

## **Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade: Desafios e contribuições de um processo de formação continuada**

**Morgana Welke e Sinara München**

Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil. E-mails: morganawelke@gmail.com, sinaramunchen@gmail.com.

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo identificar e analisar as contribuições e desafios advindos de um processo de formação continuada, balizado na Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que contemplou a temática bebidas alcoólicas. Participaram deste estudo quatro professores de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias de uma escola estadual. A análise de conteúdo foi empregada para examinar o material empírico, composto por entrevistas semiestruturadas. Nos resultados da pesquisa, ressalta-se a importância do planejamento coletivo e das trocas de experiências na prática docente, enfatizando a relevância da articulação teórico-prática para a compreensão da perspectiva CTS. Adicionalmente, são evidenciados desafios, como a escassez de tempo para o planejamento por área, acompanhados das inseguranças dos professores ao abordar conteúdos além da formação específica e ao explorar o tema das bebidas alcoólicas. Destaca-se ainda, a importância da criação e disposição de espaços e tempos institucionalizados nas escolas para a formação e o trabalho coletivo. Por fim, a pesquisa abre possibilidades de discussões e reflexões na área do Ensino de Ciências ao tratar dos desafios do processo formativo, constituindo avanços na implementação da Educação CTS e contribuindo para sua expansão.

**Palavras chave:** formação continuada de professores, práticas pedagógicas, educação Ciência-Tecnologia-Sociedade.

**Title:** Science-Technology-Society education: Challenges and contributions of a continuing education process.

**Abstract:** This study aims to identify and analyze the contributions and challenges arising from a continuing education process that encompasses Science-Technology-Society (STS) Education and the theme of alcoholic beverages. Four Natural Sciences and Their Technologies teachers from a state school participated in this study. Content analysis was employed to examine the empirical material, consisting of semi-structured interviews. In the research results, the importance of collective planning and the exchange of experiences in teaching practice is highlighted, emphasizing the relevance of theoretical-practical articulation for understanding the STS perspective. Additionally, challenges are evidenced, such as a lack of time for area planning, accompanied by teachers' insecurities when addressing content beyond their specific training and exploring the topic of alcoholic beverages. It is also emphasized the importance of creating institutionalized spaces and times in schools for training and collective work. Finally, the

research opens up possibilities for discussions and reflections in the field of Science Education by addressing the challenges of the formative process, representing advances in the implementation of STS Education and contributing to its expansion.

**Keywords:** continuing teacher training, pedagogical practices, Science-Technology-Society education.

### **Introdução**

O ensino de Ciências tem sido objeto de discussão nas últimas décadas, especialmente devido ao seu modelo tradicional caracterizado por uma excessiva fragmentação disciplinar (Santos e Hunsche, 2012). Essa fragmentação refere-se à divisão isolada dos conteúdos disciplinares, tornando o aprendizado desconectado da realidade do estudante. Por exemplo, quando conceitos de física, química e biologia são apresentados de maneira isolada, sem uma integração que permita aos alunos compreenderem como essas disciplinas se relacionam no mundo real. Essa abordagem educacional, desvinculada do contexto do estudante, tem sido associada ao desinteresse e falta de motivação dos alunos durante as aulas (Auler, 2003). Diante desse desafio, tem-se debatido amplamente a necessidade de ressignificar a educação na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) a fim de superar as limitações inerentes a esse modelo de ensino.

Trabalhar com temas que exploram as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e que fazem parte da vivência concreta dos estudantes, tem se mostrado uma alternativa que vai ao encontro de propostas que buscam a desfragmentação do ensino de Ciências (Santos e Hunsche, 2012). Mundim e Santos (2012, p. 790) destacam que trabalhar utilizando essa perspectiva, pode contribuir para que o aluno aumente o interesse no entendimento sobre Ciência e desenvolva “capacidades intelectuais, como pensamento crítico, razão lógica, resolução de problemas e tomada de decisão”.

As bebidas alcoólicas representam um tema intrinsecamente vinculado à abordagem CTS, encapsulando uma intrincada interação entre esses três domínios. Do ponto de vista científico, a produção de bebidas alcoólicas envolve processos complexos como a fermentação, conduzidos por leveduras que convertem açúcares em álcool, evidenciando a natureza científica subjacente a essa indústria. Em termos de tecnologia, a destilação e produção em larga escala requerem avançadas técnicas e inovações de engenharia, enquanto a distribuição e controle envolvem constantes desenvolvimentos tecnológicos. No contexto social, as bebidas alcoólicas desempenham papéis fundamentais na cultura e na história de diversas sociedades, além de levantar questões éticas e regulamentares, influenciando políticas públicas e exigindo considerações cuidadosas sobre saúde e segurança. Assim, ao explorar as bebidas alcoólicas como um tema CTS, é possível compreender a profundidade da interconexão entre ciência, tecnologia e sociedade, capturando a complexidade desse fenômeno multifacetado.

Em relação aos desafios enfrentados ao buscar incorporar a perspectiva CTS em sala de aula, autores como Auler (2003), Silveira e Fabri (2020) e Welke e München (2022) destacam em seus estudos que um dos pontos cruciais reside no processo de formação de professores. Dessa maneira, o desenvolvimento de estratégias educacionais que capacitam os professores a trabalhar com temas interdisciplinares, contextualizados e socialmente relevantes em suas práticas pedagógicas emerge como uma necessidade essencial para promover uma educação alinhada com os princípios CTS. Em um estudo de Tenreiro-Vieira e Vieira (2005), sobre a construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS, é possível compreender que os próprios professores da Educação Básica reconhecem que não sabem como integrar as orientações CTS no ensino das Ciências, apontando para a necessidade de formação, seja inicial ou continuada, que venha suprimir esse impedimento, a fim de qualificar o ensino na área de CNT.

Neste contexto, o presente trabalho se insere como parte de uma pesquisa de mestrado e questiona: quais as contribuições e os desafios de um processo de formação continuada, balizado na Educação CTS, que contempla a temática bebidas alcoólicas para professores de CNT?

A fim de responder a essa pergunta, foi desenvolvido um processo de formação continuada (FC) com quatro professores de CNT de uma escola pública. A escola fica localizada em um município que possui diferentes vínculos com a temática abordada, como a realização de eventos envolvendo o consumo de álcool, bem como a produção artesanal e o contrabando ilegal de bebidas alcoólicas. Este vínculo apresenta uma influência cultural relevante na vida dos alunos, que foi evidenciada em uma pesquisa, realizada no ano de 2019, na escola. A pesquisa revelou que metade dos alunos de 10 a 13 anos já haviam experimentado bebidas alcoólicas, e que a primeira vez que consumiram álcool foi em casa.

A partir da problematização advinda desta temática no contexto desta escola, foram desenvolvidos seis encontros de FC com os professores da área de CNT, os quais declararam a partir de um questionário, não saberem como desenvolver as aulas levando em conta as relações entre CTS. Os encontros tinham como objetivo a construção e implementação de uma sequência de ensino pautada nos pressupostos da abordagem CTS e na temática bebidas alcoólicas. A sequência foi desenvolvida coletivamente e implementada individualmente pelos professores, nas turmas do 7º, 8º e 9º do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio. A partir do que foi exposto, o objetivo do presente estudo foi identificar e analisar as contribuições e desafios advindos do processo de FC desenvolvido.

### **Fundamentação teórica**

De acordo com Santos e Mortimer (2000, p. 17) "o processo de implantação de currículos de CTS vem ocorrendo em diversos países desde a década de setenta", isso porque neste período pós-guerra, entre os anos de 1960 e 1970, ocorreu a expansão do movimento CTS na Europa e na América, que reivindicava um redirecionamento tecnológico, contrapondo-se à ideia de que mais Ciência e mais Tecnologia iriam, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos (Auler, 2003).

