



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**A inserção da abordagem CTS nos espaços curriculares dos
Anos Finais do Ensino Fundamental e na Licenciatura em
Ciências Naturais da Universidade de Brasília.**

BRUNA LARA DE ANDRADE REGES

ORIENTADOR: Andre Vitor Fernandes dos Santos

Planaltina – DF

Janeiro 2023



Universidade de Brasília

**FACULDADE UnB PLANALTINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**A inserção da abordagem CTS nos espaços curriculares dos
Anos Finais do Ensino Fundamental e na Licenciatura em
Ciências Naturais da Universidade de Brasília.**

**BRUNA LARA DE ANDRADE REGES
ORIENTADOR: Andre Vitor Fernandes dos Santos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Andre Vitor Fernandes dos Santos.

**Planaltina - DF
Fevereiro 2023**

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos àqueles que acreditam que a docência transforma.

AGRADECIMENTOS

Como a primeira de uma grande família que teve a oportunidade de poder conhecer, viver e me graduar em uma universidade pública, dou início aos meus agradecimentos reconhecendo o apoio que minha família sempre deu e se dispôs a dar. Meus tios e minhas tias, que mesmo não podendo muito me deram tudo que eu precisei para ter condições de ter uma jornada de estudo mais leve, de respeito e valorizada. Agradeço às minhas primas, em especial a Tatiane e a Iasmin, que nas maiores dificuldades dos primeiros semestres (e da vida) estiveram lá por mim, me ajudando a conquistar meus sonhos e objetivos. Agradeço à minha mãe e ao meu padrasto por sempre confiarem na minha capacidade, sem o incentivo e a fé que eles depositam em mim, não estaria onde estou hoje. E claro, minha eterna gratidão à minha avó, Dejanira Sardinha de Andrade, por me ensinar que a vida pode e deve ser leve, feliz e extremamente proveitosa, mesmo que a situação não esteja favorável aos meus desejos.

Agradeço aos meus amigos que me acompanharam na intensa experiência acadêmica e ao meu parceiro, companheiro de vida, que me acolheu em todos os compassos e descompassos do final da graduação. E por fim, mas não menos importante, o meu grande obrigada à incrível equipe da Faculdade UnB de Planaltina, e principalmente ao meu orientador por todos os ensinamentos na pesquisa.

A INSERÇÃO DA ABORDAGEM CTS NOS ESPAÇOS CURRICULARES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.

RESUMO

O presente trabalho objetiva investigar a forma como a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) é apresentada em quatro documentos curriculares atuais, a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), o Projeto Político do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB Planaltina, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo em Movimento. Realizamos um mapeamento da produção acadêmica acerca da temática com o intuito de aguçar o olhar para a análise dos documentos. Desenvolvemos a análise por meio de uma abordagem discursiva inspirada em estudos foucaultianos, buscando identificar os espaços que os enunciados referentes à educação CTS potencialmente ocupariam nesses documentos e em práticas discursivas mais amplas, tais como a da formação de professores. Evidenciamos que, no âmbito das políticas de currículo, há uma série de enunciações que permitem pensar a inserção de aspectos caros à educação CTS, sendo para isso essencial a sua associação com outros enunciados tais como os do Ensino de Ciências e os da Formação de Professores. O Currículo em Movimento apresentou mais resultados, o que pode ser algo de extrema relevância para o ensino de ciências no DF.

Palavras chave: Currículo; BNC-Formação; BNCC; CTS; Licenciatura em Ciências Naturais.

Abstract

This text aims to investigate how the Science-Technology-Society (STS) relationship is presented in two current curricular documents: National Common Base for Initial Training of Basic Education Teachers (BNC-Formação) and Political Project of the Natural Sciences Teaching Course (PPC) at Faculdade UnB Planaltina. We carried out a bibliographic survey of the academic production on the subject STS with the intention of subsidize the analysis of the documents. We developed the analysis through a discursive approach inspired by Foucauldian studies, seeking to identify the spaces that the statements referring to STS education would potentially occupy in these documents and in broader discursive practices, such as teacher education. We showed that within the scope of curriculum policies there are a series of statements that allow us to think about the insertion of aspects that are important to STS education, and for this reason its association with other statements of science teaching is essential.

Key words: Curriculum; BNC-Formação, BNCC, STS, Natural Sciences Teaching Course

1. INTRODUÇÃO

O entendimento de Ciência e Tecnologia é algo que me persegue desde quando fazia o Ensino Fundamental. Reconhecia a importância da ciência, porém não fazia ideia de que pertencia a ela e ela pertencia a mim. Minha vontade de ser professora me fez cursar a Licenciatura em Ciências Naturais (LCN) e depois de alguns semestres a temática de ciência e tecnologia voltou a ocupar espaço nos meus estudos, dessa vez, acompanhada do termo 'sociedade'.

No primeiro semestre de 2019 foi ofertada uma matéria optativa no curso de LCN chamada Tópicos Especiais em Ciências Naturais que possuía como um dos objetivos promover o reconhecimento das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente que permeiam a sociedade moderna, assim como a problematização do empreendimento científico e tecnológico. Durante algumas discussões, fui descobrindo o quão importante a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se mostrava para o letramento científico, e não conseguia parar de pensar no quão produtivo seria se tivesse tido a oportunidade de me conectar com os conhecimentos científicos que já me pertenciam. Então, me veio uma nova missão como futura professora: apresentar para os estudantes as aulas com a abordagem CTS. Em seguida, vieram as perguntas: Quais são os espaços curriculares que o enfoque CTS encontra para se inserir tanto na educação básica como na formação de professores? Em quais perspectivas a abordagem CTS aparece nos currículos de educação básica do DF? De que forma o currículo de LCN concebe a abordagem CTS na formação de professores? Como as políticas de currículo da formação de professores mobilizam o enfoque CTS? A procura por essas respostas me trouxeram a esse trabalho.

Além da motivação pessoal, acredito que a abordagem CTS tem grande potencial para a formação de cidadãos críticos e cientificamente letrados. A esse respeito Mamede e Zimmermann declaram que:

Considerando-se que a presença da ciência e da tecnologia se coloca no cotidiano e que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade, o ensino de ciências, dentro desta perspectiva, constitui-se em uma estratégia importante de inclusão do indivíduo na vida social, de uma maneira ativa e não meramente na qualidade de espectador. (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p.2)

É sobre o desenvolvimento da perspectiva CTS e a forma como ela passa a influenciar contemporaneamente não apenas a pesquisa no campo do Ensino de Ciências, mas também na produção das políticas curriculares e nas ações de ensino nos mais diversos contextos de prática que eu passo a discorrer na próxima seção.

2. MOVIMENTO CTS: SUAS ORIGENS E IMPACTOS NO ENSINO DE CIÊNCIA

Considerando que a atual dinâmica social está intrinsecamente relacionada com os avanços no campo científico-tecnológico (AULER, 2011), torna-se cada vez mais fundamental o estabelecimento de uma visão crítica sobre as interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). De acordo com Roberts (1988, p. 35, tradução nossa) a abordagem CTS é caracterizada como a relação entre a “compreensão da ciência, o planejamento tecnológico e solução de problemas práticos da sociedade, bem como desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão¹ sobre temas sociais práticos”. Com a perspectiva CTS se torna habitual o desenvolvimento de um olhar que contribui para a desnaturalização de aspectos da vida cotidiana, promovendo assim a capacidade do indivíduo de argumentação e problematização de situações corriqueiras que têm interface com a ciência.

Um dos motivos para que a educação CTS possa ser percebida como possuidora de um caráter sociocientífico é a forte influência dos movimentos sociais em sua origem. O contexto em que o movimento CTS emerge se dá em países desenvolvidos em meados dos anos 1960 (DAGNINO, 2011), após o período de guerras. Uma das problemáticas do Ensino de Ciências neste período, por conta do contexto de competição tecnocientífica que a Guerra Fria produzia, foi a percepção de que a produção científica estava cada vez mais atrelada à produção bélica, o que demandava um olhar crítico dos educadores. Tal percepção é mais claramente evidenciada após a publicação do Manifesto Russell-Einstein (BARROS, 2005) em que, pela primeira vez, um grupo de cientistas ousou se reunir e se posicionar em relação aos perigos que o desenvolvimento de armas poderia oferecer à humanidade. Dentre esses perigos, a criação de uma bomba atômica foi um dos aspectos enfatizados. Nesse manifesto, os cientistas – entre os quais estavam Albert Einstein, Bertrand Russell, Linus Pauling e Max Born – chamaram atenção

¹ O termo “tomada de decisão” deve fazer alusão ao processo de construção de consciência social do estudante. Não é objetivo do trabalho alimentar o uso de jargões da educação CTS.

para as consequências que um artefato dessas dimensões poderia causar, tanto do ponto de vista ambiental, quanto do ponto de vista humanístico, argumentando que com a possibilidade do uso de uma Bomba H toda a população mundial está em risco, inclusive os produtores de conhecimento que possibilitaram a construção desse artefato, sem exceção. Esse documento foi importante para que pudesse ser construída a possibilidade de uma nova visão da ciência, uma ciência sobre a qual se pode, e deve, exercer a crítica acerca de seus produtos e suas consequências na sociedade, assim como, é criada uma perspectiva - ou talvez o reconhecimento - da sociedade como qualificadora dos conhecimentos científico-tecnológicos, a partir do momento em que os cientistas, antes se considerando como um grupo a parte da população, se inserem como seres sociais, e por isso, indivíduos que, simultaneamente, criam e correm riscos (BECK, 2010).

De forma complementar a esse pensamento, Auler (2011, p. 78) argumenta que, nesse mesmo período, os objetivos da tecnociência não estavam sendo condizentes com as ações necessárias para o bem estar social e que “a segunda guerra mundial, os movimentos de defesa de uma ciência para a responsabilidade social, o movimento ambiental, o movimento das mulheres, o decréscimo das matrículas nas ciências físicas, dentre outras” constituem-se nas mudanças sociais que criam as condições de possibilidade para que o movimento CTS emergisse. Ao relacionar tais mudanças com a influência do Manifesto Russell-Einstein, podemos interpretar que o “movimento CTS surgiu como uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social” (SANTOS, 2011, p. 31). Então, são abertos os caminhos que permitem que seja construída uma perspectiva de ensino de ciências em que os contextos sociais que rodeiam uma produção científica importam e carregam grandes significados.

Ainda sobre a relação da educação científica, o movimento CTS e a sua origem, Santos (2011, p. 22) aponta que:

Durante a Guerra Fria, houve a corrida de alguns países para apressar a formação de alguns cientistas, o que levou à elaboração de projetos curriculares que preconizavam a vivência do método científico, visando desenvolver nos jovens o espírito científico (KRASILCHIK, 1987). Já na década de 1970, com o agravamento de problemas ambientais, o movimento de educação científica começou a incorporar ideais do movimento CTS em uma perspectiva de formação para a cidadania.

Com a tal intensificação dos problemas ambientais, cresceu entre os educadores a

preocupação em introduzir práticas de ensino que diziam sobre a relação do ser humano com o meio ambiente (ANDRADE & CARVALHO, 2002). Antes disso, o ensino de ciências era caracterizado pelo entendimento do método científico e pela suposta neutralidade científica, sendo assim, a ciência era vista como um agrupamento de conhecimentos. Com a Educação Ambiental (EA) foi criada uma nova possibilidade para o ensino de ciências. A EA possibilitou que as discussões acerca das influências sociais sobre a produção de conhecimento científico ocupassem espaço nas escolas, podendo ter como consequência, além da posição crítica do estudante, a busca pela transformação do mundo pelos mesmos e a preocupação com problemas reais que atingem o seu contexto social (STRIEDER et. al., 2016). Sobre a introdução da perspectiva que relaciona impactos ambientais e o ser humano, Andrade e Carvalho (2002, p. 168) dizem que:

No Brasil, mais especificamente no Estado de São Paulo, uma proposta curricular para o Ensino de Ciências para as primeiras oito séries do ensino de 1º grau foi apresentada no Guia Curricular da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (São Paulo, 1975), propondo discussões, ainda muito iniciais, acerca da produção científica e tecnológica, assim como das interferências da C&T nas ações humanas.

Sendo assim, é possível inferir que a educação em ciências foi impactada pelo contexto de guerras mundiais e que as problemáticas ambientais e a problematização desses aspectos realizadas pela então emergente, Educação Ambiental, podem ter contribuído significativamente para que o movimento CTS conquistasse espaço no campo do ensino de ciências. Além disso, destacam-se as problemáticas envolvidas com o gosto dos jovens pela ciência e seu engajamento em carreiras científicas (AULER, 2011; FOUREZ, 2003).

Assumindo tal problematização, se torna cada vez mais necessária a inserção da perspectiva apresentada pela educação CTS nas salas de aula das escolas brasileiras para a formação de estudantes letrados cientificamente e com capacidade de compreensão e interpretação não somente dos fatos científicos e tecnológicos, mas também das consequências sociais originadas a partir do desenvolvimento desses conhecimentos. Na literatura é possível encontrar alguns exemplos de como a educação CTS se mostra promissora nas salas de aula, sendo diversas as vivências que a educação CTS pode promover. Como exemplo, Fabri e Silveira (2020) contemplam a problemática do lixo tecnológico nos anos iniciais do ensino fundamental por meio de visitas à uma cooperativa de reciclagem, de mini aulas ministradas pelos estudantes, de confecção de folders, entre outros. Ao final do estudo, as autoras destacam que os estudantes tinham a capacidade de construir reflexões sobre as questões sociais do desenvolvimento

científico e tecnológico, algo considerado excelente para alunos do 2º ano do ensino fundamental. Andrade e Carvalho (2002), por sua vez, exploraram o “Programa Nacional do Álcool - Proálcool” - instituído no Brasil por meio do decreto nº 76.593 de 1975 - com estudantes do 7º ano, desenvolvendo atividades em catorze aulas em que se exploravam músicas, aulas conceituais, entrevistas feitas pelos estudantes, produção de cartazes, reconhecimento do conhecimento científico regional e outros recursos. Os resultados que obtiveram indicaram que quando os estudantes possuem espaços que dão oportunidades para que ocorram discussões e reflexões sobre os temas trabalhados, os aspectos sociais conseguem ser integrados nas aulas de ciências de forma naturalizada. Fontes e Cardoso (2006) defendem que a educação CTS pode promover o crescimento do interesse do estudante pela ciência, a construção de um bom senso crítico e argumentativo e a melhoria na tomada de decisões que respeitam a si mesmo e o social.

Em uma revisão literária das produções que relacionam CTS e o ensino de ciências durante o período de 2000 até 2021, realizada por Silva et. al. (2022), foi constatado que o ensino de ciências com o enfoque CTS utiliza de diversos recursos didáticos — alguns deles já antes mencionados — que têm como engrenagem a problematização de temas de relevância social, sendo alguns deles o uso de músicas, o desenvolvimento de projetos, utilização de eixos temáticos e de temas geradores. Quando o foco de ensino é a abordagem CTS as aulas tradicionais de ciências - geralmente aulas expositivas e conteudistas - perdem espaço no campo educacional, as metodologias de ensino devem ser focadas na resolução de problemas e tomada de decisão de maneira ativa por parte do aluno (SILVA et. al., 2022). Tais estratégias são utilizadas em sala de aula para promover a construção do conhecimento sociocientífico contextualizado, explorando as condições de ensino aprendizagem que existem no cotidiano de cada estudante, já naturalizando o posicionamento crítico diante de uma possível problemática. Para tanto, os docentes necessitam entrar em contato com essa forma de ensino durante a sua formação inicial, de forma a aplicar tal abordagem de maneira eficaz. Souza et al. (2021, p. 343) defendem que:

É fundamental que a discussão sobre CTSA aconteça nos cursos de formação de professores da área de Ciências. A abordagem CTSA como conteúdo das disciplinas de formação inicial fornece subsídios para que a/o docente pratique um ensino de Ciências numa perspectiva crítica, política, de engajamento, além de contemplar conceitos e conteúdos científicos propriamente ditos.²

² Existem pesquisas que utilizam o termo Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, por isso o “A” ao final de CTS. Optamos pelo uso do termo CTS pela abrangência do próprio em grande parte das bibliografias deste estudo.

De acordo com Ritter e Maldaner (2015) os atuais currículos escolares, que apresentam o conhecimento fragmentado, trazem pouco significado à vida dos estudantes. Dando sentido a esse cenário, ao observar um fenômeno natural, como o ciclo da chuva, não o estudamos como um acontecimento químico, ou somente biológico. Observamos um fenômeno científico que requer conhecimento da área das ciências naturais para sua compreensão. Nesse sentido, o estudo de fenômenos naturais ou de fatos científicos, complexificado pela abordagem da educação CTS, pode contribuir para a compreensão de como a atividade humana interfere nesses ciclos ‘naturais’, dentre outras problematizações possíveis. Como uma alternativa para tentar fugir da fragmentação do conhecimento, Ritter e Maldaner (2015) defendem uma abordagem temática como adequada para proporcionar um ensino de ciências unificado.

Nesse sentido, alguns estudos (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006 e HALMENSCHLAGER, 2011) que relacionam a abordagem temática com o enfoque CTS trazem essa associação na perspectiva freiriana. Auler, Dalmolin e Fenalti (2009, p.70) apontam aproximações e semelhanças entre o conceito de leitura crítica da realidade de Freire e a compreensão crítica sobre interações entre CTS, mesmo que possuam origens e construções diferentes, as duas esferas educacionais se encontram ao explorarem uma abordagem temática para representar um ensino de ciências unificado e mais abrangente. Nascimento e Linsingen (2006), por sua vez, antes de mencionarem uma possível articulação entre CTS e Paulo Freire, discorrem sobre como a problematização e a educação dialógica e ativa contribuem para o ensino de ciências crítico e contextualizado, onde a problematização é um processo no qual o estudante mobiliza seus conhecimentos prévios e cria um espaço que deve ser preenchido com novos saberes. Além disso, os autores chamam a atenção que, para que a dialogicidade exista, a interação entre educador e educando deve ser concebida em mesmo nível, ambos com funções de aprendiz e formador. Dessa maneira, em uma articulação entre os conceitos de CTS e uma educação freiriana, temos “um ensino que visa à formação de educandos que sejam capazes de atuar de forma consciente e transformadora na sociedade em que vivem” (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p.107), aproximando então os conceitos dessas duas frentes pedagógicas. Continuando nessa linha de pensamento, Kist e Munchen (2021, p. 470) afirmam que:

A inserção da educação CTS tanto na prática docente, como no processo de ensino e aprendizagem pressupõe a reorganização curricular, esta tem como um dos objetivos, propor abordagens temáticas advindas do cotidiano dos alunos

para que os estudantes consigam compreender o contexto em que vivem com a ajuda dos conteúdos escolares, de forma a adquirirem postura crítica perante a sociedade.

Assumindo que a abordagem CTS tem tido um destaque expressivo nas discussões do campo do Ensino de Ciências, buscamos neste trabalho investigar como os enunciados da educação CTS têm sido elaborados nas políticas de currículo concebidas para formação de professores e, no nosso caso em especial, para a formação de professores de Ciências, e nas políticas de currículo da educação básica.

3. EXPLICITANDO AS ESCOLHAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Com o intuito de identificar as formas de apropriação da perspectiva CTS pelas políticas de currículo para a formação de professores de Ciências, focalizamos essa investigação em quatro documentos curriculares atuais: (i) a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC - Formação, BRASIL, 2019); (ii) o Projeto Político do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB Planaltina; (iii) a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e (iv) o Currículo em Movimento do Distrito Federal.

As análises que aqui apresentamos inspiram-se em uma abordagem discursiva (FERREIRA, 2014; FERREIRA; SANTOS, 2017) para a escrita de uma história do currículo. Tal abordagem vem sendo desenvolvida em contextos de pesquisa que articulam a História do Currículo e das Disciplinas Escolares com as Políticas de Currículo, em um movimento que se reconhece como produtor de uma história do presente. Nesse desenvolvimento, alguns autores se tornaram centrais por nos possibilitarem compreender como os currículos vêm se movimentando em meio a um conjunto de mudanças sociais e epistemológicas. Entre esses autores está Michel Foucault e alguns de seus interlocutores no campo do Currículo (tais como Thomas Popkewitz e Rosa Fischer).

Na abordagem metodológica que esse trabalho adota, não tratamos as políticas de currículo aqui investigadas como apenas um conjunto de palavras que se referem a um certo assunto. De forma distinta, as tratamos como superfícies discursivas nas quais se inscrevem um conjunto de enunciados. Ao tratar da forma como Foucault ao formular a ideia de discurso, se

refere também à noção de enunciado, Fischer (2001, 201) entende este como uma ‘função de existência’ que se transversaliza sobre as “frases, proposições e atos de linguagem: ele é ‘sempre um acontecimento, que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente’ (p.32); trata-se de ‘uma função que cruza um domínio de estruturas e de unidades possíveis e que faz com que [estas] apareçam, com conteúdos concretos, no tempo e no espaço’ (p. 99)”. O enunciado, assim, está para além da língua, ainda que sempre apoiado em um conjunto de signos. A autora, argumenta que Foucault, ao formular a noção de enunciado, há quatro elementos básicos que interessam para entender o enunciado como uma ‘função de existência’, sendo estes a (i) referência de algo que identificamos, (ii) a presença de um sujeito que possa afirmar os significantes do enunciado, (iii) o entendimento que um enunciado não existe sozinho e depende da correlação com outros enunciados ou discursos para emergir e a (iv) materialidade de um enunciado, no caso deste estudo, nos textos analisados. Descrever um enunciado é, então, considerar estes quatro elementos básicos e entendê-lo como um acontecimento, que irrompe num certo tempo e em um certo lugar (FISCHER, 2001). O processo de definição do que é um enunciado, do que é um discurso e como esses se relacionam, ainda que complexo, nos fornece um arcabouço analítico potente para compreendermos a forma como certas verdades do nosso tempo vêm sendo produzidas em meio a determinadas práticas discursivas. Para facilitar os entendimentos, Fischer (2001) aponta que:

Na verdade, tudo é prática em Foucault. E tudo está imerso em relações de poder e saber, que se implicam mutuamente, ou seja, enunciados e visibilidades, textos e instituições, falar e ver constituem práticas sociais por definição permanentemente presas, amarradas às relações de poder, que as supõem e as atualizam. Nesse sentido, o discurso ultrapassa a simples referência a coisas, existe para além da mera utilização de letras, palavras e frases, não pode ser entendido como um fenômeno de mera expressão de algo: apresenta regularidades intrínsecas a si mesmo, através das quais é possível definir uma rede conceitual que lhe é própria. É a esse mais que o autor se refere, sugerindo que seja descrito e apanhado a partir do próprio discurso, até porque as regras de formação dos conceitos, segundo Foucault, não residem na mentalidade nem na consciência dos indivíduos; pelo contrário, elas estão no próprio discurso e se impõem a todos aqueles que falam ou tentam falar dentro de um determinado campo discursivo (Foucault, 1986, p.70). (FISCHER, 2001, p. 200)

Assumimos, assim, que o discurso tem uma posição central e que “é no jogo da linguagem, portanto, que significamos as coisas do mundo” (FERREIRA; SANTOS, 2017, p. 60). É nessa direção que tomamos os enunciados como acontecimentos discursivos que emergem

dependendo do contexto e das relações postas em jogo, possibilitando alternativas de sentidos (FOUCAULT, 2012). Nesse sentido, estamos interessados em visibilizar a forma como enunciados relacionados ao enfoque CTS vêm sendo veiculados em políticas curriculares que influenciam ou mesmo regulam a formação de professores de Ciências. Isso significa assumir, apoiando-nos em Fischer (2001, p. 202) que estamos nos ocupando da descrição desses enunciados, interessados, portanto, em “apreendê-lo (s) como acontecimento, como algo que irrompe num certo tempo, num certo lugar”. Assim, buscamos evidenciar as relações que os enunciados da educação CTS articulam com outros na composição dessa formação discursiva relativa à formação de professores. Compreendemos assim, baseados em Foucault (2012, p. 88) que a formação discursiva se constitui como um:

[...]feixe complexo de relações que funcionam como regra: ele prescreve o que deve ser correlacionado em uma prática discursiva, para que esta se refira a tal ou qual objeto, para que empregue tal ou qual enunciação, para que utilize tal conceito, para que organize tal ou qual estratégia. Definir em sua individualidade singular um sistema de formação é, assim, caracterizar um discurso ou um grupo de enunciados pela regularidade de uma prática. (FOUCAULT, 2012, p. 88)

A formação discursiva é compreendida como uma prática que sustenta a relação entre os acontecimentos e possíveis interpretações: “Ao formar uma unidade, um conjunto de enunciados (énoncé) pode ser moldado em uma teoria científica, que constitui um discurso sobre alguma coisa. Dessa maneira, a formação discursiva é o processo de desenvolvimento e construção que, a partir de enunciados dispersos, forma um discurso” (CARRIERI; PIMENTEL; CABRAL, 2005, p. 110).

Assim, reconhecemos o currículo da educação básica e da formação de professores como formações discursivas singulares que foram formadas a partir de diversos enunciados de condições únicas que, eventualmente, passaram por um momento de luta e jogo de poder para poder ocupar o espaço que estão hoje.

É então, a partir da abordagem discursiva inspirada em estudos foucaultianos (FERREIRA; SANTOS, 2017) que buscamos identificar, nos documentos investigados, os sentidos que as políticas de currículo vêm produzindo para a educação CTS no âmbito do ensino de ciências. Com o intuito de aguçar o olhar para a análise dos documentos, realizamos um mapeamento da produção acadêmica acerca da temática. É sobre esse levantamento que

passamos a falar na próxima seção.

4. COMO SE DÁ A RELAÇÃO ENTRE CTS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS?

Como fonte para análise da produção acadêmica acerca da interação entre a Formação de Professores (FP) e a abordagem CTS, selecionamos as produções veiculadas no VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), considerando que esse é um espaço de socialização, discussão e debates, que reúne produções científicas de todo o país voltadas ao ensino de ciências e que possui como público-alvo professores, estudantes e pesquisadores da área de Ensino de Ciências e Biologia. Por essas características o evento congrega tanto pesquisas de cunho acadêmico como relatos de experiências desenvolvidas em instituições de educação básica e superior, além de ser um espaço para a divulgação de materiais didáticos produzidos nas escolas e em cursos de formação de professores de Ciências e Biologia.

As produções apresentadas no VIII ENE BIO foram registradas em e-Book, sendo organizadas oito áreas temáticas (AT) representativas do que vem sendo produzido no campo do Ensino de Ciências e Biologia. São elas:

- AT 01: Ensino de Ciências e Biologia e Relações CTS
- AT 02: Formação de Professores de Ciência e Biologia
- AT 03: História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia
- AT 04: Ensino de Ciências e Biologia em espaços não escolares e Divulgação Científica
- AT 05: Ensino de Ciências e Biologia: Avaliação, Currículo e Políticas públicas.
- AT 06: Ensino de Ciências e Biologia: Inclusão e diversidade
- AT 07: Ensino de Ciências e Biologia: Saúde
- AT 08: Ensino de Ciências e Biologia: Cultura e arte.

No evento foram publicados ao todo 568 artigos (conferir relação na tabela 1). Como a temática da educação CTS perpassa muitas, senão todas as áreas temáticas do campo do Ensino de Ciências e Biologia optamos, nesse levantamento, pela análise das áreas temáticas 01 e 02 (Ensino de Ciências e Biologia e Relações CTS e Formação de Professores de Ciência e Biologia), por entender que nelas podem estar concentradas a maior parte dos trabalhos de nosso

interesse. Essas duas áreas temáticas concentraram um total de 265 das produções veiculadas no evento.

Tabela 1: Estrutura quantitativa das produções do VIII ENEBIO.

Área Temática	Quantidade de artigos	Relação entre AT e a totalidade de trabalhos no e-book
AT 01	123	21,65%
AT 02	142	25,00%
AT 03	17	3,00%
AT 04	65	11,44%
AT 05	70	12,32%
AT 06	56	9,86%
AT 07	56	9,86%
AT 08	39	6,90%

Fonte: VIII ENEBIO, 2021

A análise dos artigos reunidos na AT 01 foi realizada de modo a levar em consideração que o contexto da FP poderia aparecer sob diversas formas, como por exemplo, nos trabalhos que relatam experiências de estágio, vivências no Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) ou mesmo quando relatado o desenvolvimento e aplicação de sequências didáticas. Assim, tivemos o cuidado de estar atentos como uma enunciação acerca de aspectos que tomam lugar na formação de professores poderia ser percebida ainda que o trabalho não fosse claramente identificado com o tema da formação, para tanto, foi feita a análise dos resumos de todos os artigos da AT01 e a seleção daqueles que se mostravam interessados na FP na perspectiva ou com algum elemento que caracteriza o movimento CTS. Já a análise dos artigos na AT 02 foi realizada com o auxílio da ferramenta de pesquisa, com a busca do termo “CTS”, visto que essa área temática é declaradamente identificada com a formação de professores. A tabela 2 a seguir demonstra a relação quantitativa dos anais do VIII ENEBIO para as áreas temáticas 01 e 02 e o resultado das buscas.

Tabela 2: AT 01 e AT 02

Área Temática	Quantidade de artigos	Artigos relativos à FP e CTS
---------------	-----------------------	------------------------------

AT 01	123	5
AT 02	142	1

Fonte: VIII ENEBIO, 2021

Nos artigos identificados com FP e CTS, as relações se dão em produções de sequências didáticas, utilização de questões sociocientíficas (QSC) em situações de sala de aula e na análise de potencialidades acerca da utilização da abordagem CTS.

Entre as produções identificadas como análise de potencialidades, por exemplo, Gonçalves e Carvalho (2021) investigaram, dentre os trabalhos publicados no VII ENEBIO, como a abordagem CTSA tem sido inserida na formação de professores de Biologia. As autoras destacaram que as produções que construíam e executavam sequências didáticas de caráter sociocientífico eram as produções que se aproximavam do interesse da educação CTS. A pesquisa constata a carência de trabalhos nessa temática na área de formação de professores:

De um modo geral, ressaltamos que, por meio da elaboração deste trabalho, foi possível perceber uma carência de trabalhos que dialogam com a formação de professores de biologia e o caráter CTSA uma vez que dos 324 trabalhos que correspondem à somatória do eixo 1 e eixo 3 somente 12 trabalhos apresentaram esse enfoque reforçando ainda mais a importância de mais trabalhos nessa perspectiva como proposto na pesquisa de doutorado a qual será desenvolvida pelas autoras deste trabalho. (GONÇALVES; CARVALHO, 2021, p. 491)

Seguindo na linha de análises de estudos, o único artigo que pertence à AT02 é uma análise das Teses e Dissertações no Banco de Teses da CAPES que se relacionam com o enfoque CTS. Auriglietti e Lorenzetti (2021) afirmam que os professores de ciências se encontram em um movimento crescente de valorização das propostas CTS, mas a aplicabilidade de tais propostas demanda um aprofundamento, uma vez que as aulas tradicionais de ciências dominam as práticas pedagógicas dos atuais educadores.

Entre os trabalhos que abordavam a utilização de sequências didáticas notou-se o desenvolvimento de propostas de intervenção sob a perspectiva CTS alinhadas, por exemplo, à Educação Ambiental, como ocorreu com o tema Agricultura Familiar. Anjos e Duso (2021) utilizaram dessa estratégia pois compreendem que a educação CTS pode abrir portas para discussões que envolvem alimentação e saúde, e que tais discussões contribuem para a tomada de decisão consciente, considerando fatores científicos e tecnológicos. Sobre a relação da Educação Ambiental com a educação CTS, destacam que:

Nesse pensamento, as propostas na Educação CTS estão alinhadas à Educação Ambiental, visto que essa última desenvolve práticas com a comunidade, valores e atitudes que promovem uma leitura e transformação da realidade. Também está relacionada à discussão de problemáticas socioambientais como a produção de alimentos sem agroquímicos, produtos agroecológicos e degradação ambiental. (ANJOS; DUSO, 2021, p. 136)

O desafio encontrado pelos professores na educação CTS é relatado com uma frequência significativa nos artigos selecionados do VIII ENEBIO. Além do esforço impresso pelo professor na preparação das suas aulas com questões éticas, sociais, políticas e ambientais, a dificuldade do docente em incluir essa visão sociocientífica nas suas práticas pedagógicas está relacionada com a sua formação inicial na graduação (SOUZA et al., 2021). O artigo que retrata sobre a utilização de museus para o ensino de ciências contextualizado expõe tal desafio ao discorrer sobre a importância da utilização de diferentes estratégias didáticas no ensino que se alinha às perspectivas CTS:

Os resultados apresentam a complexidade de questões envolvidas ao trabalhar e propor atividades que lidem com controvérsias, QSC e CTSA. Entre as questões estão estratégias didáticas para abordar os conteúdos e sobre como lidar com os diferentes públicos, os atritos que podem ocorrer nos debates que envolvam temas controversos, as características do espaço e o tempo e recursos disponíveis para a realização de atividades (SOUZA et al., 2021, p. 347)

Um dos pontos de encontro dos artigos analisados é a utilização das QSCs (Questões Sociocientíficas) — Souza et. al., 2021; Gonçalves e Carvalho, 2021; Anjos e Duso, 2021 e Souza et. al., 2021 — que Pérez e Carvalho (2012) descrevem como questões que dizem sobre poder, ação responsável e raciocínio ético. Além disso, tais autores afirmam que, geralmente, os educadores de ciências não são preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos de assuntos públicos, de desenvolvimento da ciência e tecnologia, o que justifica a presença dos desafios das práticas pedagógicas que envolvem CTS. Ainda, sobre as QSCs, Sousa e Gehlen (2017, p. 3) apontam que elas são:

Compreendidas como questões controversas, que envolvem diferentes pontos de vista e que têm implicações em uma ou mais áreas do conhecimento, tais questões, além de favorecer a formação cidadã do educando, podem contribuir para a compreensão da natureza da ciência, com a articulação de diferentes áreas do conhecimento, com o desenvolvimento do pensamento crítico etc.

Sendo assim, compreende-se que a abordagem das QSCs é uma das estratégias utilizadas na educação CTS para que haja a oportunidade de discussões sobre questões que

apresentam caráter controverso, exigindo uma certa noção crítica dos estudantes quando discutidas.

Com o presente levantamento bibliográfico foi possível compreender como a educação CTS tem encontrado, em situações do ensino de ciências, condições de possibilidade para sua emergência, abrindo espaço, assim, para questionarmos como isso se dá na formação de professores de ciências. Ainda que sejam poucos os artigos que relacionam FP e CTS, eles nos contam que a abordagem CTS é presente principalmente nas aulas de ciências quando executadas aulas temáticas com a prática de sequências didáticas. Além disso, o que podemos inferir sobre a educação CTS a partir dos artigos selecionados, é que esse tipo de abordagem enfrenta grandes desafios ainda no planejamento das situações de ensino, pois o processo de ensino-aprendizagem com a perspectiva CTS demanda estratégias didáticas – sobre o ensino contextualizado, abordagem temática, utilização de questões sociocientíficas e elaboração de sequências didáticas – que devem ser de domínio do professor, sendo construídas desde sua formação inicial e tendo continuidade ao longo de seu percurso profissional.

5. POLÍTICAS DE CURRÍCULO PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E A ABORDAGEM CTS

Como mencionamos anteriormente, a análise documental tomou por fontes a BNC-Formação, o PPC de Licenciatura em Ciências Naturais da Faculdade UnB Planaltina, a BNCC e o Currículo em Movimento do DF, considerando-as como superfícies em que se inscrevem as práticas discursivas curriculares. Esse empreendimento teve por objetivo compreender o enunciado em seu próprio acontecimento, permitindo-nos assim acolher, nos textos selecionados, os espaços em que a educação CTS pode ser identificada como possível estratégia a ser utilizada. Neste tópico nos limitamos à discussão na dimensão de formação de professores.

O curso de Licenciatura em Ciências Naturais (LCN) da UnB, campus de Planaltina DF, criado em 2006, tem como objetivo formar licenciados em Ciências Naturais para atuarem como professores na disciplina escolar de Ciências nos anos finais do ensino fundamental. O PPC teve sua última atualização em 2019 por uma equipe de docentes de diversas áreas de conhecimento. Os docentes deste campus estão organizados em cinco áreas do

conhecimento, sendo que os professores que atuam no curso de licenciatura em Ciências Naturais estão distribuídos nas áreas de Ciências da Vida e da Terra, Ciências Exatas e Educação e Linguagens.

O PPC traz a proposta de uma formação pedagógica voltada para a área de ciências visando a formação de um docente com atuação ética e responsável na sociedade, que tenha uma ampla compreensão acerca da formação histórica e cultural do conhecimento, com uma perspectiva de ciência que a considera fruto de uma construção humana e com capacidade de problematização dos acontecimentos de dentro e fora da escola. O documento veicula a compreensão de que

O ensino de ciências deve focar a ciência como elaboração humana e dentro de um contexto histórico. Para isso, a História da Ciência deve fazer o pano de fundo ao longo da formação do aluno no Ensino Básico. Compreender os momentos históricos em que os conceitos e procedimentos das ciências foram construídos e reconstruídos contribuem para uma posição questionadora diante do que se ouve e vê, cria uma postura crítica e reflexiva ao interpretar os fatos, não os aceitando como mera informação. A ciência deve ser vista como uma forma específica de representação do mundo e não como a única forma. Com essas recomendações, fica claro que o ensino de ciências não deve se restringir aos conteúdos, mas incluir procedimentos, atitudes e valores, que são de fundamental importância para o aprendizado e formação do cidadão. (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2019, p. 20)

Nesse sentido, os valores que o PPC veicula se alinham com a educação CTS, tendo em vista que o enfoque CTS no contexto educativo traz a urgência da inclusão da ciência e da tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Também foi possível identificar no PPC analisado, uma alusão mais explícita à abordagem CTS em uma referência bibliográfica da disciplina Ensino de Ciências. Há também aproximações à perspectiva CTS em outros trechos, como no corpo do texto de apresentação, em momentos em que se faz referência à alfabetização científica, objetivando a formação de um estudante com habilidade de questionar. Tal perspectiva dialoga, de alguma forma, com pressupostos da educação CTS:

A formação do professor envolve um conjunto muito mais amplo de competências que não se esgotam no domínio dos conhecimentos específicos advindos dos campos disciplinares. Muito ao contrário, o perfil do futuro professor que irá se responsabilizar pela formação de cidadãos críticos,

reflexivos, questionadores, éticos e conscientes do seu papel social e transformador está fortemente alicerçado em uma formação pedagógica.” (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2019, p.29)

Ainda que os enunciados relativos à abordagem CTS tenham aparecido apenas timidamente no PPC analisado, pudemos, ao analisar diferentes versões deste documento (UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2012; 2019) evidenciar como tais associações vêm possibilitando a entrada da educação CTS nesse currículo. Ao comparar as diferentes versões percebemos que tais enunciados têm se associado aos enunciados da formação de professores em um movimento que cria as condições de possibilidade para sua emergência no documento analisado. Assim, a educação CTS utiliza-se da estratégia de diálogos com temas que fazem referência à formação estudantil crítica, se inserindo, por exemplo, em habilidades que visam o poder de argumentação para a tomada de decisões do estudante. A educação CTS dispõe de associações com outras concepções do ensino de ciências para chegar até a sala de aula, mesmo sendo essa uma abordagem ainda pouco frequente no PPC analisado.

A Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, por sua vez, é uma Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) de dezembro de 2019. É um documento que define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica. O anexo do documento institui a BNC-Formação, que por si é disposta de Competências Gerais Docentes (que se assemelha às competências gerais da BNCC) e de Competências Específicas, que se dividem em três dimensões: (i) do Conhecimento Profissional; (ii) da Prática Profissional e (iii) do Engajamento Profissional, onde cada dimensão possui, além das competências específicas, as habilidades de cada uma.

No documento da BNC-Formação foram identificadas referências à educação CTS dentre as habilidades referentes às competências específicas, como demonstrado na figura 1.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS		
1. CONHECIMENTO PROFISSIONAL	2. PRÁTICA PROFISSIONAL	3. ENGAJAMENTO PROFISSIONAL
1.1 Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los	2.1 Planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens	3.1 Comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional
1.2 Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem	2.2 Criar e saber gerir ambientes de aprendizagem	3.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender
1.3 Reconhecer os contextos	2.3 Avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino	3.3 Participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos
1.4 Conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais	2.4 Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos conhecimento, competências e habilidades	3.4 Engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade

Figura 1 - Competências específicas da Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Fonte:** Resolução N° 2, de 20 de dezembro de 2019

Como parte do conhecimento profissional (tópico 1 da figura 1) podemos ressaltar a habilidade 1.3.1, que valoriza as esferas sociais, culturais e econômicas como parte da docência, assim como a educação CTS as valoriza (MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005), e a habilidade 1.3.3 que diz sobre fazer uso crítico de recursos e informações tecnológicas, que é disposta na competência ‘1.3 Reconhecer os contextos’, ambas as habilidades estão destacadas na Figura 2:

1.3 Reconhecer os contextos	<p>1.3.1 Identificar os contextos sociais, culturais, econômicos e políticos das escolas em que atua.</p> <p>1.3.2 Compreender os objetos de conhecimento que se articulem com os contextos socioculturais dos estudantes, para propiciar aprendizagens significativas e mobilizar o desenvolvimento das competências gerais.</p> <p>1.3.3 Conhecer o desenvolvimento tecnológico mundial, conectando-o aos objetos de conhecimento, além de fazer uso crítico de recursos e informações.</p> <p>1.3.4 Reconhecer as diferentes modalidades da Educação Básica nas quais se realiza a prática da docência.</p>
-----------------------------	--

Figura 2 - Competência específica ‘1.3 Reconhecer os contextos’, pertencente à dimensão do conhecimento profissional (grifo nosso). **Fonte:** Resolução N° 2, de 20 de dezembro de 2019

Essa habilidade 1.3.3 – “Conhecer o desenvolvimento tecnológico mundial, conectando-o aos objetos de conhecimento, além de fazer uso crítico de recursos e informações” (BRASIL, 2019, p. 16) – faz referência ao conceito que Roberts (1988) postula para o enfoque CTS como a compreensão da ciência, planejamento tecnológico e suas relações com o meio

social. A compreensão da ciência é reconhecida na habilidade por meio do enunciado que se refere aos objetos de conhecimento e ao uso crítico de informações. Tais enunciados permitem evidenciar como no âmbito da formação de professores são construídas práticas discursivas que possibilitam pensar as aulas de ciências como espaços promotores de ações de ensino pautadas em um olhar crítico, construído a partir de aspectos relacionados à problematização e à argumentação, resultando em um exercício de crítica acerca de um dado tema ou objeto, todos esses, aspectos identificados com a abordagem CTS. O planejamento tecnológico, por sua vez, pode ser relacionado com o enunciado relativo ao conhecimento acerca do desenvolvimento tecnológico mundial, aspecto caro à abordagem CTS, e as relações destes com o meio social estão presentes na aplicabilidade de recursos e informações. A utilização de questões sociocientíficas como estratégia de ensino, portanto, caracterizaria bem a educação CTS, como já antes evidenciado.

Vale ressaltar que nossa análise dos enunciados acerca da abordagem CTS e suas significações na BNC-Formação levou em consideração a necessária relação entre os significantes Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Nesse sentido, nos interessou entender as práticas discursivas engendradas por esses documentos na perspectiva da relação entre os enunciados da abordagem CTS e destes com os enunciados da formação de professores. Sendo assim, a compreensão da ciência, o planejamento tecnológico e suas relações com o meio puderam ser identificadas.

Na competência relativa à dimensão do engajamento profissional (tópico três da figura 1), a educação CTS se mostra mais presente, podendo ser encontrada nas habilidades 3.2.3 e 3.2.5 (destacadas na Figura 3), que versam sobre o comprometimento com a aprendizagem dos estudantes ao incentivar a sua autonomia:

<p>3.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender</p>	<p>3.2.1 Compreender o fracasso escolar não como destino dos mais vulneráveis, mas fato histórico que pode ser modificado.</p> <p>3.2.2 Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender.</p> <p>3.2.3 Conhecer, entender e dar valor positivo às diferentes identidades e necessidades dos estudantes, bem como ser capaz de utilizar os recursos tecnológicos como recurso pedagógico para garantir a inclusão, o desenvolvimento das competências da BNCC e as aprendizagens dos objetos de conhecimento para todos os estudantes.</p> <p>3.2.4 Atentar nas diferentes formas de violência física e simbólica, bem como nas discriminações étnico-racial praticadas nas escolas e nos ambientes digitais, além de promover o uso ético, seguro e responsável das tecnologias digitais.</p> <p>3.2.5 Construir um ambiente de aprendizagem que incentive os estudantes a solucionar problemas, tomar decisões, aprender durante toda a vida e colaborar para uma sociedade em constante mudança.</p>
---	--

Figura 3 - Competência específica que versa sobre o comprometimento do educador com a aprendizagem dos estudantes, pertencente à dimensão do engajamento profissional (grifo nosso). **Fonte:** Resolução N° 2, de 20 de dezembro de 2019.

A solução de problemas, a tomada de decisões e a naturalização da problematização científica são conceitos trazidos por Roberts (1998) e Fontes e Cardoso (2006), como já apontado antes. Na Educação CTS a autonomia do estudante ganha destaque nas discussões, o que pode ser justificado pelo objetivo da alfabetização científica, que visa o desenvolvimento da capacidade de argumentação e da habilidade de poder de tomada de decisões, com consciência das consequências dos seus atos. E ainda, Santos (2011, p.23) enuncia que no ensino de ciências, o enfoque CTS assume como objetivo o “desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores”.

Nas habilidades referentes à participação no Projeto Pedagógico das escolas, competência específica 3.3 (destacadas na Figura 4), podemos relacionar os valores da educação CTS na busca pela construção de uma sociedade mais justa e solidária.

3.3 Participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos	3.3.1 Contribuir na construção e na avaliação do projeto pedagógico da escola, atentando na prioridade que deve ser dada à aprendizagem e ao pleno desenvolvimento do estudante. 3.3.2 Trabalhar coletivamente, participar das comunidades de aprendizagem e incentivar o uso dos recursos tecnológicos para compartilhamento das experiências profissionais.
	3.3.3 Entender a igualdade e a equidade, presentes na relação entre a BNCC e os currículos regionais, como contributos da escola para se construir uma sociedade mais justa e solidária por meio da mobilização de conhecimentos que enfatizem as possibilidades de soluções para os desafios da vida cotidiana e da sociedade. 3.3.4 Apresentar postura e comportamento éticos que contribuam para as relações democráticas na escola.

Figura 4 - Competência específica 3.3, pertencente à dimensão do engajamento profissional (grifo nosso).

Fonte: Resolução N° 2, de 20 de dezembro de 2019.

Dentre as três dimensões apresentadas na BNC Formação, os ideais da educação CTS são identificados na primeira dimensão (conhecimento profissional) e na terceira dimensão (engajamento profissional). Na segunda dimensão, da prática profissional, não foram reconhecidos espaços em que a abordagem CTS se insere. Diferentemente do que ocorreu na análise do PPC, na BNC-Formação os valores do enfoque CTS são encontrados de forma mais direta, sem a utilização de diálogos com outras perspectivas do ensino de ciências. Na BNC-Formação termos como ‘social’, ‘justo’, ‘democracia’, ‘culturais’, ‘solução de problemas’, ‘tomada de decisões’ e ‘políticos’ evidenciam a possibilidade de inserção do enfoque CTS, porém, a aparição de tais significantes não garante que esse enfoque estará presente nas propostas de formação de professores que serão desenvolvidas a partir desse marco regulatório.

6. POLÍTICAS DE CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA E A ABORDAGEM CTS

Dando continuidade à análise documental, agora considerando as políticas de currículo de educação básica – a BNCC e Currículo em Movimento –, estruturamos a exposição e discussão dos resultados com base nesses documentos e nas três unidades temáticas dispostas na BNCC: (i) Matéria e energia, que contempla a investigação de materiais e suas transformações, assim como as fontes e tipos de energia, (ii) Vida e Evolução, que traz o estudo relacionado aos seres vivos e à compreensão dos processos evolutivos e (iii) Terra e Universo, temática que busca o

entendimento de corpos celestiais e do universo como um todo. Além disso, as competências gerais e específicas da BNCC e o texto que introduz a área das Ciências da Natureza em ambas as políticas de currículo também ganham espaço na nossa análise, e é por eles que iniciamos.

Foram identificadas nas Competências Gerais da Educação Básica dispostas na BNCC, aquelas que se igualam às competências gerais da BNC-Formação, alguns enunciados pertencentes à abordagem CTS. Na competência número cinco temos:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9)

A intenção de entender, usar e criar tecnologias de informação criticamente e de forma reflexiva e ética nos remete aos valores da relação entre a produção científica e tecnológica e o âmbito social, prezada pela educação CTS. Reconhecemos uma maior consideração pelas vivências sociais no espaço de produção de conhecimentos, assim como a importância da autonomia, consciência crítica e responsabilidade na competência geral 6: “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” (BRASIL, 2018, p. 9).

A tomada de decisões de forma consciente e dialética ocupa espaço na décima e última competência geral: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018, p. 9).

Dentre as oito Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, foram reconhecidas três que carregam sentidos e/ou se relacionam com enunciados da CTS. A desnaturalização da vida cotidiana é bem representada na competência específica número 3: “Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar

soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 9).

A proposta de novas soluções respeitando contextos culturais, socioambientais e com implicações políticas é vista na competência específica número 4: “Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 9).

Na competência específica número 5, por sua vez, encontramos a construção de argumentos em evidência: “Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza” (BRASIL, 2018, p. 9).

Tais competências foram reconhecidas como espaços de possíveis inserções CTS pois Dagnino (2011) argumenta que o objetivo da educação CTS é incorporar aspectos éticos nas decisões referentes ao uso do conhecimento científico e tecnológico, o que tem como consequência a participação pública na ciência, ou seja, nas tomadas de decisões que definem os rumos que a utilização do conhecimento científico pode tomar.

O protagonismo estudantil é apreciado no texto introdutório das Ciências na BNCC, trazendo significados, aqui antes incorporados, da tomada de decisão de forma crítica:

É também fundamental que tenham condições de assumir o protagonismo na escolha de posicionamentos que representem autocuidado com seu corpo e respeito com o corpo do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva. Além disso, os estudantes devem ser capazes de compreender o papel do Estado e das políticas públicas (campanhas de vacinação, programas de atendimento à saúde da família e da comunidade, investimento em pesquisa, campanhas de esclarecimento sobre doenças e vetores, entre outros) no desenvolvimento de condições propícias à saúde. (BRASIL, 2018, p. 327)

O interessante deste trecho selecionado é que pela primeira vez neste estudo observamos valores da educação CTS sendo incorporados na perspectiva de respeito ao corpo e cuidados da saúde. Santos (2011) diz que a educação CTS pode assumir um papel de reconstrução social, e acreditamos que as práticas discursivas que podem ser criadas a partir de enunciados como esse, atuam na tentativa de superação de temas considerados delicados pela sociedade, sendo nesse

caso, o corpo humano, as relações individuais e coletivas com este e a responsabilidade de políticas públicas com ele.

No texto de apresentação do Currículo em Movimento são dispostos 5 objetivos de aprendizagem pautados nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Reconhecemos enunciados da perspectiva CTS em dois deles, em que se assemelha bastante com as competências da BNCC:

3. oportunizar a compreensão do ambiente natural e social, dos processos histórico- geográficos, da diversidade étnico-cultural, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes e da cultura, dos direitos humanos e de princípios em que se fundamenta a sociedade brasileira, latino-americana e mundial; [...] 5. compreender o estudante como sujeito central do processo de ensino, capaz de atitudes éticas, críticas e reflexivas, comprometido com suas aprendizagens, na perspectiva do protagonismo estudantil. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 9).

No texto introdutório das Ciências da Natureza é construído um referencial teórico sobre a área de Ensino de Ciências e encontramos a perspectiva CTS sendo descrita:

É consenso, dentro na área, que o ensino de Ciências deve promover uma apropriação crítica do conhecimento científico na perspectiva do letramento científico, que, segundo Mamede e Zimmermann (2005, p. 479), “[...] se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico”. Assim, o processo formativo em Ciências deve fornecer subsídios para que os estudantes interpretem fatos, fenômenos e processos naturais e compreendam o conjunto de aparatos e procedimentos tecnológicos do cotidiano doméstico, social e profissional, tornando-se, assim, capazes de tomar decisões conscientes e se posicionarem como sujeitos autônomos e críticos. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 206)

Observamos, novamente, que a valorização da formação de sujeitos críticos ocupa espaço nas políticas de currículo da educação básica e que esta deve ser de responsabilidade, também, do ensino de ciências. Os tópicos a seguir contemplam os resultados organizados de acordo com as unidades temáticas que a BNCC e o Currículo em Movimento adotam.

6.1 Matéria e Energia

Na unidade temática *Matéria e Energia do 6º ano*, na BNCC, identificamos a compreensão da ciência e o entendimento do que os produtos da mesma podem oferecer socialmente (ROBERTS, 1998) na habilidade EF06CI04, referente aos objetos de conhecimento de: Misturas homogêneas e heterogêneas; Separação de matérias; Materiais Sintéticos e

Transformações químicas. Essa habilidade prevê que os estudantes devem desenvolver a capacidade de “Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais” (BRASIL, 2018, p.345).

No Currículo em Movimento, por sua vez, dentre os objetivos referentes à temática ***Matéria e Energia do 6º ano***, foram identificados dois objetivos que prezam pela avaliação dos benefícios e possíveis impactos ambientais de materiais sintéticos e o conceito deste e sua importância social, como observamos a seguir: “Apontar a presença, no cotidiano, de materiais sintéticos, avaliando os benefícios e os impactos ambientais para a produção e descarte desses materiais; Discutir o conceito de materiais sintéticos, relacionando-os ao desenvolvimento científico e tecnológico e reconhecendo sua importância para a sociedade contemporânea” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 232).

Já nas habilidades contidas na BNCC, da mesma unidade temática em questão, no ***7º ano***, foi reconhecida na EF07CI03 — referente aos conhecimentos de Máquina Simples; Formas de propagação do calor; Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra e História dos combustíveis e das máquinas térmicas — a desnaturalização da vida cotidiana por meio de conhecimentos científicos e a definição de soluções para possíveis problemáticas, como diz o texto: “Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 347).

No Currículo em Movimento, foram quatro objetivos de aprendizagem do ***7º ano*** que incorporam valores da educação CTS, principalmente sobre os impactos socioambientais, deixando em evidência a influência dos movimentos ambientais e da educação ambiental dessa perspectiva (AULER, 2011):

Discutir os impactos do uso das máquinas simples no desenvolvimento das sociedades ao longo da história; Discutir os impactos do uso de combustíveis fósseis nas mudanças climáticas e na saúde da população; Avaliar os avanços socioambientais e econômicos causados pela produção e uso de determinados combustíveis e máquinas, considerando as alternativas energéticas como o álcool, a eletricidade, a energia solar, a energia eólica etc. e Discutir e avaliar as mudanças econômicas, culturais e sociais decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e produtos como combustíveis alternativos, máquinas mais

eficientes, processos de automação e informatização. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 234)

No **8º ano**, na habilidade EF08CI05, dos objetos de reconhecimento de Fontes e tipos de energia; Transformação de energia; Cálculo de consumo de energia elétrica; Circuitos Elétricos e Uso consciente de energia elétrica, verificamos que a proposição de ações demanda do estudante o domínio do conhecimento científico, a capacidade de síntese dialética para melhor resultados para o coletivo, como evidencia a redação a seguir: “Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável” (BRASIL, 2018, p. 349).

Nos objetivos referentes ao **8º ano**, no Currículo em movimento, reconhecemos a avaliação de vantagens e desvantagens como um valor da educação CTS, já que para avaliar, é necessário a capacidade de argumentar: “Discutir e avaliar as vantagens e desvantagens das usinas de energia considerando custos e impactos socioambientais de geração e transmissão” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 244).

Para finalizar a análise da temática Matéria e Energia, não foram identificadas na BNCC habilidades do **9º ano** que incorporam valores da educação CTS em seus enunciados. Em contrapartida, no Currículo em Movimento foram observados 2 objetivos que prezam pelo estudo de situações que possam haver impactos na vida cotidiana e que reconhecem a influência das esferas sociais e culturais em conhecimentos científicos: “Apontar situações do cotidiano em que as mudanças de estados físicos de materiais podem ter impactos significativos; Argumentar sobre as transformações sociais e culturais proporcionadas pelo acesso a novas mídias sociais baseadas na transmissão via Internet de imagem e som” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 243).

Consideramos, então, que a unidade temática Matéria e Energia apresenta pelo menos um espaço em que a abordagem CTS pode ser identificada em cada ano, porém, não são todos os espaços contemplados, como por exemplo no 9º ano. Além disso, com essa temática, fica em evidência a preocupação com os impactos ambientais e a capacidade de argumentação.

6.2 Vida e Evolução

Nessa unidade temática não foram identificadas nenhuma habilidade na BNCC, e nenhum objetivo no Currículo em Movimento pertencentes ao **6º ano** que incorporam valores da educação CTS.

Já no **7º ano**, nos objetos de conhecimento de Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e impactos ambientais e Programas indicadores de saúde pública, identificamos a habilidade EF07CI10, na BNCC, que incorpora a prática de argumentação sobre conhecimentos científicos em um contexto social: “Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças” (BRASIL, 2018, p. 347).

No Currículo em Movimento as aparições foram mais generosas. Os objetivos que permeiam a importância da vacinação e das políticas públicas para a mesma são repletos de significados relacionados ao enfoque CTS que, na sua maioria, estão no âmbito da lida com conhecimento científico e do entendimento dos impactos sociais destes:

Pesquisar sobre as condições de saúde da comunidade. • Elencar os principais fatores que afetam a qualidade de vida e saúde da comunidade, registrando os dados levantados; Analisar as informações coletadas à luz das políticas de saúde e saneamento básico da comunidade; Conhecer o calendário de vacinação, reconhecer a importância para os indivíduos e sociedade das campanhas de vacinação no controle e prevenção de doenças; Discutir sobre movimentos antivacina, levantando as consequências negativas dessa posição para a sociedade; Identificar impactos dos avanços tecnológicos na vida cotidiana; Avaliar as consequências dos avanços tecnológicos em diferentes dimensões da vida humana, como trabalho, saúde, qualidade de vida etc; Elencar os principais avanços da medicina das últimas décadas e indicar como afetaram a dinâmica da vida humana nas cidades e no meio rural e Considerar a produção intelectual e tecnológica para a conservação e preservação ambiental e seus impactos na qualidade de vida das populações. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 237)

Na BNCC não foram observadas habilidades do **8º ano** com enunciados da educação CTS, nessa temática e no Currículo em Movimento, foi identificada apenas um objetivo que diz respeito às diferenças individuais: “Conhecer as responsabilidades e o respeito dos pais em relação aos seus filhos, no que tange às diferenças individuais, intelectuais, físicas, socioeconômicas, étnicoraciais, de gênero, de orientação sexual, de idade e culturais” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 247).

Partindo para a análise dos objetivos e habilidades do **9º ano**, os resultados, assim como anteriormente, se contemplaram apenas no Currículo em Movimento no conteúdo referente à

Meio ambiente e Sustentabilidade; Consumo consciente e Poder público, sociedade civil e meio ambiente:

Pesquisar estratégias e ações bem sucedidas na solução de problemas e riscos ambientais; Identificar problemas ambientais que afetam a sociedade local, como a escola ou a comunidade do entorno, e examinar suas causas, apontando os atores que podem colaborar com o enfrentamento dos problemas; Elencar iniciativas individuais e coletivas para minimizar os problemas ambientais identificados no contexto local e Destacar o papel do poder público e da sociedade civil na solução de problemas ambientais. (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 248)

Sendo assim, observamos que o Currículo em Movimento, uma política de currículo local, dispõe de mais espaços em que é possível a identificação da perspectiva CTS, em comparação à BNCC.

6.3 Terra e Universo

Na busca na BNCC, nenhum dos anos finais do ensino fundamental apresentou uma habilidade em que pudéssemos identificar valores da educação CTS, então todos os resultados abaixo são referentes ao Currículo em Movimento.

O único objetivo do **6º ano** selecionado, determina que o apontamento de soluções para minimizar impactos ambientais é importante para o ensino de ciências: “Discutir a importância de cada camada como fonte de recursos essenciais para a vida humana e apontar possíveis soluções para minimizar os impactos da exploração desses recursos” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 238).

Os valores da educação CTS foram observados em três objetivos do **7º ano** que prezam pela argumentação em sala de aula, pela problematização e investigação dos fatos:

Investigar a qualidade do ar atmosférico na sua comunidade (campo/cidade), coletando e comparando amostras de diferentes locais; Examinar a composição do ar e a influência de fatores antrópicos que podem alterar essa composição e Discutir as ações humanas responsáveis pela poluição do ar e o aumento artificial do efeito estufa (queima dos combustíveis fósseis, produção de carne, desmatamento, queimadas etc.). (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 238).

Já no **8º ano** foi identificado apenas um objetivo referente ao Equilíbrio Ambiental, que nos mostra mais uma vez a aproximação da educação CTS e da Educação Ambiental: “Discutir soluções para restabelecer o equilíbrio ambiental das regiões que sofreram alterações climáticas” (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 250).

E por fim, no **9º ano** também foi reconhecida apenas um objetivo, que também preza pela argumentação: ‘Selecionar argumentos e discutir sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, tomando como base as experiências e desafios vivenciados nas estações espaciais e considerando as alterações fisiológicas do corpo em razão das condições que são oferecidas pelo planeta Terra como atmosfera, magnetosfera, campo gravitacional, geosfera, hidrosfera etc’ (DISTRITO FEDERAL, 2018, p. 249).

No geral, o Currículo em Movimento apresentou mais resultados, o que pode ser algo de extrema relevância para o ensino de ciências no DF. O que foi observado é que, diferente das políticas de currículo da FP que se utilizam de diálogos e aproximações do letramento científico como porta de entrada da educação CTS, aqui, as aproximações são feitas com a contextualização de assuntos referentes à Educação Ambiental e a sua capacidade de problematização, principalmente na análise e propostas de reconhecimento/mitigação dos impactos ambientais. Além disso, constatamos que a construção argumentativa, a autonomia e a tomada de decisão de forma crítica são aspectos muito bem valorizados nos enunciados analisados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo compreender como os enunciados relativos à educação CTS emergem no contexto de educação básica e formação de professores de Ciências. Tal interesse se justifica pela posição de destaque que a perspectiva CTS vem assumindo contemporaneamente nos rumos da educação científica. Ainda que a abordagem tenha destaque no campo da educação em ciências, nem sempre ela se materializa nas práticas empreendidas nos cotidianos escolares, o que pode resultar da ausência dessa discussão nos processos de formação de professores.

O que evidenciamos a partir de nossas buscas e análises é que no âmbito das políticas de currículo, tanto as elaboradas em nível central como naquelas oriundas de instituições de formação de professores, há uma série de enunciações que permitem pensar a inserção de aspectos referentes à educação CTS. Compreendeu-se que a associação com outros enunciados do ensino de ciências é essencial para que aspectos relativos à abordagem CTS emergem nas políticas de currículo. Tais diálogos, que utilizam metodologias que afirmam o contexto social do conhecimento científico e suas consequências, podem contribuir para o desenvolvimento de um

ensino que valorize a relação CTS.

Nos currículos da educação básica houve uma maior ocorrência dos enunciados de CTS na unidade temática que trabalha com as fontes e tipos de energia: ‘Matéria e Energia’. Acreditamos que a unidade temática em questão trata as problemáticas ambientais com maior frequência, o que pode justificar a maior valorização da construção da consciência crítica do estudante para redução de impactos ambientais. Em contrapartida, na unidade temática Terra e Universo, que estuda os corpos celestiais e tudo que há no universo, houve a menor frequência de enunciados de CTS. Além disso, reconhecemos que diferente das políticas de currículo da FP, o currículo da educação básica cita CTS diretamente e apresenta maiores condições de emergência de tais enunciados referentes à educação CTS por valorizarem aspectos ambientais e a relação com a sociedade. E ainda, dentre os currículos de educação básica, o Currículo em Movimento possibilita mais aberturas para a abordagem CTS se comparado com a BNCC. Isso pode ser explicado, por exemplo, pelo processo de leitura dos formuladores das políticas locais, que ao receberem a BNCC vão também atribuindo novos sentidos ao documento em elaboração, hibridizando os pressupostos da BNCC com outros que são caros à Educação em Ciências e que se encontram em circulação nas salas de aula.

Foi possível reconhecer como os currículos vêm se movimentando ao perceber a presença explícita de CTS apenas em uma versão mais atual do PPC analisado. Considerando essa aparição como um acontecimento discursivo que depende de certas condições de possibilidade, deduz-se que a circulação de sujeitos e discursos em dados contextos de produção podem contribuir para a emergência de certos enunciados em determinados momentos históricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E. C. P. de,; CARVALHO, L. M. de. P. O Pró-Álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos da 6ª série do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação**. v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wK6RNsdmtNWFxQVwghhv3MK/?lang=pt>. Acesso em 22 de Dez de 2022.
- ANJOS, Jair Emanuel dos; DUSO, Leandro. Agricultura familiar: proposta de uma sequência didática baseada na perspectiva da Educação CTS. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, p. 135-143, 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD8_SA17_ID1073_26022020143119.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Santa Catarina, v.2, n.1, p. 67-84, 2009. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170805>. Acesso em 28 de dez de 2022.

AURIGLIETTI, Rosangela Cristina Rocha; LORENZETTI, Leonir. O enfoque CTS e a formação continuada de professores: o que dizem as Teses e as Dissertações. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, p. 341-349, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA17_ID777_26022020152422.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

BARROS, Fernando de Souza. O Manifesto Russell-Einstein e a Conferência Pugwash. **Física na Escola**, v.6, n.1, p.15-22, 2005. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num1/pugwash.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco: Rumo a uma outra modernidade**. 2 Ed. São Paulo: Editora 34, 2010. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5299999/mod_resource/content/1/Ulrich%20Beck%20-%20Sociedade%20de%20risco_%20Rumo%20a%20uma%20Outra%20Modernidade.pdf Acesso em 28 de dez de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2019, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Brasília, 2019.

CARRIERI, A. P. O discurso e sua análise no enfoque foucaultiano da formação discursiva: Um método de pesquisa nos estudos organizacionais. **Gestão.Org**. Pernambuco, v. 3, n. 2, p. 106-121, 2005. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7882366>. Acesso em 28 de dez de 2022.

DAGNINO, Renato. Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar? In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado e Educação do DF. **Currículo em Movimento do Distrito Federal - Ensino fundamental: Anos Iniciais - Anos Finais**. 2. ed. Brasília, 2018. Disponível em <https://www.educacao.df.gov.br/pedagogico-curriculo-em-movimento/> Acesso em 28 de dezembro de 2022.

FABRI, F.; Silveira, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Paraná, v. 5, n. 2, p. 99-107. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1264>. Acesso em 27 de dez. de 2022.

FERREIRA, Marcia Serra. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares ciências e biologia. In: MOREIRA, Antonio Flavio; CANDAU, Vera (orgs.). **Currículos, disciplinas escolares e saberes**. Petrópolis: Vozes. 2014.

FERREIRA, Marcia Serra; SANTOS, André Vitor Fernandes dos. Discursos curriculares no/do tempo presente: subsídios para uma articulação entre a história e as políticas de currículo. In: LOPES, Alice Casimiro; OLIVEIRA, Marcia Betania de (orgs.). **Políticas de Currículo: pesquisas e articulações discursivas**. Curitiba: CRV, 2017.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de pesquisa**, n.114, p.197-223, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742001000300009>. Acesso em: 03 abr. 2022.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de Ciências?(Crisis in science teaching?). **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4457371/mod_book/chapter/19426/epici/textos/texto8.pdf. Acesso em: 18 de janeiro de 2023.

FONTES, Alice; CARDOSO, Alexandra. Formação de Professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.05, n.1, p.15-30, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART2_Vol5_N1.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

GONÇALVES, Laise Vieira; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de. Abordagem CTSA na formação inicial de professores: análises dos Anais do VII ENEBIO. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, p. 483-492, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA17_ID2921_15122020233721.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências**. Rio Grande do Sul, v. 7, n. 13, p. 10-21, 2011. Disponível em http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf. Acesso em 28 de dez de 2022.

KIST, D.; MUNCHEN, S. Caracterização da abordagem temática em relatos de experiência em educação CTS. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED**. Bogotá, [S.I.], n. extraordinário, p.470-475, 2021. Disponível em <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15135>. Acesso em 28 de dez de 2022.

MAMEDE, MAÍRA; ZIMMERMANN, ERIKA. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. In: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, número extra, 2005. Anais

NASCIMENTO, G. T.; LINSINGEN, I. V.; Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência: Revista de Ciências Sociais**. México, n. 42, p. 95 - 166, 2006. Disponível em https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352006000300006. Acesso em 28 de dez de 2022.

PINHEIRO, Nilcéia; SILVEIRA, Rosemari; BAZZO, Walter. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Paraná, v.13, n.1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 15 nov. 2022.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 38, n. 08, p. 727-741, 2012. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ep/a/brk5yyk6PGHMmGprtWpDGft/?format=html&lang=pt#>. Acesso em 29 de dez de 2022.

RITTER, Jaqueline; MALDANER, Otavio Aloisio. CTS na situação de estudo: Desenvolvimento de currículo e formação de professores. **Praxis & Saber**, v.06, n.11, p. 195-214, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a09.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ROBERTS, Douglas. What counts as science education? In: FENSHAM, Peter (org.). **Development and Dilemmas in Science Education**. Filadélfia: The Fainter Press, Taylor & Francis, 1988.

SANTOS, Wildson. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SILVA, B. F. P. P. da .; VARGAS, V. B. de .; CANSAN, T. C. S.; OLIVEIRA, E. C. de . Ensino de ciências com enfoque CTS nos anos finais do ensino fundamental: uma revisão de literatura (2000-2021). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 7, p. e10611729741, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29741>. Acesso em: 27 dez. 2022.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**. Belo Horizonte, v. 19, n. e2569, 2017. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/mc7GqQVD97gT6SfhXQjNS9z/abstract/?lang=pt>. Acesso em 29 de dez de 2022.

SOUZA, Paula de Oliveira; LEITE, Eduardo Dantas; SCALFI, Grazielle; MARANDINO, Martha. Controvérsias, museus e formação de professores: possibilidades e desafios. In: **Anais do VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, p. 341-349, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA17_ID777_26022020152422.pdf. Acesso em: 15 nov. 2022.

STRIEDER, R. B.; Watanabe, G., Silva, K. M. A. E., e Watanabe, G. Educação CTS e Educação Ambiental: Ações na Formação de Professores. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Santa Catarina, v. 9, n. 1, p. 57-81, 2016. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p57/31791>. Acesso em 22 de dez de 2022.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Faculdade UnB Planaltina. **Projeto Político Pedagógico Institucional da Faculdade UnB Planaltina**. Brasília, 2012. Disponível em: http://fup.unb.br/wp-content/uploads/2018/07/PPPI_FUP.pdf. Acesso em: 11 set. 2022.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Faculdade UnB Planaltina. **Atualização do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Naturais – Diurno**. Brasília, 2019. Disponível em: http://fup.unb.br/wp-content/uploads/2020/07/PPC_CND_2020.pdf. Acesso em: 11 set. 2022

