

A Educação CTS e o Novo Ensino Médio: uma pesquisa com professores de Ciências

Education CTS and the New High School Education: a research with Science teachers

Vanda Thomas Preussler

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*, RS
vanda.thomas@hotmail.com

Sinara München

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Erechim*, RS
sinara.munichen@uffs.edu.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar as compreensões de professores de Ciências da Natureza sobre a educação CTS e o Novo Ensino Médio. A abordagem metodológica é qualitativa, e foi estruturada a partir da análise de uma entrevista semiestruturada, realizada em um dos encontros de formação de professores, vinculado ao projeto de pesquisa de Mestrado, desenvolvido em uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul. A análise, realizada por meio da Análise Textual Discursiva, identificou, de forma emergente, duas categorias finais: I- Compreensões sobre educação CTS e Formação de Professores, e II-Práticas Pedagógicas Interdisciplinares: potencialidades e desafios no Novo Ensino Médio. Os resultados apontam que existem fragilidades nas compreensões dos professores sobre a Educação CTS, relacionadas aos limites da formação inicial e continuada; entretanto, ficam evidentes possibilidades de aproximações de práticas pedagógicas mediante a articulação da educação CTS ao Novo Ensino Médio.

Palavras-chave: ensino de ciências, investigação, ensino médio gaúcho.

Abstract

This paper aims at analyzing the understandings of Natural Science teachers about CTS education and the New High School Education. The methodological approach is qualitative and was structured from the analysis of a semi-structured interview. The interview was accomplished in one of the teachers' training meetings, linked to the Master's degree research project developed in a public school in the state of Rio Grande do Sul. The data analysis, accomplished according to Text and Discourse Analysis, identified, in an emergent way, two final categories: I- Understandings about CTS Education and Teachers formation and II- Interdisciplinary Pedagogical Practices: potentialities and challenges in the New High School. The results suggest that there are weaknesses in the understanding of teachers about CTS,

related to the limits of initial and continuing education. However, possibilities of approaching the pedagogical practices through articulating the CTS education to the New High School are evident.

Keywords: Science Teaching, Investigation, High School in Rio Grande do Sul.

Considerações Iniciais

Os estudos sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) vêm se desenvolvendo em diversos segmentos da sociedade, independentemente de sua vertente ser europeia, norte-americana ou latino-americana, e, apesar de serem diferentes, influenciam-se continuamente (GARCIA; CERESO; LUJÁN, 1996). A década de 1990 é entendida como um marco no campo educacional brasileiro, em que pesquisas realizadas por Santos (1992), Amorin (1995) e Auler (2002) deram início aos debates CTS. Diferentes abordagens são debatidas nas pesquisas e, nesse sentido, Strieder e Kawamura (2017, p. 29) relacionam essa polissemia “aos espaços pedagógicos que o professor encontra para desenvolver seu trabalho e não, propriamente, a compreensão sobre CTS”.

A Educação CTS abarca postulações democráticas e questiona a construção dos novos artefatos tecnológicos, para investigar sua eficácia em relação à dignidade humana de toda a civilização. Seu objetivo principal, porém, de formar cidadãos capazes de atuarem na sociedade para melhorar seu contexto, questionando os rumos da ciência e da tecnologia (CT) podem ficar imersas nas recaídas tecnocráticas (AULER, 2011). A participação que se defende é em relação aos rumos do desenvolvimento científico-tecnológico, e não apenas na avaliação dos impactos pós-produção (AULER, 2002). Sendo assim, a transformação da retórica democrática em ações educativas efetivas requer uma constante vigilância em relação à neutralidade/superioridade da interação CTS.

A sociedade vive em um mundo influenciado pela Tecnologia. Santos e Mortimer (2000, p.111) afirmam que essa influência é tão grande que é possível falar em “uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano”. Os autores afirmam que as sociedades modernas passaram a confiar na ciência como confiam em uma divindade. Nesse sentido, a Educação CTS tem por objetivo promover a Alfabetização Científica Tecnológica (ACT), com a finalidade de permitir que adolescentes e jovens, ao concluírem seu Ensino Médio, possam participar das decisões que definem os rumos da CT para que a vida em sociedade seja melhor.

Trabalhar a partir da Educação CTS em sala de aula requer conhecimento sobre as interações CTS por parte dos professores, o que implica em ações na formação inicial e/ou continuada. Auler (2002) e Auler e Delizoicov (2006) têm apontado em seus estudos que professores em exercício ou em formação apresentam concepções limitadas da inter-relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Auler e Delizoicov (2006) destacam dimensões a serem consideradas no processo formativo de professores, tais como o endosso ao modelo de decisões tecnocráticas, a passividade diante do desenvolvimento científico-tecnológico e a superação da perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia. Santos e Mortimer (2000), ao discutirem elementos do currículo brasileiro com ênfase na CTS, evidenciaram que as mudanças curriculares dependem de um processo de formação de professores que os capacitem a refletir criticamente e a tomar decisões sobre a educação em Ciências. Nesse sentido, Fernandes (2016) defende que:

os cursos de formação de professores devem propiciar a construção de competências que visem a inclusão de questões relativas às CTS à prática pedagógica dos professores, pois as mudanças curriculares de CTS dependem da adesão, capacitação e participação dos professores. (FERNANDES, 2016, p. 126)

A Educação CTS apresenta alguns pressupostos, como as inter-relações CTS e a abordagem temática, interdisciplinar e contextualizada. Alguns desses elementos também estão presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e, conforme orientações do documento, poderão ser adaptados à realidade local, para decidir formas de “organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 18). Além disso, o documento orienta que o Ensino Médio proponha reflexões a respeito dos contextos de aplicação do conhecimento científico e tecnológico bem como da produção de artefatos tecnológicos no sentido de explorar situações-problema “envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras” (BRASIL, 2018, p. 550). Castro e Brito (2021) pontuam uma nova perspectiva para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e o Novo Ensino Médio:

Percebe-se então, que para a área de CNT o Novo Ensino Médio – tanto na sua parte de formação geral básica, que corresponde à BNCC, quanto na sua parte de formação específica, que corresponde aos itinerários formativos – traz uma perspectiva pautada basicamente em quatro dimensões: I) contextualização; II) interdisciplinaridade, III) formação de atitudes e valores e; IV) capacidade de intervenção na realidade, que em grande medida dialogam com propósitos educacionais que caracterizam a Educação CTS. (CATRO; BRITO, 2021, p. 3)

Em consonância com a BNCC, a nova matriz curricular do Rio Grande do Sul foi construída sugerindo competências e habilidades, com a finalidade de ofertar aos adolescentes o acesso às habilidades como cooperação, defesa de suas ideias, domínio das tecnologias, pensar e fazer científico e investigação, voltados à compreensão e ao enfrentamento de situações cotidianas necessárias para a vida em sociedade no século 21 (RIO GRANDE DO SUL, 2022). Nesse sentido, percebemos a aproximação da Educação CTS às orientações da BNCC e do Referencial Curricular Gaúcho (RCG), o que tensiona o desenvolvimento de investigações sobre práticas pedagógicas pautadas na Educação CTS para o Novo Ensino Médio.

Diante do exposto, apresentamos o problema de pesquisa alvo deste trabalho: O que se mostra sobre interações CTS e o Novo Ensino Médio na visão de professores de Ciências da Natureza?

Procedimentos Metodológicos

Este trabalho teve por objetivo analisar a compreensão de professores de Ciências da Natureza sobre a Educação CTS e o Novo Ensino Médio. A pesquisa se constituiu a partir de uma entrevista semiestruturada, realizada durante um dos encontros de formação de professores, vinculado ao projeto de pesquisa de Mestrado desenvolvido com professores de Ciências da Natureza de uma escola pública no Estado do Rio Grande do Sul. Este trabalho analisa duas questões da entrevista, que se direcionam à compreensão dos professores sobre as interações CTS e à visão dos professores em relação às novas disciplinas que compõem o Novo Ensino



Médio. A pesquisa respeitou os princípios éticos, seguindo orientações do Comitê de Ética da Universidade Federal da Fronteira Sul, motivo pelo qual os professores entrevistados são identificados pelos pseudônimos João e Maria. João é licenciado em Química, mestre em Educação nas Ciências, atua há 5 anos na Educação Básica e atualmente é professor das disciplinas de Cultura e Tecnologias Digitais, Física, Química, Ciências e Matemática. A professora Maria é licenciada em Ciências Biológicas, está cursando o Mestrado em Ensino de Ciências, atua na Educação Básica há 16 anos e atualmente ministra aulas de Biologia, Impactos Tecnológicos na Saúde e Monitoramento Ambiental.

A análise dos dados baseou-se na Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiazzi (2007), em que a desmontagem dos textos favorece a captação do fenômeno que emerge. A unitarização consistiu de 14 unidades de significado e originou 6 categorias iniciais, que foram aproximadas em 3 categorias intermediárias e estas, agrupadas em 2 categorias finais, denominadas: I-Compreensões sobre Educação CTS e a Formação de Professores; e II-Práticas Pedagógicas Interdisciplinares: potencialidades e desafios no Novo Ensino Médio. Os metatextos oriundos das categorias finais encontram-se na seção seguinte.

Resultados e Discussões

O Quadro 1 apresenta a organização das categorias, sendo as categorias iniciais identificadas por numerais ordinais, as categorias intermediárias por letras do alfabeto, e as categorias finais por algarismos romanos.

Quadro 1: Organização das Categorias

Categorias iniciais	Categorias intermediárias	Categorias Finais
1. Conceito de Educação CTS 2. Efeitos da Tecnologia 3. Relações CTS como potencializadoras no Ensino de Ciências 4. Educação CTS na formação inicial e/ou continuada 5. Trabalho interdisciplinar com a área e com as demais áreas 6. Desafios no Novo Ensino Médio	A-Compreensões sobre educação CTS 1. Conceito de Educação CTS 2. Efeitos da Tecnologia B-Formação de Professores 4. Educação CTS na formação inicial e/ou continuada C-Prática Docente 3. Relações CTS como potencializadoras no Ensino de Ciências 5. Trabalho interdisciplinar com a área e com as demais áreas 6. Desafios no Novo Ensino Médio	I-Compreensões sobre educação CTS e a Formação de Professores A-Compreensões sobre CTS 1. Conceito de Educação CTS 2. Efeitos da Tecnologia B-Formação de Professores 4. Educação CTS na formação inicial e/ou continuada II-Práticas Pedagógicas Interdisciplinares: potencialidades e desafios no Novo Ensino Médio C-Prática Docente 3. Relações CTS como potencializador no Ensino de Ciências 5. Trabalho interdisciplinar com a área e com as demais áreas 6. Desafios no Novo Ensino Médio

Fonte: PREUSSLER; MÜNCHEN (2022).



Ao analisar a categoria **I-Compreensões sobre Educação CTS e a Formação de Professores**, percebemos que as compreensões dos professores estão alinhadas ao conceito Ciência, Tecnologia e Sociedade, mas que apresentam fragilidades nos objetivos da Educação CTS no ensino de Ciências. Essa evidência é percebida quando os professores enunciam o ensino CTS sob um viés positivista. Os professores expõem, no entanto, que usam apenas a contextualização da Ciência e da Tecnologia na Sociedade, defendendo a evolução da tecnologia para alcançar uma melhor qualidade de vida. João e Maria não mencionam a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), finalidade principal da Educação CTS no ensino de Ciências. De acordo com Santos e Mortimer (2000, p. 3), a Educação CTS tem como principal objetivo, no Ensino Médio, “disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso do especialista”. Os autores defendem a alfabetização científica e tecnológica do cidadão como uma necessidade do mundo contemporâneo. Além disso, João e Maria atribuem um caráter salvacionista/redentor à Ciência e à Tecnologia (CT), e, segundo Auler (2011), essa atribuição está ligada à compreensão de que a CT determina o desenvolvimento econômico que conduz ao bem-estar social. A ideia de que mais Ciência leva à produção de mais Tecnologia, e que isso resolve os problemas sociais, é intrínseca à concepção dos muitos indivíduos que ignoram as relações sociais em que essa CT é concebida. Segundo Auler,

Pode-se exemplificar esta concepção analisando soluções adotadas, de forma generalizada, no contexto brasileiro, no que concerne à insegurança. Supostamente a solução contra a violência é técnica: muros cada vez mais altos, cercas eletrificadas, alarmes, circuitos internos de TV. Este aparato técnico irá nos salvar da violência. Ficamos paralisados em nossa suposta segurança individual, naturalizamos a violência e não problematizamos o modelo socioeconômico em que essa insegurança ocorre. (AULER, 2011, p. 3)

Auler (2011) argumenta, ainda, que processos de discussão e/ou decisão fundamentados em critérios técnico-científicos reforçam a neutralidade/superioridade das decisões tecnocráticas, negligenciando os valores econômicos, sociais e ambientais envolvidos. O professor João, em sua fala, faz menção aos aspectos negativos da Ciência na sociedade, quando discursa dos impactos causados pelas bombas de Hiroshima e Nagasaki, mas externaliza sua opinião sobre o ensino CTS como potencializador no ensino de Ciências, no sentido de que a contextualização CTS promove um ensino significativo para o aluno. Fernandes e Strieder (2017, p. 2) indicam que “não há uma clareza na compreensão do que vem a ser a Educação CTS e, geralmente, há uma confusão conceitual com outros termos e diferentes perspectivas”. Além disso, processos de tomadas de decisão têm ocorrido em configurações curriculares organizadas em torno de temas, de problemas complexos, não compreensíveis, apenas pelo olhar da CT, como, por exemplo,

no caso da transgenia, além dos aspectos técnico-científicos ligados à sustentabilidade dos ecossistemas (o que inclui o ser humano), está em jogo, por exemplo, a soberania/autonomia na produção de sementes (monopólio na produção de sementes). Ou seja, um imenso interesse econômico voltado para a maximização do lucro privado, mesmo que o discurso veiculado seja “acabar com a fome no mundo”. (AULER, 2011, p. 6)

Santos e Mortimer (2000, p. 9) consideram imprescindível “a identificação dos aspectos organizacionais e culturais da Tecnologia que permite compreender como ela é dependente dos



sistemas sócio-políticos e dos valores e ideologias em que se insere”. Nesse sentido, a educação tecnológica não deve estar limitada apenas à compreensão de que a Ciência leva à produção de artefatos tecnológicos benéficos à vida das pessoas em sociedade. Santos e Mortimer (2000) argumentam que o currículo construído a partir do referencial CTS vai além das Ciências Naturais, englobando também as Ciências Sociais. Os avanços e as transformações tecnológicas precisam ser discutidas em relação às implicações do progresso tecnológico no mundo, e também aos interesses incorporados neste processo (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007) para, a partir disso, poder participar das decisões que atingem o meio em que se vive.

Nesse contexto, são perceptíveis as limitações da Educação CTS existentes na formação inicial e continuada dos professores de Ciências da Educação Básica. A análise das entrevistas possibilitou perceber a ausência da Educação CTS na graduação da professora Maria, quando ela responde o questionamento sobre Educação CTS em sua formação inicial e continuada: “Na formação inicial, graduação, não tive nada. Cursos e palestras que eu me lembre também não, só depois que eu comecei fazer os ciclos formativos na UFFS que eu comecei a ter contato com esse tema, [...] e quando comecei a cursar o Mestrado então, no Ensino de Ciências, aí que esse tema começou aparecer com mais recorrência, tanto que tivemos um componente curricular que era Tópicos Especiais que abordavam o ensino CTS”. Tendo em vista que a professora concluiu sua Graduação em 2005, fase em que foram consolidados os debates CTS no contexto brasileiro, mas ainda não haviam sido incluídos nos currículos das universidades e nos debates das instituições responsáveis pela organização do ensino das escolas, o excerto da docente predispõe uma realidade que talvez possa se repetir com outros professores do Ensino Médio das escolas brasileiras. Kist e München (2021) destacam que a deficiência da perspectiva CTS na formação dos professores pode estar relacionada às diretrizes do momento histórico e/ou à falta de oferta de formação continuada para abordar esses conceitos. Além disso, a análise feita por Kist e München (2021) em teses e dissertações demonstra que os programas de formação continuada têm promovido poucos debates relacionados à temática CTS no ensino de Ciências.

Castro e Brito (2021) apontam convergências entre a proposta curricular do Novo Ensino Médio e da Educação CTS, contudo, a formação inicial e continuada dos professores merece atenção, pois “terá um papel fundamental a fim de reduzir a tensão entre aquilo que se imporá para o professor fazer e aquilo que ele foi formado para fazer” (CASTRO *et al.*, 2020, p. 27). Carvalho e Gil-Pérez (1995), nesse sentido, já destacavam que o professor precisa ter formação e conhecimento dos temas e dos conceitos que vai trabalhar em sala de aula. Assim, para o docente colocar em prática os pressupostos da Educação CTS, é necessário que tenha uma formação que aborde esta temática, com o intuito de direcionar os alunos a conhecer as relações existentes na tríade. A perspectiva de formação de professores aqui discutida está pautada em Nóvoa (1992) e em Carvalho e Gil-Pérez (1995), quando ambos destacam a necessidade da reflexão da prática docente e da valorização dos saberes da experiência.

O professor João, que concluiu sua Graduação em 2015, vivenciou elementos sobre a Educação CTS no Componente Curricular de Prática de Ensino. Tendo em vista esse aspecto, que é relevante para a discussão de formação de professores, percebemos fragilidades em relação à Educação CTS existentes na formação inicial e continuada de professores. Debates sobre a Educação CTS também não ocorrem na escola dos professores entrevistados, pois, de acordo com João e Maria, o trabalho interdisciplinar com os professores da área de Ciências da Natureza e com professores de outras áreas, raramente acontece e quando acontece, abordam outras demandas de natureza prática da escola, como programações culturais, plano de estudo anual ou trilhas formativas. Não há espaço para um planejamento coletivo e interdisciplinar das aulas, e isso pode ser evidenciado por uma das falas de Maria, ao argumentar que “Nós temos



um problema bem sério. São raras as oportunidades que a gente consegue trabalhar, de forma interdisciplinar. Porque nossos horários geralmente não batem, cada um está em uma escola diferente, para gente se reunir, só fora do horário de expediente, em um dia previamente agendado com muito sufoco, na saída da escola, no corredor, na sala dos professores então é bastante difícil de a gente conseguir fazer um trabalho interdisciplinar”.

A fala da professora Maria deixa transparecer a vontade de trabalhar coletivamente, de forma interdisciplinar, porém, limites são percebidos no tempo para o planejamento coletivo. João, por sua vez, faz uma crítica construtiva ao trabalho interdisciplinar, ao externalizar que “sempre o interdisciplinar né, ele movimenta a gente, ele tira a gente da zona de conforto, coloca a pensar como o meu componente pode articular o outro componente, e isso é tão benéfico para os alunos”. Dessa forma, apresenta elementos relevantes que caracterizam o trabalho interdisciplinar na escola, quando remete à reflexão necessária dos professores para conseguir relacionar os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza. O professor João arrisca dizer que na escola onde atua, “a nossa área, da natureza, é a que mais conversa”, e complementa sua fala afirmando haver percepções/reflexões da necessidade dessa mudança e dos planejamentos coletivos, o que vai ao encontro das proposições sobre interdisciplinaridade, pautadas na BNCC e no RCG, tendo em vista, também, que os livros didáticos do Novo Ensino Médio estão organizados por área.

De forma convergente ao trabalho interdisciplinar, emerge a discussão da categoria **II-Práticas Pedagógicas Interdisciplinares: potencialidades e desafios no Novo Ensino Médio**, com o debate dos desafios pontuados pelos professores João e Maria para um trabalho de forma interdisciplinar no Novo Ensino Médio. Fernandes (2016, p. 137) argumenta que “um dos principais obstáculos para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares centradas pela educação CTS nas escolas é a escassez de profissionais com formação interdisciplinar e com compreensões acerca das relações CTS”. Conforme Fernandes (2016), os professores reconhecem a necessidade de um planejamento coletivo dos professores e coordenadores pedagógicos para o desenvolvimento das propostas didáticas e da otimização do tempo para discussão e estudo nos espaços escolares, e afirma que: “para isso ocorrer requer o envolvimento, engajamento e atitudes dos professores em ações transformadoras da realidade escolar” (FERNANDES, 2016, p. 137).

Documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2000), por exemplo, mencionam a interdisciplinaridade como um dos eixos norteadores do ensino brasileiro e elemento fundamental para a educação científica (FERNANDES, 2016). As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB) determinam que, pelo menos 20% da carga horária anual seja destinada a projetos interdisciplinares (BRASIL, 2013). Auler (2007), nesse viés, aponta que a abordagem de temas sociais marcados pela dimensão científico-tecnológica postula olhares disciplinares variados, considerando o caráter complexo desses temas. Desse modo, interdisciplinaridade e Educação CTS ganham dimensão ontológica e epistemológica, ao trabalharem a formação integral do sujeito na articulação entre os conhecimentos e os indivíduos (BRASIL, 2013). As fragilidades em relação à interdisciplinaridade no Novo Ensino Médio são um desafio a ser superado para a efetivação de práticas pedagógicas alinhadas à essa perspectiva.

Outro desafio a ser discutido na proposta do Novo Ensino Médio diz respeito a questões objetivas, como condições de trabalho e valorização da carreira docente do professor da Educação Básica, pois se trata de uma proposta que “exige (ainda) mais do professor” (CASTRO; BRITO, 2021). A participante Maria corrobora com Castro e Brito (2021), quando aponta o desafio de pensar diferente da forma como costumava planejar, em virtude de o



itinerário Tecnologia 2 apresentar outro foco para a orientação pedagógica. Nesse sentido, Maria externaliza: “aí eu percebo que Ciência, Tecnologia e Sociedade estão mais próximas do currículo do Novo Ensino Médio”. A professora comenta que trabalha em uma escola-piloto, e que a Secretaria Estadual de Educação disponibilizou apenas algumas orientações sobre o assunto referente a problemas relacionados à saúde, para trabalhar nas aulas. Sendo assim, Maria precisou definir os conceitos e os procedimentos metodológicos a serem seguidos no novo componente curricular de Impactos Tecnológicos na Saúde. Ela relata que se desafiou para articular a Biologia e a Tecnologia no contexto da saúde em Sociedade: “não tem como eu não falar da sociedade”. Ainda, expôs que em Biologia consegue trabalhar apenas o conteúdo de maneira tradicional, enquanto no itinerário, consegue orientar os estudantes a fazer pesquisa, estudo e análise de gráficos, e trazer para a sala de aula debates e discussões que fazem parte da vida cotidiana do aluno. O relato da professora Maria, ao expor a dificuldade em trabalhar com outras propostas teórico-metodológicas nas aulas de Biologia, sinaliza elementos antagônicos, como o potencial que a professora move ao explorar os conteúdos com relações CTS (e outras) em disciplinas em que parece sentir-se autorizada a vislumbrar outras abordagens, ao mesmo tempo em que na disciplina de Biologia ocorre o inverso.

Maria relata, também, uma experiência realizada no itinerário com seus alunos, em que propôs a investigação das nascentes de água, numa saída a campo, para a observação de possíveis influências da Tecnologia no ambiente natural. Abordou, assim, o conceito e a função da nascente de água, as doenças que podem ser transmitidas por ela e a importância dessa substância para a vida. Além disso, discutiu com os alunos quais ações humanas poderiam estar contribuindo para a degradação das nascentes e como poderiam usar a Tecnologia disponível para preservar essa nascente. Ao refletir sobre a prática efetuada, a docente percebeu a importância de visitar a nascente, tendo em vista que muitos alunos, mesmo no Ensino Médio, não sabiam o que era uma nascente.

Levando em consideração esse relato experiencial de Maria, depreende-se possíveis aproximações entre o currículo do Novo Ensino Médio com a Educação CTS:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Na BNCC, portanto, propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. (BRASIL, 2018, p. 551)

A aprendizagem da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, de acordo com a BNCC, deve valorizar “a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras” (BRASIL, 2018, p. 549). De igual forma, a contextualização histórica deve apresentar os “conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura” (BRASIL, 2018, p. 550). Sendo assim, as Ciências da Natureza são referenciais relevantes na interpretação dos fenômenos e dos problemas sociais. O professor João atribui ao Novo Ensino Médio características diferenciadas quando argumenta que o planejamento para ministrar as aulas do itinerário coloca o professor em movimento, no sentido de ter que pesquisar e estudar objetos do conhecimento que não foram abordados na formação inicial, tampouco na formação continuada. Ele relata que em 2022, diferentemente dos dois

anos anteriores, em que nenhuma formação em relação aos itinerários foi oferecida, tem sido ofertada uma formação paralela às atividades letivas, organizada pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, sinalando isso como algo positivo. O professor credibiliza a proposta do Novo Ensino Médio na medida em que ela ocorra embasada por reuniões de área, para a real efetivação dos objetivos interdisciplinares, justapostos na proposta do Novo Ensino Médio, conforme apontado no Referencial Curricular Gaúcho (RCG):

Os professores da área também deverão organizar-se em um viés interdisciplinar, incluindo em seu trabalho pedagógico o uso das tecnologias, as metodologias ativas, a percepção do estudante como sujeito de sua aprendizagem e a necessidade de colaboração entre a física, a química e a biologia, a fim de desenvolver as competências e habilidades previstas neste documento de forma atrativa ao estudante, contribuindo para a sua formação integral, garantindo o acesso e a permanência em uma escola de qualidade. (RIO GRANDE DO SUL, 2022, p. 96)

O RCG, em seu texto norteador, orienta a compreensão dos conceitos de Biologia, Física e Química, possibilitando um olhar para a perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA). Assim, o documento pontua a contribuição da escola no sentido de o aluno compreender sua organização biológica, o lugar que ocupa na natureza e na Sociedade e sua interação com o meio e com os resultados de sua ação sobre ele. Estabelece, dessa forma, relação com temas contemporâneos pertinentes à vida do aluno em Sociedade, tais como “saúde, ética, pluralidade cultural e tecnologias, abordando a perspectiva CTSA, bem como com temáticas que sejam relevantes à realidade na qual o estudante e a escola estejam inseridos” (RIO GRANDE DO SUL, 2022, p. 99). Nesse sentido, tanto a BNCC quanto o RCG apresentam postulações que podem se aproximar à Educação CTS no Novo Ensino Médio. Por não ter sido estabelecido, no entanto, condições futuras de trabalho, como carga horária por exemplo, para que possa ser feito o planejamento coletivo por área, faz-se uma pergunta: Sem essa prerrogativa, o trabalho por área, como espaço coletivo, será desenvolvido?

Considerações Finais

A pesquisa realizada evidenciou a compreensão de professores de Ciências da Natureza sobre a Educação CTS e o Novo Ensino Médio, com o apontamento de fragilidades e potencialidades. As fragilidades são percebidas em relação ao conhecimento da Educação CTS e aos efeitos preponderantes da Tecnologia sob um viés positivista. Os limites da formação inicial e continuada dos professores em relação aos conhecimentos CTS, bem como a ausência de tempo para o planejamento coletivo e interdisciplinar são elencados como elementos que limitam a articulação possível da Educação CTS ao Novo Ensino Médio. Em contrapartida, a pesquisa empírica desenvolvida trouxe possibilidades de aproximação entre as interações CTS e o Novo Ensino Médio, no relato da professora Maria sobre o trabalho realizado no itinerário formativo de Impactos Tecnológicos na Saúde.

Outras pesquisas de como se dará a aproximação entre a Educação CTS e o Novo Ensino Médio precisam ser discutidas, tendo em vista que “o currículo enquanto documento não equivale necessariamente ao currículo praticado em sala de aula” (CASTRO; BRITO, 2021). Afinal, entre teoria e prática há (re)significações, interesses e limites que afastam o que está escrito do que é possível de ser realizado. Faz-se necessário tempo para a integração entre as áreas do conhecimento, não apenas para a formação para as novas disciplinas, mas, também, para outras

demandas dos professores.

Os resultados dessa pesquisa nos desafiam a pensar na ampliação dos espaços de aprendizagem dentro e fora dos estabelecimentos de ensino, e na interação com as universidades, por meio de processos formativos da Secretaria de Educação ou na própria escola, para garantir aos docentes a formação mínima que permita se apropriar dos pressupostos da Educação CTS em sua prática pedagógica no Novo Ensino Médio. Nesse sentido, os resultados deixam evidente a ânsia, por parte dos professores entrevistados, em planejar suas aulas de forma coletiva e interdisciplinar para uma ação social eficaz, algo que vai ao encontro do tema geral do XIV ENPEC: PENSAR O CONHECIMENTO, AGIR EM SOCIEDADE.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES por autorizar e dar suporte ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo.

Referências

- AMORIM, A. C. **O Ensino de Biologia e as Relações entre C/T/S: o que dizem os professores e o currículo do Ensino Médio?** 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Amorim.pdf. Acesso em: 5 out. 2022.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências.** 2002. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>. Acesso em: 25 set. 2022.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, 2006. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL051.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4960414/mod_folder/content/0/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 23 set. 2022.
- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS; ampliando a participação. *In:* SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (org.). **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. Cap. 3.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Parte III. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: [10](http://educacaointegral.org.br/wp-</p></div><div data-bbox=)

content/uploads/2014/07/diretrizes_curriculares_nacionais_2013.pdf. Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

CASTRO, G. A. M. *et al.* Desafios para o professor de ciências e matemática revelados pelo estudo da BNCC do ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-32, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020.e73147>. Acesso em: 6 out. 2022.

CASTRO, G; BRITO, L. P. O Ensino Médio na perspectiva dos propósitos da Educação CTS. **Revista do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 27 de setembro a 1º de outubro de 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV_155_MD1_SA111_ID619_06082021180444.pdf. Acesso em: 6 out. 2022.

FERNANDES, R. F. **Educação CTS e interdisciplinaridade**: perspectivas para professores do ensino médio. 2016. 191 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/22052>. Acesso em: 23 set. 2022.

FERNANDES, R. F.; STRIEDER, R. B. Dificuldades enfrentadas por professores na implementação de propostas CTS. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017. **Anais [...]**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1953-1.pdf>. Acesso em: 6 out. 2022.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A.L.; LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad**. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27/34216> Acesso em: 5 out. 2022.

KIST, D.; MÜNCHEN, S. A educação CTS e a formação de professores de Ciências: uma pesquisa em dissertações e teses. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13., 2021, online. **Anais [...]**. Online, 2021, p. 1-8. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV_155_MD1_SA108_ID363_27072021154708.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 13-33. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf. Acesso em: 5 out. 2022.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n.



5, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>. Acesso em: 20 set. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: Ensino Médio**. Porto Alegre: Secretaria de Estado da Educação, 2022. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202111/24135335-referencial-curricular-gaicho-em.pdf>. Acesso em: 24 set. 2022.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>. Acesso em: 20 set. 2022.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. Disponível em: <https://bityli.com/HPveCIPL>. Acesso em: 5 out. 2022.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. P. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 5 out. 2022.