De acordo com Santos e Mortimer (2000, p. 5), as propostas curriculares pautadas na Educação CTS buscam auxiliar o aluno a “[...] construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia na Sociedade e atuar na solução de tais questões”. Os mesmos autores complementam ainda que as interações entre CTS podem ser estudadas por meio de temas locais, políticas públicas e temas globais, propiciando discussões a respeito de questões éticas, que envolvem valores e “ideias humanas” relacionadas à Ciência e à Tecnologia. Dessa forma, as “ideias humanas” referem-se a valores, crenças, ética e perspectivas que são inerentes à natureza humana e que podem influenciar a forma como as pessoas percebem e respondem a questões relacionadas à Ciência e Tecnologia. Essas ideias podem incluir considerações morais, culturais e filosóficas que moldam a interação e a aceitação de avanços científicos e tecnológicos na sociedade.

Nesse enfoque, Santos e Hunsche (2012) apontam que trabalhar a partir de temas sociocientíficos, que contemplam o mundo vivido pelo educando em uma perspectiva dialógica-problematizadora, possibilita produzir conhecimento a partir de problemas reais e conduz o aluno a uma aprendizagem expressiva. Além disso, Klein e Muenchen (2023) destacam que o estudante se sente mais motivado para a aula e participa de forma crítica da própria educação. Em uma abordagem educacional, os “temas sociocientíficos” referem-se a questões que integram componentes científicos e sociais, explorando dilemas éticos e sociais. Já a “perspectiva dialógica-problematizadora” envolve uma metodologia que prioriza o diálogo e a problematização, permitindo a construção de conhecimento a partir de problemas reais e incentivando uma participação ativa e crítica dos alunos em seu processo de aprendizagem.

Halmenschlager e Delizoicov (2017, p. 306) também apontam que os documentos norteadores da educação brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular, trazem a necessidade da inserção de novos elementos ao currículo, contemplando “[...] um ensino que promova a formação integral do aluno, preparando-o para se adaptar ao mundo do trabalho, como cidadão consciente e transformador de sua realidade”, compreendendo os valores e as diferenças regionais presentes no país.

Nesse sentido, os problemas e as questões contextuais, representados a partir de um tema, devem ser considerados conteúdos a serem ensinados e aprendidos nas escolas brasileiras, a fim de colocar em confronto os saberes prévios do aluno, possibilitando, por meio da dialogicidade e da problematização, “um maior nível de entendimento de sua realidade concreta e das formas de se relacionar com ela criticamente no sentido de sua transformação” (Halmenschlager e Delizoicov, 2017, p. 307). Sendo assim, entende-se que a Educação CTS, voltada para a cidadania, está diretamente alinhada às propostas de renovação curricular, pois engloba discussões a respeito dos problemas envolvendo a realidade dos estudantes.

Ainda sobre o ensino a partir de temas e a respeito da temática bebidas alcoólicas abordada durante a FC, Coelho e Monteiro (2019) apontam que é comum os professores utilizarem a intimidação e a proibição como

ferramenta educativa para tratar desse tema, entretanto, este tipo de abordagem não contribui para a diminuição significativa do nível de ingestão de álcool entre os adolescentes. Dessa maneira, os autores ressaltam que o tema deve ser discutido na escola, levando em conta as suas múltiplas interfaces (científica, histórica, cultural, política), de modo a promover a saúde de forma preventiva e não proibitiva, entendendo que embriagar-se não deveria ser considerado uma atividade recreativa comum, para que os estudantes reflitam em suas decisões e tomem consciência de suas futuras ações.

Tanto na abordagem da temática das bebidas alcoólicas quanto na promoção de um ensino mais abrangente, visando à formação integral do aluno como agente consciente e transformador de sua realidade, todas essas propostas de reestruturação educacional convergem para uma questão central: a concretização prática. Nesse contexto, conforme destacado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2005) reconhecer e legitimar um conjunto de orientações em termos de competências e situações de aprendizagem a serem proporcionadas aos alunos é um aspecto. No entanto, conduzi-los à prática, efetivando essas orientações no contexto da ação educativa, seja na escola de maneira geral, ou na sala de aula, de forma mais específica, é um desafio substancial.

Dessa maneira, considerando as contribuições e desafios de um processo de formação continuada que relaciona a abordagem CTS e a temática de bebidas alcoólicas para professores de CNT, torna-se evidente que a necessidade de uma reestruturação educacional permeia não apenas a forma como os temas são abordados, mas também a integração prática dessas orientações no contexto escolar. Portanto, ao investigar os impactos de uma formação continuada que incorpora a abordagem CTS e a temática das bebidas alcoólicas, é crucial considerar como essas propostas podem ser efetivamente implementadas pelos professores de CNT, explorando não apenas as potenciais contribuições, mas também os desafios práticos enfrentados no processo.

Dentro desse cenário de formação continuada, é relevante explorar a influência desses processos no aprimoramento da prática docente. Complementando essa perspectiva, Pimenta (1997) destaca que a formação do professor ocorre em um projeto único, que envolve formação inicial e continuada. É nesse contexto integrado que o professor constrói sua identidade profissional, a partir:

[...] do confronto entre as teorias e as práticas, da análise sistemática das práticas à luz das teorias existentes, da construção de novas teorias. Constrói-se, também, pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida: o ser professor. Assim, como a partir de sua rede de relações com outros professores, nas escolas, (Pimenta, 1997, p. 7).

Com base nisso, entende-se que os professores constituem a sua identidade frente às experiências vividas na realidade de ensino das escolas, e essa identidade é essencial para que os mesmos se apropriem

dos processos de mudança educacional e os transformem em práticas concretas de intervenção (Nóvoa, 2009 e Costa, 2004).

De acordo com Veiga (1989, p. 16), a prática pedagógica deve levar em conta a realidade da escola e os determinantes sociais que a circundam, sendo considerada "uma prática social, orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos". Nessa perspectiva, a prática pedagógica não se limita aos períodos de atividades com os alunos, mas inclui o planejamento e a análise dos processos ocorridos em sala de aula (Carvalho e Gil-Pérez, 2011). Sendo assim, a teoria e a prática não existem isoladas, pois a teoria influi sobre a prática e a prática gera subsídios para teorizações que podem transformar as ações práticas.

Nesse sentido, é possível entender que o movimento de reflexão a partir da atividade teórico-prática está implícito na formação de um professor, que, segundo Pimenta (1997) envolve um duplo processo:

[...] o de autoformação dos professores, a partir da reelaboração constante dos saberes que realizam em sua prática, confrontando suas experiências nos contextos escolares; e o de formação nas instituições escolares onde atuam. Por isso, é importante produzir a escola como espaço de trabalho e formação, o que implica a gestão democrática e práticas curriculares participativas (Pimenta, 1997, p. 12).

Tendo em vista a escola como espaço de formação e pensando na importância das estratégias pedagógicas participativas, autores como Terra (2004), Nóvoa (2009) e Imbernón (2011) enfatizam que é fundamental o professor estar em ambientes formativos de colaboração e interação social com outros professores, pois a reflexão individual e coletiva favorece o aprendizado e o aperfeiçoamento do trabalho docente.

Em decorrência do que foi exposto, na presente pesquisa desenvolveu-se um processo formativo com a abordagem de um tema na perspectiva CTS, que objetivou o trabalho em conjunto entre e com os professores, de modo a interligar saberes, experiências, formação e transformação.

### **Metodologia**

A abordagem metodológica utilizada na pesquisa possui caráter qualitativo, buscando compreender a perspectiva dos participantes da formação, ou seja, a maneira como consideraram as questões que foram sendo focalizadas durante o processo formativo (Lüdke e André, 2013). Participaram da pesquisa todos os quatro professores de CNT atuantes na única escola da rede estadual de Ensino, de um município localizado na região noroeste do Rio Grande do Sul. Nas dependências da escola, foram realizados seis encontros de formação, durante o primeiro semestre do ano de 2022.

É importante destacar que todo o trabalho foi conduzido de modo que atendesse aos princípios éticos da pesquisa com seres humanos, mantendo o sigilo e anonimato dos professores envolvidos. Para tal, foi solicitada a autorização do uso das informações obtidas por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado por um comitê de ética em pesquisa com seres humanos, com o parecer de número: 5.141.541.

Os encontros de formação tiveram duração média de duas horas e foram divididos em dois módulos. Os objetivos e os tópicos abordados em cada encontro estão descritos na sequência, no Anexo 1.

O primeiro módulo engloba os primeiros quatro encontros, e o segundo módulo, compreende os dois últimos. O material empírico constituído no primeiro módulo diz respeito a um questionário inicial, tendo como objetivo identificar o perfil docente de cada professor participante da formação e as compreensões iniciais deles a respeito da Educação CTS. Já o material empírico constituído no segundo módulo, envolve a construção coletiva e a implementação individual de uma sequência de ensino, pautada nos princípios da Educação CTS e no tema bebidas alcoólicas, bem como uma entrevista semiestruturada com os professores, a fim de identificar e avaliar as contribuições e desafios acerca das atividades realizadas durante o período de formação. O presente trabalho abrange uma parte do material referente ao segundo módulo da pesquisa, isto é, a entrevista semiestruturada.

A entrevista semiestruturada conduzida no último encontro abordou nove questões, visando compreender diversos aspectos das experiências práticas relacionados à implementação da perspectiva CTS e a abordagem da temática bebidas alcoólicas na sala de aula. Além disso, buscou investigar os desafios e contribuições percebidos nos encontros formativos, planejamento e implementação das aulas. Os professores tiveram acesso prévio às perguntas, que posteriormente foram discutidas com todos os participantes da formação em uma roda de conversa, mediada e gravada em áudio pela pesquisadora. Nos resultados da pesquisa, os participantes foram identificados pelos caracteres alfanuméricos P1, P2, P3 e P4. Os excertos extraídos da entrevista foram escritos entre aspas no texto, com a finalidade de dar ênfase às respostas dos professores. O Quadro 1 apresenta algumas informações a respeito dos professores que participaram da formação.

<b>Professor</b>	<b>Graduação e ano de conclusão</b>	<b>Componentes e turmas em que atua neste ano letivo (2022)</b>
<b>P1</b>	Licenciatura em Química (2021)	Ciências (6º ao 9º do EF), Química (1º, 2º e 3º do EM) Física (1º e 2º do EM), Mercantilismo (2º do EM), Gestão e Finanças Pessoais (3º EM), Cultura Digital (1º do EM).
<b>P2</b>	Licenciatura em Ciências Biológicas (1999)	Ciências (9º ano do EF), Matemática (6º ano do EF), Biologia (1º e 2º ano EM).
<b>P3</b>	Licenciatura em Ciências Biológicas (2016)	Sala de recursos - Atendimento educacional especializado
<b>P4</b>	Licenciatura em Matemática (2018) e Bacharelado em Engenharia Mecânica (2013)	Ciências (6º e 7º ano do EF), Matemática (8º e 9º ano do EF), Matemática Financeira (2º ano EM), Estatística (3º ano EM).

Quadro 1. Informações a respeito dos participantes da formação. Fonte: dados da pesquisa (2022).

É possível identificar que dois deles possuem licenciatura em Ciências Biológicas, um em Química e outro em Matemática, e, este último leciona também no componente curricular de Ciências. Outro destaque é o P3, que possui graduação na área de CNT e atua na Sala de Recursos Multifuncionais, com o atendimento educacional especializado. Este professor teve parte importante no processo de implementação das aulas, pois adaptou a sequência de ensino às necessidades específicas de dois alunos público-alvo da Educação Especial. A intenção da proposta formativa era integrar todos os professores da escola que têm formação e/ou atuam na área de CNT.

A análise do material empírico deste artigo foi feita seguindo as três fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011): 1) Pré-análise; 2) Exploração do material; 3) Tratamento e interpretação dos resultados. Na primeira fase, foi feita a transcrição da gravação do áudio da entrevista em um documento digital. Na fase de exploração do material, foram extraídas setenta unidades de registro do documento, ou seja, excertos das falas dos professores, contendo informações em comum, passíveis de categorização.

Ainda na fase de exploração do material, foi feita a identificação das unidades de contexto, em que cada excerto recebeu uma descrição e classificação, permitindo compreender a ambiguidade das unidades de registro. Por fim, as unidades de contexto foram organizadas em quatro categorias iniciais, como esquematizado na Figura 1, gerando por fim, duas categorias finais, que tratam a respeito das contribuições e dos desafios advindos do processo de formação continuada realizado.

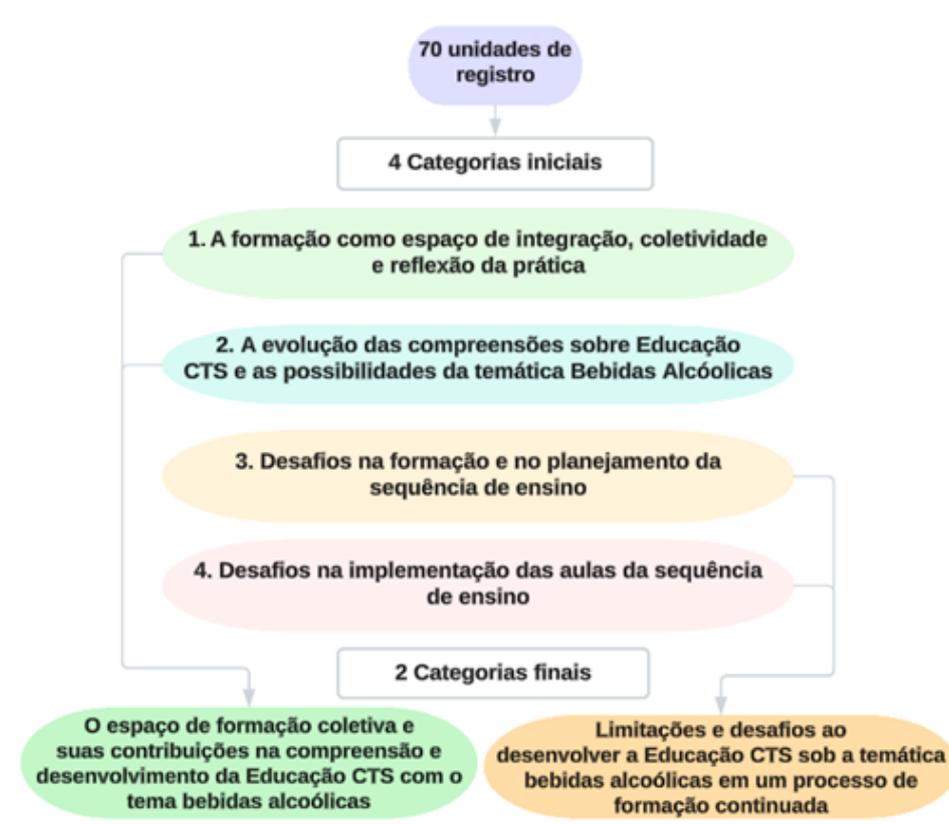


Figura 1. Esquematização do processo de análise do material empírico. Fonte: dados da pesquisa (2022).

Finalmente, na fase de tratamento e interpretação dos resultados, as categorias que emergiram da fase de exploração do material foram interpretadas a partir de inferências, relacionando discussões teóricas sobre Educação CTS, formação de professores e o contexto histórico e social da Educação Básica brasileira. Na sequência, são apresentadas tais discussões, elencadas no tópico a seguir.

### **Resultados e discussões**

O espaço de formação coletiva e suas contribuições na compreensão e desenvolvimento da Educação CTS com o tema bebidas alcoólicas

A primeira categoria traz como foco o espaço de formação coletiva e suas contribuições na compreensão e desenvolvimento da Educação CTS sob a temática bebidas alcoólicas. Nesta categoria foram situadas quarenta e nove das setenta unidades de registro.

É possível evidenciar que as trocas de experiências, proporcionadas pela formação, contribuíram para o aperfeiçoamento da prática docente e para a autoformação dos professores. Isso fica evidente em excertos como: "Os encontros formativos possibilitaram momentos de diálogo, planejamento e trocas de experiências. As contribuições da formação são refletidas na prática docente, que tornou-se inovadora e reflexiva, ao passo em que trocamos experiências (P3)" e "Para mim que iniciei na docência em Ciências foram inúmeras as contribuições, já que a cada encontro eu pude conversar com docentes da área das Ciências e ouvir as suas experiências, senti que muito foi agregado a minha formação, ainda mais sobre um assunto que eu tinha pouco conhecimento (P4)".

Diversos autores destacam em suas pesquisas que as trocas de experiências, entre pares, permitem aos professores refletirem a respeito de sua prática e reconstruir a forma de ver e planejar as aulas (Pimenta, 1997; Rosa e Schnetzler, 2003; Nóvoa, 2009 e Imbernón, 2011). Nóvoa (2009, p. 30) comenta que "é a partir do diálogo com os outros professores que se aprende a profissão" e que para um professor, é fundamental aprender com os colegas mais experientes. Com base nisso, é possível destacar a fala do P4, que não possui formação específica na área de CNT, mas encontrou na socialização de experiências, com professores da área de CNT, a ampliação das possibilidades da própria formação.

Nóvoa (2009, p. 41) defende ainda a ideia da docência como coletivo e da escola como o lugar da formação dos professores, ou seja, "como o espaço da análise partilhada das práticas, enquanto rotina sistemática de acompanhamento, de supervisão e de reflexão sobre o trabalho docente". Nessa mesma direção, Imbernón (2011) salienta que esse espaço, de formação colaborativa e de interação social, contribui para que o professor aprenda por meio da reflexão individual e coletiva.

Também ficou evidente que o planejamento coletivo contribuiu para melhorar as aulas dos professores, como é relatado nos seguintes excertos: "[...] quando se trabalha em grupo para planejar, as atividades a serem desenvolvidas tornam-se mais atrativas e aprimoradas, pois cada um contribuiu fazendo com que o planejamento tenha objetivos mais amplos e atividades variadas (P2)"; "As contribuições do planejamento coletivo foram as trocas de experiência que o diálogo proporcionou, pois a partir disso,

pensamos em conjunto sobre as estratégias metodológicas, as ferramentas que seriam utilizadas e as possibilidades de intervenção para cada turma (P3)” e “Achei o planejamento coletivo extremamente válido e proveitoso. Adquiri experiência com os demais colegas da área, pude ajustar o meu próprio planejamento a partir dos apontamentos dos colegas mais experientes, tornando as minhas aulas mais atrativas e dinâmicas (P4)”.

Terra (2004), ao se debruçar em estudos sobre a orientação do trabalho colaborativo na construção do saber docente, aponta que a integração entre os professores gera uma maior capacidade de reflexão, pois:

[...] a colaboração no diálogo e ação constituem uma forte fonte de retroalimentação e de comparação, que incita os professores a refletirem sobre suas próprias práticas. Os outros se convertem em espelhos para a própria prática, levando a uma reflexão sobre ela e a sua reformulação com um sentido mais crítico (Terra, 2004, p. 176).

Sobre esse assunto, Imbernón (2011, p. 57) também ressalta que a formação de um professor deve “apoiar-se em uma reflexão dos sujeitos acerca da sua prática docente”, mediando assim, um processo constante de autoavaliação que irá orientar o seu trabalho. A partir disso, considera-se que “o professor, trabalhando em sala de aula, isolado, sem estabelecer parcerias, diálogos com seus pares, não conseguirá pensar, refletir e avançar em seu trabalho pedagógico” (Santos, 2018, p. 85). Nesse sentido, entende-se que o trabalho coletivo e as trocas de ideias e experiências entre pares contribuem para aperfeiçoar as aulas e constituir avanços no trabalho docente.

Durante a entrevista, os professores foram questionados se eles se sentiam seguros e/ou interessados em elaborar propostas pautadas na Educação CTS, a partir das experiências vividas durante a formação. As respostas dão destaque para a importância de aliar a teoria com a prática em uma proposta formativa, para que haja segurança em implementar o que foi aprendido durante o período de formação. Tal asserção fica evidente em excertos como: “Com essa experiência que eu tive na sala de aula, o interesse ficou bem maior, porque se o cara não tivesse tido experiência nenhuma, seria igual a gente falou, tipo, CTS?, o que é CTS? Que bicho é esse? Agora a gente já sabe o que é porque já teve uma experiência na prática, já sei por onde eu preciso começar, já sei como dar o primeiro passo (P4)”;

“Preciso buscar aprender mais sobre CTS para ter plena segurança, mas foi muito bom ter esse contato na formação, agora é seguir planejando mais aulas nessa perspectiva para aprender cada vez mais (P1)” e “Os encontros formativos e o planejamento prévio e em conjunto permitiram que tivéssemos segurança em abordar a temática e assim desenvolver atividades significativas para a vida dos estudantes, indo além dos conceitos científicos (P3)”.

A partir dos excertos, entende-se a relevância de articular a teoria e a prática durante um processo formativo. Veiga (1989, p. 17), ao se debruçar em estudos sobre a prática pedagógica do professor, ressalta que “a teoria e a prática não existem isoladas, uma não existe sem a outra, mas encontram-se em indissolúvel unidade”. Nesse sentido, há um lado que representa um conjunto de ideias, composto pelas teorias pedagógicas, sistematizado a partir da prática realizada dentro das condições concretas

de vida e de trabalho do professor, e um lado objetivo, constituído pelo conjunto de meios, ou seja, o modo pelo qual as teorias pedagógicas são colocadas em ação pelo professor. Dessa maneira, a autora ressalta que a prática pedagógica é na verdade uma atividade teórico-prática.

Imbernón (2011, p. 18) comenta que uma formação válida deve “poder ser experimentada e também proporcionar a oportunidade para desenvolver uma prática reflexiva competente”, isto é, a formação precisa ser adaptada a realidade do professor e quanto maior for essa capacidade de adaptação, mais facilmente ela será posta em prática em sala de aula. Com base nisso, entende-se que quanto mais experiências os professores tiverem, planificadas no próprio contexto escolar, maior será a probabilidade de incorporarem o que foi aprendido durante a formação em seu trabalho docente.

Pimenta (1997), em seus estudos a respeito dos saberes da docência e da identidade do professor, ressalta que o professor, que se encontra em um processo formativo, vai constituindo os seus saberes a partir das experiências que vivencia no contexto escolar, pois:

[...] a formação é, na verdade, autoformação, uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. É nesse confronto e num processo coletivo de troca de experiências e práticas que os professores vão constituindo seus saberes (Pimenta, 1997, p. 11).

Com base nesses elementos, destaca-se que, durante todo o processo formativo desenvolvido, os professores foram autores e atores no planejamento e no desenvolvimento das aulas, conciliando e compartilhando saberes e experiências para a construção e constituição dos processos de ensino e de aprendizagem.

Outro ponto a ser destacado se refere a importância dos encontros formativos e da implementação das aulas para a compreensão da perspectiva CTS, tanto para os professores envolvidos na formação, como para os alunos que participaram das aulas planejadas durante a formação, conforme a fala dos professores. Tal afirmação se mostra em excertos como: “[...] acho que os encontros formativos foram importantes para a gente compreender o que é a abordagem CTS. Penso também que os alunos compreenderam as relações entre CTS, pois planejamos de forma a abordar o tema dentro dos três eixos, destacando suas influências (P1)” e “[...] antes eu não fazia ideia que existia CTS, agora eu tenho um norte para seguir, se fizer de novo vou relembrar o que foi feito. É possível fazer e eu tenho algo para me espelhar baseado em tudo o que foi feito durante a formação (P4)”.

A partir das falas dos professores, é perceptível que o planejamento coletivo das aulas foi um fator importante para o desenvolvimento e a compreensão dos pressupostos teóricos e metodológicos das orientações CTS. Diversos estudos apontam para a importância dos professores de Ciências compreenderem as interações entre CTS, pois é esta compreensão que será refletida para os alunos durante as aulas (Santos e Mortimer, 2000; Vieira e Martins, 2005; Firme e Amaral, 2008; Auler e Delizoicov,

2015; Welke e München, 2022). Nesse sentido, fica evidente que, a partir da formação, os professores conseguiram compreender, planejar e articular os três aspectos da tríade nas aulas de Ciências, alcançando os alunos com esse mesmo olhar para as interações entre CTS.

Niezer (2017, p. 2000), após analisar as contribuições de um curso de formação continuada com enfoque CTS, ressalta que desenvolver estratégias ou materiais didáticos que sejam “[...] planejados, interpretados e aplicados pelos professores, a partir de suas vivências concretas, e compartilhados entre os pares, pode trazer resultados positivos para a implementação do ensino no enfoque CTS”. Em vista disso, e baseado nos excertos citados, novamente é possível destacar as contribuições da integração e do trabalho coletivo, desta vez, no sentido de promover o entendimento e a consolidação da Educação CTS.

Outro destaque feito pelos professores, após a implementação do planejamento das aulas, foi a ligação do tema com o contexto dos alunos e as possibilidades proporcionadas pela temática em sala de aula, tais aspectos se mostram em trechos como: “Achei a temática muito pertinente e necessária, visto que as bebidas alcoólicas fazem parte do cotidiano e da cultura dos alunos (P3)”; “Um dos pontos relevantes da formação eu acho que foi a temática que trabalhamos, pois é um assunto que conseguimos relacionar com vários conceitos científicos durante as aulas (P2)” e “[...] gostei muito da colaboração e interação que houve por parte dos alunos. Percebi que quanto mais próximo o tema é do cotidiano deles, mais eles se motivam e participam ativamente das aulas e das atividades que são propostas (P4)”.

Diversos autores que investigam a abordagem de temas, a partir da Educação CTS, destacam que, neste tipo de abordagem, é comum evidenciar o interesse e a participação dos alunos durante as aulas, acompanhado de uma maior compreensão dos conteúdos científicos, pois tais conteúdos são discutidos de forma integrada ao tema, e não de maneira fragmentada e descontextualizada (Magoga e Muenchen, 2020; Halmenschlager e Delizoicov, 2017; Mundim e Santos, 2012; Tenreiro-Vieira e Vieira, 2005). Desta maneira, ao tratar de um tema sob essa perspectiva, é possível estabelecer mais conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno.

Conforme Mundim e Santos (2012, p. 791), este tipo de abordagem tem sido sugerida para “[...] vincular o conhecimento científico à tecnologia e às questões sociais e ambientais, buscando dar significado e relevância ao conteúdo científico”, tal aspecto fica evidente na fala dos professores, que compreenderam a importância da relação entre a temática abordada e o cotidiano do aluno e também as repercussões positivas geradas por este elemento durante as aulas.

A partir do que foi visto, destaca-se a importância do espaço de formação coletiva e as suas contribuições na compreensão e no desenvolvimento de uma temática, sob o olhar da Educação CTS, evidenciando que a ação do professor assume um caráter transformador quando fundamentada em uma prática reflexiva compartilhada.

Em continuação, será apresentada a próxima categoria, que contempla vinte e uma das setenta unidades de registro e trata sobre os tensionamentos que surgiram durante o processo formativo, envolvendo o planejamento e a implementação de uma sequência de ensino sobre a temática bebidas alcoólicas.

Limitações e desafios ao desenvolver a Educação CTS sob a temática bebidas alcoólicas em um processo de formação continuada

A seguir, são descritos os desafios que surgiram durante a formação e o planejamento coletivo das aulas. Uma das limitações manifestadas na fala dos professores foi o espaço físico onde ocorriam as reuniões formativas, como visto no seguinte excerto: "Outro fator foi o espaço físico pra gente poder planejar. Uma vez nós até tivemos que ir para a biblioteca, pois a professora precisava ocupar a sala de recursos (P2)". A sala de recursos foi o espaço escolhido pelos professores para os encontros de formação, apesar de silencioso, o local foi improvisado para as atividades, pois não havia outro lugar propício, na escola, em que poderiam ser desenvolvidos os encontros. Sendo assim, a fala do P2 destaca que uma das reuniões teve que ser realizada na biblioteca da escola, local em que há maior circulação de alunos, o que acabou desordenando o desenvolvimento das atividades propostas.

Esta questão demonstra a importância da disposição de espaços formativos nas escolas, que possibilitem momentos de trabalho coletivo e dialógico entre os professores, pois a criação de tais espaços é fundamental para uma aprendizagem coletiva (Terra, 2004). Em vista disso, entende-se que quanto maior for o fomento ao trabalho interativo, maior poderá ser a inserção dos professores em projetos colaborativos e interdisciplinares e, conseqüentemente, a criação de espaços físicos destinados à formação.

Outro ponto relevante do planejamento coletivo é que o processo formativo provocou uma mudança dinâmica de trabalho, uma vez que os professores não estavam habituados a se reunirem por área, como visto na seguinte fala do P1: "Os encontros formativos contribuíram também para a gente ter planejamentos juntos, como colegas da escola. Pelo menos para mim foi a primeira vez que a gente planejou alguma coisa junto, que a gente parou para sentar e planejar". Nesse sentido, entende-se que a área de CNT da escola não tinha o hábito de reunir-se para trabalhar ou planejar aulas em conjunto, a formação desenvolvida acabou proporcionando esta experiência aos professores.

Costa (2004, p. 70), ancorada nos estudos de Nóvoa (2009), aponta que é na escola que o professor "[...] aprende, desaprende, estrutura novos aprendizados, realiza descobertas e sistematiza novas posturas" na sua prática, é por esse motivo que é preciso considerar políticas públicas que atendam a importância da escola como local de formação e estimulem a integração entre os professores, especialmente de uma mesma área de formação.

No decurso dessa experiência colaborativa, os professores reforçaram a importância do planejamento por área, porém, sinalizaram a falta de tempo para isso, como descrito nos seguintes excertos: "É muito importante nós, professores de uma área, nos reunirmos para planejar, mas o ruim é que

não temos muito tempo para fazer mais isso (P1)”; “[...] esses momentos de formação deveriam ser oportunizados mais vezes, deveriam fazer parte da nossa rotina, mas a gente sabe que no cenário atual é um pouco difícil (P3)” e “Hoje está cada vez mais difícil achar um horário. E agora, por exemplo, falando da nossa área, reduziu muito no ensino médio, então você pega outras disciplinas para fechar o horário e essas disciplinas muitas vezes levam bem mais tempo no planejar, tempo que você poderia preparar uma aula, digamos, mais da tua área para fechar o horário. Mesmo nós, que somos um grupo pequeno, foi difícil, então imagina em um grupo grande que tem 15, 16 professores, ou um grupo de professores que trabalham em diferentes escolas. O planejamento coletivo é importante, mas também é um desafio em relação a planejar os horários para os encontros (P2)”.

Costa (2004, p. 71), ao realizar estudos sobre as questões teóricas dos modelos de formação continuada de professores, indica a necessidade das instituições escolares criarem “[...] espaços e tempos institucionalizados que favoreçam processos coletivos de reflexão e intervenção na prática pedagógica através de reuniões pedagógicas, dentro da carga horária dos profissionais”. Para tanto, entende-se que a mobilização do trabalho coletivo depende de muitos fatores que, muitas vezes, fogem ao controle dos próprios docentes.

Amorim (2019) ressalta que a burocratização e as estruturas cada vez mais hierárquicas e de controle do trabalho docente acabam individualizando os professores em seu ofício, tornando o coletivo a mera soma das partes. A autora (2019, p. 47) também destaca que as trocas de experiências entre os professores muitas vezes só se apresentam na forma de “[...] práticas colaborativas, iniciativas de projetos e políticas de formação, no entanto, sua existência nestes formatos é entendida como exceção à regra geral” e não costuma fazer parte da rotina dos professores. A partir desse contexto, é fundamental fomentar iniciativas que visem mitigar o individualismo, que ainda prevalece na cultura dos professores. Sobre esse aspecto e em relação ao tempo de organização do trabalho pedagógico, ainda é possível verificar que:

[...] a prática da obediência às imposições do mercado é uma constante e esta constatação pode ser comprovada na burocracia que define o tempo escolar, envolvendo planejamento, avaliações, entrega de notas, no enxugamento do tempo de realização dos cursos, favorecendo a existência de professores horistas, dentre outras, na valorização da competição, por conseguinte, do individualismo (Silva e De Sordi, 2006, p. 49).

Outro Tendo em vista o que foi abordado entende-se que as ações coletivas dos professores também são travancadas pelas mudanças administrativas, a falta de apoio institucional e a pouca clareza de uma política educativa, desse modo, admite-se que “trabalhar colaborativamente é uma tarefa difícil, mas necessária quando se deseja mudanças educacionais que de fato tenham uma relevância qualitativa” (Terra, 2004, p. 170). Por conseguinte, reconhecer essa realidade é fundamental para traçar discussões no sentido de encontrar possibilidades de otimização na formação de professores.

Outro ponto que merece destaque, são os desafios que surgiram durante a implementação do planejamento das aulas. Os professores relataram dificuldades em ter que reorganizar o planejamento quando alguma atividade não transcorria como o planejado, como visto nos seguintes excertos: "Um dos desafios foi ter que reorganizar o planejamento quando uma das atividades previstas não dava certo (P1)" e "Até mesmo a própria Tecnologia foi um desafio. Muitas vezes ou faltava internet, ou o computador não ligava, ou alguma coisa assim acontecia, aí tinha que improvisar, mudar o planejamento daquela aula para dar sequência. Tu aproveitava, mas não bem certo como foi o planejado (P2)". Vale ressaltar que ter a experiência de desenvolver em sala de aula o que foi planejado foi um fator que revelou os obstáculos a serem enfrentados na realidade escolar desses professores.

Ao discutirem essas questões em grupo, os professores consentiram que esses obstáculos fazem parte da profissão docente, e que podem surgir em qualquer planejamento. Nesse sentido, destaca-se a fala o P3, que aponta que: "é normal ocorrerem algumas modificações durante a implementação das aulas, pois o planejamento não é uma receita, não é algo estático (P3)". Zabala (2015, p. 93) vai ao encontro deste pensamento, ao abordar questões referentes à prática docente, destacando que "a complexidade dos processos educativos faz com que dificilmente se possa prever com antecedência o que acontecerá na aula", desta maneira, o planejamento deve ser considerado um documento flexível, a fim de poder adaptá-lo às diferentes situações que ocorrem durante as práticas profissionais habituais.

Em relação a trabalhar com a perspectiva CTS, os professores destacaram o desafio e ao mesmo tempo a satisfação em se distanciar de abordagens tradicionais. Os seguintes excertos contemplam tais destaques: "Trabalhar CTS foi desafiador também, mudar o ritmo ali das coisas e implementar o plano, mas muito interessante porque a gente mostrou algo diferente também, saiu do tradicional (P1)" e "[...] para mim também foi diferente e desafiador, porque a gente sai do tradicional, sai daquele livro, conteúdo. Foi desafiador porque não é costumeiro trazer para os alunos, por exemplo, onde está presente a Ciência e a Tecnologia no tema bebidas alcoólicas e qual a relação desse tema na Sociedade. Mostrar para eles a relação que existe, tornar a aula atrativa. Foi bacana, poder trabalhar isso mais vezes seria interessante (P4)".

Lacerda, Santos e Queirós (2017), ao analisarem formações continuadas de professores na perspectiva CTS, que desenvolveram e implementaram materiais didáticos, apontam que os professores costumam apresentar dificuldades em romper com o ensino tradicional durante a implementação do material planejado. Os autores atribuem esta dificuldade a uma formação educacional fragmentada.

Em todo o caso, sabe-se que a Educação CTS busca romper com "o tradicionalismo curricular do ensino de Ciências, uma vez que a seleção de conteúdos se dá a partir da identificação de temas que contemplem situações cotidianas dos educandos" (Santos e Hunsche 2012, p. 301). Nesse sentido, reforçam-se as falas dos professores, que pareciam estar habituados em trabalhar com o currículo tradicional, desta maneira, mediar

a aula a partir de um tema, ao mesmo tempo em que foi desafiador, se mostrou algo diferente e proveitoso para esses professores.

Trabalhar com um tema geralmente traz questões interdisciplinares, e isso pode ser considerado um desafio, pois requer uma abordagem menos fragmentada do ensino (Auler, 2003 e Klein e Muenchen, 2023). Em vista disso, evidenciou-se a insegurança dos professores em abordar a temática a partir de discussões interdisciplinares, como é visto na seguinte fala do P1: “[...] tipo, o que eu entendia mais de Química eu me sentia seguro para falar, mas quando era algo mais puxado pra Biologia, não me sentia mais tão seguro assim (P1)”.

Na fala do P1, foi detectada a insegurança do professor em abordar discussões que extrapolaram os conhecimentos da sua área de formação. Tal anseio deveria ser analisado mais a fundo, levando em conta o fato de que muitos professores estão atuando em componentes curriculares para as quais não tiveram formação específica. Ora, se estes apresentam insegurança em discutir um tema relacionado a outros campos do conhecimento, como não devem sentir-se em ter que conduzir todas as aulas em componentes curriculares para os quais não tiveram formação? Presumivelmente esta realidade pode acabar gerando impactos negativos na qualidade da educação, pois o nível das discussões tende a ser reduzido por conta da insegurança causada pela falta de formação específica.

Apesar dos professores compreenderem a importância e a necessidade de abordar o tema bebidas alcoólicas na escola, também relataram ter algumas dificuldades em trabalhar com a temática em sala de aula, como pode ser visto nos seguintes excertos: “Bebidas alcoólicas é assunto delicado, às vezes pode ser um assunto pessoal, um campo muito pesado (P4)”; “[...] embora a gente tenha dito que não precisava dizer o nome ou se passa por problemas envolvendo bebidas alcoólicas em casa, sempre tinha um aluno que queria falar o que aconteceu com o tio, o que aconteceu com o pai, o que aconteceu na família. Sempre alguém tinha uma história, alguém tinha algo relacionado às bebidas alcoólicas para contar (P1)” e “Às vezes os alunos se abriam tanto que tu ficavas sem reagir perante os relatos que eles faziam [...] vendo as situações, o lado pessoal, ouvindo que menores de idade bebem. O desafio é encontrar as palavras certas para poder conduzir o tema. Muitas vezes eles têm na família, um pai, ou o próprio irmão com problemas em relação às bebidas, e aí para o aluno se torna difícil falar sobre esse tema, pois a gente pode estar tocando em uma ferida emocional (P2)”.

As falas dos professores vão ao encontro dos estudos de Coelho e Monteiro (2019), que investigaram o tema álcool no ensino de CNT. Os autores ressaltam que os professores apresentam dificuldades em abordar essa temática em sala de aula, pois não é incomum evidenciar:

[...] casos de violência doméstica e abuso sexual de jovens pelos pais ou familiares, quase sempre associados ao consumo abusivo e, por vezes, patológico do álcool. Episódios como esses podem deixar marcas. Por isso é importante que olhemos os adolescentes com certo cuidado. Alguns necessitam essencialmente de uma ajuda pessoal e social para a superação de obstáculos ao seu pleno desenvolvimento como pessoas e cidadãos (Coelho e Monteiro, 2019, p. 137).

Em vista disso, os mesmos autores destacam que essa temática deve ser discutida de maneira a promover a saúde de forma preventiva e não de maneira proibitiva, abrindo espaço para questões que envolvam os relacionamentos humanos. Nesse sentido, ao discutir esse tema, a partir da perspectiva CTS, é preciso levar em conta a complexidade do fenômeno das drogas e suas múltiplas singularidades envolvendo os três aspectos da tríade, estimulando assim, a capacidade de escolha do aluno com base em suas possíveis consequências.

Apesar das dificuldades em abordar a temática bebidas alcoólicas em sala de aula, os professores ressaltaram a importância do papel do professor de Ciências na formação do aluno e as possíveis transformações que a Educação CTS pode gerar. Isso se evidencia nos excertos a seguir: “Como uma simples aula de Ciências pode ter tanto impacto na vida dos alunos! Como é diferente abordar um assunto que está ligado ao dia a dia do aluno. É um tema que precisa ser discutido, não omitido. Fazer o aluno pensar que talvez ele possa mudar a realidade dele a partir da decisão dele (P1)” e “Aqui na sala de recursos tive autonomia para adaptar e desenvolver as atividades de acordo com as possibilidades dos estudantes e lembrei que o objetivo maior era despertar neles esse senso, essa responsabilidade pela tomada de decisões (P3)”.

Diante das complexidades ao abordar a temática das bebidas alcoólicas em sala de aula, os professores destacaram a relevância do papel do professor de Ciências na formação dos alunos e as potenciais transformações advindas da Educação CTS. A fala do professor P3, ao mencionar a autonomia na sala de recursos e a necessidade de despertar nos estudantes o senso e a responsabilidade pela tomada de decisões, ressalta a importância de uma abordagem pedagógica que vai além da transmissão de conhecimento. Ao integrar a Educação CTS no ensino para alunos do atendimento especializado, cria-se um ambiente educacional inclusivo, que reconhece e valoriza suas habilidades, experiências e perspectivas. Isso não apenas contribui para um aprendizado mais equitativo, mas também prepara esses alunos para enfrentar os desafios complexos da sociedade de maneira crítica e responsável. Assim, a experiência do professor P3 destaca não apenas a responsabilidade do professor na formação dos alunos, mas também a capacidade transformadora da Educação CTS em propiciar uma abordagem inclusiva e contextualizada no ensino de Ciências.

Santos e Mortimer (2000), ao debaterem o principal objetivo da Educação CTS, defendem a incorporação de uma perspectiva de tomada de decisão no processo educacional, que exige a consciência e o compromisso com valores e a capacidade de transformar atitudes em ação. Conforme os excertos acima, os professores também entenderam esse objetivo, conduzindo as aulas de Ciências de modo a despertar essa responsabilidade nos alunos. Por conseguinte, é válido ressaltar o discurso de Coelho e Monteiro (2019), que enfatizam a educação no sentido de transformação da realidade, aspirando que o jovem não seja mais uma vítima, mas sim, um protagonista de sua vida e de suas escolhas.

A partir do que foi exposto, intensifica-se a necessidade de reflexão a respeito de iniciativas de formação de professores que levem em conta os

próprios professores e a realidade escolar, que promovam o trabalho coletivo e a integração entre as áreas e que admitam o professor como ator e autor de suas práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, a Educação CTS se destaca como uma abordagem que vai além das meras questões técnicas, exigindo formações que integrem igualmente essas dimensões, de modo a reforçar a importância de um ensino que não se restringe apenas à exploração do conhecimento científico e tecnológico, mas que também promove a reflexão sobre as implicações éticas e sociais inerentes a esses saberes. Portanto, ao orientar a formação de professores dentro desses moldes, a Educação CTS não apenas fortalece a capacidade dos educadores de abordar temáticas complexas, como o consumo de álcool, de maneira crítica e responsável, mas também contribui para a construção de um corpo docente mais reflexivo e adaptável às dinâmicas da educação contemporânea.

### **Conclusão**

Em virtude dos aspectos analisados, conclui-se que a pesquisa cumpriu com o objetivo de identificar e analisar as contribuições e desafios advindos de um processo de formação continuada, balizado na Educação CTS que contemplou a temática bebidas alcoólicas. Nesse sentido, entende-se que o estudo possibilita discussões e reflexões na área do ensino de Ciências, constituindo avanços na implementação da Educação CTS e contribuindo para sua expansão e consolidação.

Por meio da análise do material empírico, advindo de uma entrevista semiestruturada com os participantes da formação, foram discutidas duas categorias. A primeira categoria trata do espaço de formação coletiva e suas contribuições na compreensão e desenvolvimento da Educação CTS sob o tema bebidas alcoólicas. Nesta categoria, o que se destacou na fala dos professores foi o planejamento coletivo e as trocas de experiências, proporcionadas pela formação, no sentido de contribuir para o aperfeiçoamento da prática docente. Outro ponto que se destacou foi a relevância de articular a atividade teórico-prática para a compreensão da perspectiva CTS, tanto para os professores que participaram da formação, como para os alunos que participaram das aulas planejadas durante a formação, conforme relatado pelos professores. Por fim, os professores salientaram a importância da relação entre a temática abordada e o cotidiano do aluno e as repercussões positivas geradas por este elemento durante as aulas.

Já a segunda categoria, contemplou as limitações e os desafios ao desenvolver a Educação CTS sob a temática bebidas alcoólicas em um processo de formação continuada. Nessa categoria foram retratados os desafios que surgiram durante a formação e o planejamento coletivo das aulas e durante o processo de implementação dessas aulas. Os professores reforçaram a importância do planejamento por área, porém, sinalizaram a falta de tempo para isso e relataram as dificuldades em ter que reorganizar o planejamento quando alguma atividade não transcorria como o planejado. Por fim, os professores demonstraram insegurança em abordar conteúdos de outras áreas, para as quais não tiveram formação específica. Além disso, a temática das bebidas alcoólicas gerou inquietações quanto à forma adequada de discussão em sala de aula, considerando aspectos éticos e

sociais. Essas inseguranças, embora presentes, também foram percebidas como oportunidades para se afastar de abordagens tradicionais, proporcionando uma abertura para a construção de práticas mais alinhadas com a Educação CTS.

Por fim, este estudo demonstra a importância da criação e disposição de espaços e tempos institucionalizados nas escolas, que possibilitem momentos de formação e de trabalho coletivo entre os professores, proporcionando a partilha de informação e a discussão de ideias e práticas, ou seja, promovendo “[...] meios para que sejam contemplados outros horizontes formativos, integrando, por exemplo, a ética, os valores e as atitudes individuais e coletivas” (Silva e Araújo, 2023, p. 260). Finalmente, seja para atribuir sentido ao que significa ensinar Ciências de acordo com as orientações CTS ou para discutir novas propostas educacionais e/ou problemas e temas vinculados à realidade e contexto da escola, entende-se que a ação do professor só assume um caráter transformador partindo de uma prática reflexiva compartilhada.

### Referências

Amorim, M. B. (2019). *O isolamento no início da docência em ciências e o coletivo da escola*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Recuperado de: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214336>.

Auler, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 5, 68-83. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1516-731320160020007>

Auler, D., Delizoicov, D. (2015). Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas críticas*, 21(45), 275-296. Recuperado de: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525>.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Carvalho, A. M. P. D., Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez.

Coelho, F. J. F., Monteiro, S. (2019). Como abordar o uso de álcool no ensino de Química e demais Ciências da Natureza? Perspectivas educativas centradas na redução de danos. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 9(1), 129-142. Recuperado de: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/35231>.

Costa, N. M. L. (2004). A formação contínua de professores-novas tendências e novos caminhos. *Holos*, 3, 63-75. Recuperado de: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/48>.

Firme, R. D. N., Amaral, E. M. R. D. (2008). Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, 14(02), 251-269. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200005>.

Halmenschlager, K. R., Delizoicov, D. (2017). Abordagem temática no ensino de ciências: caracterização de propostas destinadas ao ensino

médio. *Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia*, 10(2), 305-330. Recuperado de: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n2p305>.

Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez.

Klein, S. G., Muenchen, C. (2023). Um olhar gnosiológico para as contribuições e desafios do processo de apreensão de temas na perspectiva da abordagem temática. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 213-237. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC\\_22\\_2\\_7\\_ex2012\\_823.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC_22_2_7_ex2012_823.pdf)

Lacerda, N. O. S., Santos, W. D., Queirós, W. D. (2017). Um Panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). *Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC, Brasil*. Recuperado de: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1.pdf>.

Lüdke, M., André, M.E.D.A. (2013). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro: EPU.

Magoga, T. F., Muenchen, C. (2020). A Abordagem Temática caracterizada por pesquisadores da área de Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 315-343. Recuperado de: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u315343>.

Mundim, J. V., Santos, W. L. P. D. (2012). Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18, 787-802. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004>.

NIEZER, T. M. (2017). *Formação continuada por meio de atividades experimentais investigativas no ensino de química com enfoque CTS*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Recuperado de: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2588>.

Nóvoa, A. (2009). *Imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.

Pimenta, S. G. (1997). Formação de professores-saberes da docência e identidade do professor. *Nuances: estudos sobre educação*, 3(3), 5-14. Recuperado de: <https://doi.org/10.14572/nuances.v3i3.50>.

Rosa, M. I. D. F. P. D. S., Schnetzler, R. P. (2003). A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 9(01), 27-39. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100003>.

Santos, E. G. (2018). *A educação em saúde nos processos formativos de professores de Ciências da Natureza mediada por filmes*. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul, Ijuí. Recuperado de: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/6064>.

Santos, R. A., Hunsche, S. (2012). Abordagem Temática: alguns resultados de implementações. *Travessias*, 6(1), 295-312. Recuperado de: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/6182>.

Santos, W. L. P., Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 1-23. Recuperado de: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10060>.

Silva, A., Araújo, M. (2023). Objetivos formativos presentes em Teses e Dissertações relacionadas com a Educação CTS defendidas no Brasil entre 2010 e 2019. *Indagatio Didactica*, 15(1), 255-272. Recuperado de: <https://doi.org/10.34624/id.v15i1.32225>.

Silva, M. M., De Sordi, M. R. L. (2006). A organização do trabalho pedagógico: limites e possibilidades do curso de pedagogia. *Atas da 29ª Reunião Anual da Anped*. Caxambu, MG, Brasil. Recuperado de: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt08-2334-int.pdf>.

Silveira, R. M. C. F., Fabri, F. (2020) Formação continuada para professores dos anos iniciais: enfoque Ciência, tecnologia, sociedade (CTS) no ensino de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(4), 169-190. Recuperado de: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1704>.

Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M. (2005). Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. *Ciência & Educação*, 11(02), 191-211. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000200004>.

Terra, D. V. (2004). Orientação do trabalho colaborativo na construção do saber docente: a perspectiva do planejamento coletivo do trabalho pedagógico (PCTP). *Movimento*, 10(1), 157-179. Recuperado de: <https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/2831>.

Veiga, I. P. A. (1989). *A prática pedagógica do professor de didática*. São Paulo: Papirus Editora.

Vieira, R. M., Martins, I. P. (2005). Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 2(6), 101-121. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92420604>.

Welke, M., München, S. (2022). CTS e formação continuada de professores de Ciências: um levantamento bibliográfico. *REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(1), 1-17. Recuperado de: [10.26571/reamec.v10i1.13167](https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13167)

Zabala, A. (2015). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Penso Editora.

**Anexo 1.** Descrição das ações desenvolvidas em cada encontro.

<b>Encontro</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tópicos abordados</b>
<b>1º</b>	<p>Identificar o perfil docente de cada professor participante da formação e as compreensões iniciais dos mesmos a respeito das interações entre CTS.</p> <p>Discutir os pressupostos da Educação CTS para o ensino de CNT.</p>	<p>Questionário inicial sobre o perfil docente de cada professor participante da formação e as compreensões iniciais dos mesmos a respeito das interações entre CTS.</p> <p>Interações entre CTS; O que é abordagem CTS (gênese e contexto histórico); CTS no Brasil; Caracterização da Educação CTS no ensino de Ciências; Importância e objetivos da Educação CTS; Análise de artigos científicos a respeito da Educação CTS.</p>
<b>2º</b>	<p>Debater o uso da abordagem temática com enfoque CTS</p> <p>Entender as possibilidades pedagógicas advindas da temática bebidas alcoólicas.</p>	<p>O uso de temas na abordagem CTS; A controvérsia nos temas; A importância de explorar igualmente os três aspectos da tríade CTS; Como identificar um tema CTS; Análise de temas controversos com enfoque CTS.</p> <p>Bebidas alcoólicas em uma perspectiva CTS; Bebidas alcoólicas no Brasil e no mundo; Bebidas alcoólicas no município local; Bebidas alcoólicas e a escola local; Bebidas alcoólicas na adolescência; Conteúdos científicos que podem ser explorados com o tema bebidas alcoólicas.</p>
<b>3º</b>	<p>Compreender como se dá o planejamento e a estruturação de uma sequência de ensino com enfoque CTS.</p> <p>Propor a elaboração e o planejamento coletivo de sequências de ensino pautadas nos princípios da abordagem CTS e no tema bebidas alcoólicas.</p>	<p>Como elaborar uma sequência de ensino baseada nos pressupostos da Educação CTS; A importância de pensar em estratégias que mobilizem o pensamento crítico dos alunos.</p> <p>Como subordinar os conteúdos científicos ao tema; Desafios que surgem durante a utilização da abordagem CTS; Exemplos de sequências de ensino com enfoque CTS.</p>
<b>4º</b>	<p>Abordar diferentes estratégias de ensino utilizando a abordagem CTS.</p> <p>Estruturar e organizar a sequência de ensino a ser implementada pelos professores.</p>	<p>Estratégias de ensino utilizando a abordagem CTS (Debates; