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares de todo o Brasil, indicando as competências e

habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade.

Em relação à definição de competência, o documento da BNCC trata como a mobilização de conhecimentos de conceitos e procedimentos, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais, bem como atitudes e valores a fim de resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Segundo Perrenoud (1999), entende-se por competência a capacidade de articular saberes, atitudes, informações e valores, tudo isso de maneira rápida, criativa e conexa, é a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (PERRENOUD, 1999, p.7).

Ainda, segundo Perrenoud (1999), a habilidade é uma série de procedimentos mentais que o indivíduo aciona para resolver uma situação real, onde ele precisa tomar uma decisão, ou seja, é uma sequência de modos operatórios, de induções e deduções. Assim, é necessário entender as competências como princípio de organização curricular que, normalmente, é por módulos, e cada um desses módulos englobam conteúdos e atividades que sejam capazes de formar determinado conjunto de habilidades.

O documento BNCC Ensino Médio está organizado por áreas do conhecimento, a saber: Linguagens e Suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias. Essa organização por área não exclui as disciplinas, mas objetiva provocar o fortalecimento das relações entre elas. Assim cada área do conhecimento estabelece competências específicas, as quais explicam como as competências gerais se expressam em cada área. E, a cada competência específica é relacionado um conjunto de habilidades, com o objetivo de definir as aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes na etapa do Ensino Médio.

A BNCC trata da base do currículo em geral, ocupa-se também da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. De maneira geral, existem muitos relatos por parte dos alunos em aprender ou compreender conhecimentos da área de Ciências da Natureza. Ao mesmo tempo, em que se ressalta o interesse comum de que os alunos saibam resolver problemas. Para Santos e Mortimer (2002, p.112), esse é um modo de produção que aumenta a responsabilidade social dos produtores de conhecimento científico e tecnológico, assim “[...] passa a exigir do novo cientista uma maior reflexão e, sobretudo, a capacidade de dialogar com outras áreas para participar da análise de tais problemas em uma perspectiva multidisciplinar.” Neste sentido, pode-se encontrar

alguma aproximação entre a BNCC e a abordagem CTSA, considerando as características da BNCC e os pressupostos da abordagem CTSA, sobretudo quando se fala de um de seus princípios, o trabalho por áreas, por esse motivo, o olhar para a BNCC a partir da abordagem CTSA é muito importante.

Nos documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC), a partir de 1998, existem várias indicações que mostram aproximações e relações entre a educação CTS³ e o ensino de ciências. Santos (2012) aponta alguns objetivos, das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 1998, da Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias que expressam relação com a educação CTS, conforme descrito a seguir:

1. Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.
2. Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
3. Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida. (BRASIL, 1998, p. 5-6, *apud*, SANTOS, 2012, p. 56).

O autor situa ainda documentos tais como os PCN para o Ensino Médio dos anos de 1998 e 2000, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de 2006 e as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio de 2012, que expressam objetivos compatíveis com a educação CTS:

Ao se denominar a área como sendo não só de Ciências e Matemática, mas também de suas Tecnologias, sinaliza-se claramente que, em cada uma de suas disciplinas, pretende-se promover competências e habilidades que sirvam para o exercício de intervenções e julgamentos práticos. Isto significa, por exemplo, o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e análise de informações, a avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos, de um significado amplo para a cidadania e também para a vida profissional. (BRASIL, 2000, p.6-7, *apud*, SANTOS, 2012, p.56).

Para além dos exemplos de educação CTS, indicados por Santos (2012), e que se encontramos documentos oficiais referentes à educação, em seu artigo denominado “Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças”, publicado em 2012, ele destaca diferentes linhas teóricas que explicam a Educação CTS. Pode-se destacar algumas como a centrada no ensino de Ciências e nas relações CTS (AIKENHEAD, 1994), a de

³A educação CTSA surge em decorrência do movimento CTS e preocupa-se com a perspectiva socioambiental, portanto para falar sobre CTSA precisa-se entender o movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) que surgiu como crítica ao modelo desenvolvimentista em decorrência do agravamento da crise ambiental ampliando o processo de exclusão social. (SANTOS, 2012).

López que classifica CTS a partir de categorização de inclusão de CTS é incluído no ensino tradicional, de trabalhar conceitos científicos a partir de temas CTS e de CTS como foco onde os conceitos são complementares (SANTOS, 2012), a que foca no entendimento da complexidade das forças de poder presentes nas decisões de Ciência e Tecnologia (AULER; DELIZOICOV, 2001), a que compreende que a educação não deveria reproduzir um modelo ideológico onde a sociedade se submete ao sistema tecnológico já existente (SANTOS, 2012). A partir da descrição da educação CTS, justifica-se a escolha pelo nome CTSA pelo propósito de destacar o compromisso com a perspectiva socioambiental (SANTOS, 2012).

Pode-se perceber que são diversas as linhas teóricas relacionadas à Educação CTS, e que algumas se afastam do sentido da origem do movimento CTS, que era contrapor o movimento desenvolvimentista da tecnociência. Santos (2012) ainda nos diz que a caracterização da educação CTS deveria contemplar a relação à explicitação da racionalidade científica, do desenvolvimento tecnológico e da participação social.

A partir do entendimento da abordagem CTSA e do documento da BNCC, bem como suas possíveis aproximações, a seguir será apresentado como se desenvolveu a pesquisa.

3 Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa documental de caráter qualitativo, pois preocupa-se mais com os sentidos, os valores e as crenças referentes a determinado fenômeno, do que propriamente com a quantificação dos dados.

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA; CORDOVA, 2009, p.32).

O documento analisado foi a BNCC – Ensino Médio⁴, mais especificamente as competências e habilidades presentes na área de Ciências da Natureza e suas

⁴ Foi analisada a etapa do Ensino Médio da BNCC, que foi homologada em 4 de dezembro de 2018. Ela pode ser encontrada no portal do MEC pelo link:

Tecnologias, onde se buscou explorar elementos da abordagem CTSA presentes na BNCC procurando relacionar elementos que vão além das aparências descritas no referido documento.

Para a coleta dos dados, foi necessário fazer a leitura do documento como um todo, assim como as habilidades que compõem as competências propostas pela BNCC, para que assim fosse possível compreender qual é a proposta que o documento traz. Então os dados foram organizados em quadros, um quadro para abordar as competências gerais da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, três quadros para tratar das habilidades previstas para cada uma das competências, e um último quadro que, a partir do contexto geral, para além das competências e habilidades, mostra como se caracteriza o ensino a partir da BNCC.

Após coletados os dados junto ao documento da BNCC, realizou-se a análise e interpretação deste material. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p.167) esta etapa da análise do material coletado, “é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros fatores”. Nesta proposta de pesquisa procurou-se compreender se existe relação entre os preceitos da BNCC e a abordagem CTSA.

Para Minayo, Deslandes e Gomes (2007, p.79), o foco de análise e interpretação de dados qualitativos “é, principalmente, a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema que pretende investigar”. Assim, utilizando as etapas da análise, citada pela autora, buscou-se a ordenação da classificação e da análise propriamente dita das informações coletadas no documento analisado.

Assim, utilizou-se da análise de conteúdo, que segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2007, p.84) possibilita a realização da “[...] análise de livros didáticos para desvendamento de ideologia subjacente [...]”, bem como de documentos que possibilitaram ultrapassar a mera descrição do objeto estudado. A análise de conteúdo temática foi desenvolvida nas etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Na fase de pré-análise, foi feita uma organização através de uma primeira leitura da BNCC para estabelecer um primeiro contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto, seguido da delimitação das competências e habilidades que será analisado, que foram as específicas da área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio.

A fase de exploração do material, segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2007, p. 92) trata-se de “[...] distribuir trechos, frases e fragmentos de cada texto de análise”, “[...] fazer uma leitura dialogada com as partes dos textos da análise pelo esquema de classificação”, descobrir “[...] os núcleos de sentido apontados pelas partes dos textos”. Então, foram criados quadros contendo indicações das competências e habilidades específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, bem como trechos com descrições delas, e informações da presença de aspectos da abordagem CTSA a partir desses fragmentos. O processo de indicar esses trechos e classificá-los com aproximações da abordagem CTSA, auxiliou para responder qual a contribuição da BNCC para o aprendizado de Física, e analisar como a BNCC relaciona aspectos de CTSA para o Ensino de Física.

Ao final se constitui uma sistematização e interpretação escrita que dialogam, conforme a autora supracitada, com objetivos, questões e pressupostos da presente pesquisa. Para além da elaboração e descrição dos quadros tem-se uma breve descrição sobre as análises feitas, falando sobre as aproximações e distanciamentos da Base com os pressupostos da abordagem CTSA.

Essas relações, para Lakatos e Marconi (2003, p.168) “[...] podem ser estabelecidas em função de suas propriedades relacionais de causa-efeito”. A análise e interpretação dos dados será assim um momento de “atividade intelectual que procurará dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos”, ou seja, por meio dos dados coletados em documentos e bibliografias, reunidas durante o andamento da pesquisa, buscou-se solucionar o problema de pesquisa, já citado anteriormente, em sua particularidade local e temporal.

4 Resultados e Discussão

Tendo em vista que a BNCC do Ensino Médio se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, ela é centrada no desenvolvimento de competências e é orientada pelo princípio da educação integral. Logo, o documento aborda competências gerais que, segundo o documento, orientam as aprendizagens essenciais e os itinerários formativos (formação em que o estudante escolhe a partir de sua preferência e intenção de carreira), e são definidas as competências específicas para cada área do conhecimento.

Na coluna 01 do quadro 01 estão apresentadas as competências gerais presentes na BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Na coluna 02 estão apresentados os aspectos relacionados a abordagem CTSA que estão presentes nas competências propostas e, finalmente, na coluna 03 a base de conhecimentos formativos presentes nas competências da BNCC (ressalta-se aqui que essa última foi elaborada pelas autoras a partir da leitura da BNCC com base nos elementos da abordagem CTSA).

Competência presente na BNCC	Elementos da Abordagem CTSA	Base de Conhecimentos Formativos
<p>1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</p>	<p>“Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos” apresenta relação com aspectos da ciência e da tecnologia</p> <p>“...propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local” apresenta preocupação com a minimização de impactos gerados pelas produtividades na sociedade e no ambiente.</p>	<p>Análise de processos e proposição de ações</p>
<p>2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>“... interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos...” apresenta relação com aspectos da ciência.</p> <p>“.. realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo....” apresenta relação com aspectos da ciência.</p> <p>“...fundamentar decisões éticas e responsáveis” apresenta preocupação com a formação de valores necessários à vida em sociedade.</p>	<p>Interpretação, previsão e elaboração de argumentos</p>

Continua

<p>3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>“...avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza...” apresenta relação com aspectos da ciência e da tecnologia</p> <p>“...propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos...” apresenta preocupação com o compartilhamento de descobertas científicas que auxiliem na melhoria da vida em sociedade</p> <p>“...por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” apresenta relação com a utilização das diferentes tecnologias como forma de comunicação e interação na sociedade.</p>	<p>Avaliar, utilizar procedimentos e linguagens e propor soluções</p>
--	--	---

Quadro 1. Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio
Fonte: Adaptação da BNCC (2018, p. 539).

Em relação à definição de competência, Perrenoud (1999) entende que é a capacidade de articular saberes, atitudes, informações e valores, tudo isso de maneira rápida, criativa e conexa.

Já a BNCC trata competência como a mobilização de, entre outras coisas, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais, bem como atitudes e valores a fim de “resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (2018, p. 08).

Porém, como a BNCC está embasada na pedagogia das competências, ela traz uma perspectiva utilitarista, que segundo Ramos (2009) serve para resolver demandas complexas da vida cotidiana, mas não necessariamente na perspectiva de analisar os processos, de pensar, ou de fazer a transposição do conhecimento, ou seja, tende a ser para o sujeito se inserir no mercado do trabalho. “O conhecimento ficaria limitado aos modelos viáveis de interação com o meio material e social, não tendo qualquer pretensão de ser reconhecido como representação da realidade objetiva ou como verdadeiro.” (RAMOS, 2009, s.p.)

Com relação às competências citadas acima, a cada uma delas, são indicadas habilidades⁵ a serem alcançadas na etapa do Ensino Médio.

Nos quadros a seguir estão apresentadas as habilidades previstas para cada uma das competências da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, seguidas de uma análise considerando-se a presença de elementos constituintes da abordagem CTSA.

Habilidade	Descrição	Presença de aspectos da abordagem CTSA
EM13CNT101	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	Aspectos de Sociedade e Ambiente. A Sociedade prevê situações em que se prioriza o uso racional de recursos naturais do Ambiente.
EM13CNT102	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.	Aspectos Ambientais e Tecnológicos. Propõe construir protótipos, que visam a sustentabilidade do Ambiente e a Tecnologia.
EM13CNT103	Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.	Aspectos de Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente. Propõe utilizar o conhecimento de uma Ciência e Tecnologia já existente para avaliar seus riscos e potencialidades Sociais e Ambientais
EM13CNT104	Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.	Aspectos de Tecnologia Sociedade e Ambiente. Novamente propõe um posicionamento a fim de achar soluções para o uso adequado de uma Tecnologia já existente.

Continua

⁵ Antes de citarmos as habilidades é importante compreender como elas são expostas pela BNCC. A primeira etapa de letras vai indicar o nível de ensino, aqui Ensino Médio, o primeiro par de números indica em quais séries a habilidade pode ser desenvolvida, a segunda sequência de letras indica a área, aqui Ciências da Natureza e suas Tecnologias e os números finais são representados por: o primeiro número, a competência específica à qual se relaciona a habilidade, e os dois últimos números o conjunto de habilidades relativas a cada competência (não representa uma hierarquia).

EM13CNT106	Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.	Aspectos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Avaliação da Ciência e das Tecnologias, frente a impactos Sociais e Ambientais.
EM13CNT101	Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.	Aspectos de Ciência, Sociedade e Ambiente. O aluno enquanto membro da Sociedade deve ter habilidade para fazer uso da Ciência para prever situações cotidianas que priorizem o uso racional do Ambiente.

Quadro 2 - Habilidades da primeira Competência específica

Fonte: Adaptação da BNCC (2018, p.541).

Entre todas as habilidades expostas apresenta-se a análise da habilidade EM13CNT103 que propõe utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica. Neste sentido, parte-se de um conhecimento teórico a fim de mostrar na prática uma situação específica, parte-se da utilização de um conhecimento científico já existente para então avaliar suas consequências, riscos e potencialidades, sobre tecnologias que se fazem presentes na sociedade e no ambiente.

É importante lembrar que a BNCC é a Base que regula a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares de todo o Brasil. Questiona-se então: será que todas as escolas têm condições e estrutura para fornecer materiais como vídeos do acidente nuclear de Chernobyl ou reportagens do acidente em Goiânia com Césio? Não pretendemos responder essa pergunta nesse artigo, mas considera-se importante mostrar possíveis limites que a Base aponta.

No próximo quadro estão apresentadas as habilidades previstas para a segunda competência e a análise considerando-se a presença de elementos constituintes da abordagem CTSA.

Habilidade	Descrição	Abordagem CTSA
EM13CNT201	Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.	Aspectos de Ciência, Sociedade e Ambiente. Fazer análise de modelos Científicos para avaliar explicações da evolução da Sociedade e do Ambiente.
EM13CNT202	Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.	Aspectos Sociais e Ambientais. Interpretar formas de vida, considerando os diferentes níveis de organização Social e as condições Ambientais favoráveis.
EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.	Aspectos de Ciência, Sociedade e Ambiente. Avaliar interações do Ambiente no corpo humano, e interpretar a manutenção da Sociedade com base na ciência.
EM13CNT204	Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.	Aspectos de Ciência. Explicações e previsões a respeito da Ciência.
EM13CNT205	Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.	Aspectos de Ciência, Tecnologia e Ambiente. Utilizar noções de Ciências para interpretar fenômenos do Ambiente e processos da Tecnologia.
EM13CNT206	Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	Aspectos de Sociedade e Ambiente. Avaliar a ação da Sociedade para garantir a preservação do Ambiente
EM13CNT207	Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.	Aspectos de Ciência e Sociedade. Identificar a Vulnerabilidade Social contemporânea considerando aspectos Científicos.

Quadro 3. Habilidades da segunda Competência específica

Fonte: Adaptação da BNCC (2018, p.543).

Já a habilidade EM13CNT206 propõe justificar a importância da preservação e da conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos,

e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta. Aqui se percebe uma relação de causa e efeito entre a preservação e a conservação da biodiversidade e ação do homem. Ao que parece as ações humanas são as responsáveis pela degradação e a não preservação da biodiversidade e da sustentabilidade do planeta, já a ciência e a tecnologia não são tomadas como corresponsáveis, sinalizando para uma relação de neutralidade da ciência e da tecnologia. Aqui os professores poderiam abordar situações locais e comparar com acontecimentos globais, ou vice-versa, por exemplo se a cidade tem uma mineradora ou usina elétrica, pode-se trazer discussões acerca dos benefícios e malefícios dessas atividades através de reportagens.

No próximo quadro estão apresentadas as habilidades previstas para a terceira competência e a análise considerando-se a presença de elementos constituintes da abordagem CTSA.

Habilidade	Descrição	Abordagem CTSA
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.	Aspectos Ciência e Sociedade. Que a Sociedade saiba utilizar aspectos de Ciência para resolver problemas.
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural	Aspecto de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Gerar debates em torno de temas Científicos e ferramentas Tecnológicas, que tenham relevância para a Sociedade e o Ambiente.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	Aspectos de Ciências. Saber analisar os diferentes tipos de mídias que tratam de Ciências e identificar os confiáveis.

Continua

EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	Aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Analisar aplicações da Ciência, no desenvolvimento Tecnológico, distinguindo diferentes pontos de vista perante a Sociedade.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.	Aspectos de Ciência e Sociedade. Investigar conhecimentos Científicos para justificar a privação de promover equidade à Sociedade.
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.	Aspectos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Aplicar conhecimentos de Ciência para justificar o uso de Tecnologias na segurança e integridade da Sociedade e do Ambiente.
EM13CNT307	Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.	Aspectos de Ciência, Tecnologia e Ambiente. Analisar Cientificamente materiais que possam ser usados em diferentes tipos de Tecnologia para promover soluções sustentáveis ao Ambiente
EM13CNT308	Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.	Aspectos de Ciências e Tecnologia. Analisar de modo Científico, diferentes Tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	Aspectos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Analisar questões Sociais e Ambientais relativas à dependência de recursos fósseis, e comparar alternativas Científicas no processo de produção de novas Tecnologias.

EM13CNT310	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.	Aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Investigar programas de infraestrutura e identificar necessidades da Sociedade, a fim de promover Tecnologia, de forma Científica para melhorar a qualidade de vida.
------------	--	--

Quadro 4. Habilidades da terceira Competência específica

Fonte: Adaptação da BNCC (2018, p. 545).

A análise das habilidades relacionadas às três competências propostas para a área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, sinaliza a presença de elementos relacionados com aspectos Científicos, Tecnológicos, Sociais e Ambientais. Neste sentido, percebem-se aproximações entre o exposto no documento da BNCC e os pressupostos para a educação CTSA.

No item que discute o Ensino Médio no contexto da Educação Básica na BNCC, encontra a seguinte afirmação:

[...] a escola que acolhe as juventudes tem de explicitar seu compromisso com os fundamentos científico-tecnológicos da produção dos saberes, promovendo, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento:

- a compreensão e a utilização dos conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico, e dos procedimentos metodológicos e suas lógicas;
- o reconhecimento da necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus próprios conhecimentos;
- a apropriação das linguagens das tecnologias digitais e a fluência em sua utilização; e
- a apropriação das linguagens científicas e sua utilização...” (BRASIL, 2018, p. 466).

Evidencia-se assim que o ensino médio deve ser um espaço para a articulação entre os saberes científicos e tecnológicos, que sinalizam para a apropriação dos diferentes tipos de linguagem também de forma articulada. Ainda no documento da BNCC (2018, p.471) encontra-se descrito que no Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve propor que os estudantes construam e utilizem conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente.

Em outro ponto do documento evidencia-se a seguinte proposição:

Por fim, e em conformidade com a própria natureza da área no Ensino Médio, a BNCC propõe que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito das tecnologias, tanto no que concerne aos seus meios de

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.3.28509>

produção e seu papel na sociedade atual como também em relação às perspectivas futuras de desenvolvimento tecnológico. Desse modo, propõe continuidade ao tratamento dado no Ensino Fundamental, etapa na qual as tecnologias foram abordadas sob uma perspectiva de aplicação de conhecimentos e análise de seus efeitos sobre a saúde e a qualidade de vida das pessoas. (BRASIL, 2018, p. 593).

A partir da escrita estas perspectivas se aproximam das proposições da abordagem CTSA, na medida em que destacam o compromisso com a educação científica e tecnológica, com o papel destas no contexto social e com a perspectiva socioambiental. No entanto, não se pode afirmar que a perspectiva CTSA está incorporada ao documento visto que não se encontra afirmada como pressuposto teórico no contexto do documento.

Finalmente, ao apresentar as temáticas básicas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias as quais perpassam toda a Educação básica o documento está propondo uma organização conceitual mínima da matéria a ser estudada. Esses são os pressupostos básicos do ensino clássico tradicional. Acrescentar a perspectiva de competências sejam elas cognitivas, comunicativas, pessoais ou sociais visando auxiliar na resolução de problemas e na tomada de decisões, por si só, não encaminha para a educação CTSA, pois essa apresenta entre os seus pressupostos a organização por temas tecnológicos e sociais e a ênfase na prática para se chegar na teoria, o que não transparece no contexto do documento (ressalta-se aqui que estamos falando das temáticas encontradas na p.538 da BNCC) já que as temáticas acima mencionadas são as bases conceituais e teóricas para a construção do currículo a partir da BNCC.

Demo (2006) mostra uma perspectiva de que a ciência não pode ser neutra. O autor afirma que para descobrir e criar é preciso primeiro questionar.

Embora a qualidade política não possa ser efetivada às custas da qualidade formal, neste caso trata-se exatamente do contrário: realizar qualidade formal às expensas da qualidade política. “Bom cientista não faz política, apenas pesquisa!” Esta visão instrumentalista e tecnicista aparentemente neutra, além de notória deturpação da realidade, reproduz posição conservadora, no mínimo pela via da evasiva, que permite servir a qualquer sistema, sem questioná-lo. Essa marca histórica tem incutido uma tendência extrema de instrumentar a ganância do grupo dominante, que encontra nesse cientista “neutro” o seu laçao ideal. (DEMO, 2006, p. 107-108).

Levando em consideração a citação anterior, acredita-se que o estudante deveria ter durante o seu processo de escolarização uma introdução à iniciação científica que o levasse a compreender preceitos básicos da produção da ciência de forma a compreender que a mesma se mobiliza e se constrói a partir da mobilização de

confrontos e interesses. A ciência, dita como neutra, acaba por ter uma direção ideológica, ou seja, cômoda em termos políticos e aparentemente relevantes para análise.

A educação científica deveria envolver um domínio, mesmo que básico, da linguagem científica para melhor entender o estudo de diversos conceitos científicos da Física. Santos (2012) aponta que, o tratamento conceitual requer atividades pedagógicas que nem sempre vão estar diretamente vinculadas a um conjunto de temas CTS. Para Santos (2012):

Para que a abordagem seja caracterizada como CTS, há necessidade de uma discussão multidisciplinar, explorando a temática do ponto de vista econômico, social, político, cultural, ambiental e ético. Isso demanda uma série de atividades que dentro do espaço curricular escolar, se configura em uma limitação temporal. Se não houver uma delimitação de temas a serem explorados, conceitos fundamentais podem não ser contemplados dentro do leque de temas CTS selecionados. (SANTOS, 2012, P.58).

Neste sentido, não se pode concluir com convicção que o documento da BNCC apresenta estas preocupações considerando-se que a educação CTS é centrada em propósitos tais como:

o desenvolvimento de percepções de aplicações da ciência e tecnologia em sua vivência; o desenvolvimento de questionamentos das implicações sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico; e o desenvolvimento de compromisso social em relação a essas implicações (SANTOS, 2012, p.53).

Ao analisar o documento da BNCC evidenciam-se características que não só a diferenciam da educação CTS, mas também, em alguma medida, também a diferenciam do ensino clássico de ciências. O quadro 05 mostra a partir de uma adaptação de Santos (2012) como se caracteriza o ensino clássico, a educação CTS e o ensino a partir da BNCC.

Ensino Clássico	Educação CTS	Ensino BNCC (Ciência da Natureza e suas Tecnologias)
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada.	1. Organização em temas tecnológicos e sociais.	1. Organização em competências e habilidades.
2. Método científico (Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta.).	2. Potencialidades e limitações da tecnologia.	2. Construção de uma base de conhecimentos (Elaborar argumentos, minimizar impactos socioambientais).

Continua

3. Ciência como modo de explicar o universo, com esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.	3. Avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo.
4. Busca da verdade científica.	4. Prevenção de consequências.	4. Resolver problemas cotidianos.
5. Ciência como processo, atividade universal, corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico depende das decisões humanas.	5. Saber Científico articulado com a Tecnologia
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.	6. Ênfase na teoria para resolver possíveis problemas cotidianos.
7. Lida com fenômenos isolados do ponto de vista disciplinar (análise de fatos, exata e imparcial).	7. Lida com problemas no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).	7. Lida com a construção de uma base de conhecimentos, que prepare os estudantes para fazer julgamentos.
8. Busca novos conhecimentos para compreensão do mundo natural (ânsia de conhecer).	8. Busca implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.	8. Busca analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos (considerar a complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da Vida, da Terra e do Universo).

Quadro 5. Características entre Ensino Clássico, de Educação CTS e de Ensino BNCC (Ciência da Natureza e suas Tecnologias)

Fonte: Adaptado de Santos (2012, p. 54).

A fim de esclarecer quanto aos aspectos relacionados ao ensino a partir da BNCC proposto no quadro acima se apresenta a seguir a descrição de cada um dos elementos propostos.

1- Organização em competências e habilidades. O documento apresenta conteúdos mínimos associados ao ensino clássico (Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo), os mesmos perpassam toda a Educação Básica, mas o que diferencia os níveis de Ensino são as competências e habilidades a serem desenvolvidas durante o processo de escolarização.

2- Construção de uma base de conhecimentos. Pode-se encontrar essa característica em todas as habilidades, tais conhecimentos não são cientificamente aceitos, mas demandam das próprias habilidades a serem desenvolvidas, quais sejam: ler, interpretar, analisar, avaliar, prever, propor soluções, etc.

3- Avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo. Percebe-se essa caracterização principalmente nas habilidades de cada competência, onde não são descritos os conteúdos que as disciplinas devem trabalhar, não é descrito como os alunos podem, de diferentes maneiras, elaborar argumentos para diferentes públicos e minimizar impactos sociais ou ambientais a partir da aplicação de seus conhecimentos científicos e tecnológicos. Como exemplo, temos a habilidade EM13CNT309 que prevê a análise de questões socioambientais, políticas e econômicas

relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais. Ainda, a habilidade EM13CNT304 que prevê analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

4- Resolver problemas cotidianos. Pode ser identificado também a partir de algumas habilidades, tais como a EM13CNT103 que menciona a utilização do conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica. Também a habilidade EM13CNT308 que propõe analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

5- Saber científico articulado com a Tecnologia. Está presente na parte do texto que relaciona o ensino médio com o contexto da educação bem como nas competências e habilidades propostas para a área. Como exemplo, tem-se o fragmento “a escola que acolhe as juventudes tem de explicitar seu compromisso com os fundamentos científico-tecnológicos da produção dos saberes, promovendo, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 466), demonstra articulação entre os saberes científicos e tecnológicos.

6- Ênfase na articulação da teoria para resolver possíveis problemas cotidianos. A BNCC sugere focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos. Para tanto, parte de temas mínimos (conteúdos curriculares). Também como exemplo tem-se a habilidade EM13CNT101 que propõe analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais. Bem como a habilidade EM13CNT102 sugere realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.

7- Lida com a construção de uma base de conhecimentos, que prepare os estudantes para fazer julgamentos. Pode ser visto na habilidade EM13CNT204 que

prevê elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais. Assim com a EM13CNT206 indica justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

8- Busca analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos (considerar a complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da Vida, da Terra e do Universo). De forma implícita está demonstrada em todas as habilidades, e de forma mais explícita podemos citar a habilidade EM13CNT201 com a sugestão de analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo. O documento afirma que “Elas são consideradas essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões” (BRASIL, 2018, p; 538).

5 Considerações Finais

O problema central deste trabalho procurou entender se a Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, presentes na BNCC, possui em seus pressupostos indicações que vão ao encontro de uma educação baseada na abordagem de CTSA.

Para respondê-lo foi situado o contexto da abordagem CTSA no Ensino da Física do Ensino Médio da Educação Básica, onde se pode perceber que a educação científica deveria envolver um domínio, mesmo que básico, da linguagem científica para melhor entender o estudo de diversos conceitos científicos da Física, assim como atividades pedagógicas que vão ao encontro de temas CTSA.

A abordagem CTSA propõe que o currículo possa resolver problemas e dificuldades a partir do trabalho interdisciplinar, contemplando a explicação da racionalidade científica, do desenvolvimento tecnológico e da participação social.

A BNCC apresenta conteúdos curriculares mínimos, ou seja, não se detém em apresentar conteúdos científicos como, por exemplo, os de cinemática, velocidade, movimento uniforme, movimento uniforme variado, movimento vertical, vetores, movimento oblíquo e movimento circular, deixando a liberdade de escolha a cargo do professor junto à escola. Entretanto, essa escolha não é autônoma ou individual na

medida em que é necessário a articulação docente por área do conhecimento e o desenvolvimento de competências e habilidades que já estão postas no documento base. Neste sentido, a autonomia pedagógica docente é relativamente pequena.

Percebe-se que a BNCC apresenta em sua constituição aproximações com a abordagem CTSA, por trazer competências e habilidades que envolvem aspectos Científicos, Tecnológicos, Sociais e Ambientais, entretanto, não o fazem a partir de uma escolha teórica que a embasa, mas deixam transparecer a perspectiva de neutralidade científica.

Como ponto positivo sinaliza-se para a preocupação em que os jovens consigam resolver problemas cotidianos contemporâneos e para a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis. Entretanto, não fica exposto de forma ampla, ou melhor, de forma clara a preocupação com o jovem desenvolver a alfabetização científica e tecnológica.

Finalmente, considerando o contexto e os territórios em disputa envolvidos no processo de construção da BNCC, a perspectiva tecnicista e neoliberal que situa a construção da mesma pode-se ainda supor que há um distanciamento entre o que o documento propõe no que se refere a elementos de ciência, de tecnologia, de sociedade e de ambiente com a perspectiva teórico humanista que embasa a concepção CTSA e que supõe valores tais como o respeito aos interesses da coletividade, a solidariedade, a fraternidade, a consciência do compromisso social, a reciprocidade, o respeito ao próximo e a generosidade.

Espera-se que este estudo possa contribuir para ampliar as discussões e reflexões sobre o ensino de ciências da natureza na Educação Básica considerando os pressupostos legais da BNCC. Entende-se que não se pode apropriar-se de um documento sem ao menos compreender os pressupostos teóricos que o constituem e o embasam, já que teríamos um olhar e uma apropriação totalmente ingênuos do documento. Afinal, para que e a quem serve a BNCC?

Neste sentido, ler as entrelinhas da BNCC com a perspectiva de uma educação CTSA permite pensar possibilidades e buscar o estabelecimento de elos que possibilitam a significação dos conhecimentos ensinados, das práticas desenvolvidas e das aprendizagens adquiridas.

Referências

- AGUIAR, M. A. S. Reformas conservadoras e a “nova educação”: orientações hegemônicas no MEC e no CNE. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 40, s.n., p. 1-24, 2019.
- AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Orgs.). **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47- 59
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 19 ago. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em 19 ago. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> >. Acesso em 26 set. 2021.
- DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12^a. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 5^a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 25^a. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- RAMOS, M. N. Pedagogia das competências. In: Pereira, I. B. LIMA, J. C. F. (Org.) **Dicionário da Educação Profissional em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz**. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Mangueiras / RJ. rev. ampl. 2009. S.p. Disponível em: <http://www.sites.epsvjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/pedcom.html>. Acesso em: 26 ago. 2021.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da Educação Brasileira. **Ensaio -Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 02, n. 02, 110–132, dez, 2002.
- SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de educação em ciências e matemática**, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul, 2012 / dez, 2012.
- SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS**. 2016, 205f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: Gerhardt, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. – UAB/UFRGS – SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.p. 31 – 42.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.28509>

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. *Alexandria*, Florianópolis, v.10, n.1, p. 27-56, mai, 2017.

Recebido em: 11 de março de 2021

Accito em: 27 de agosto de 2021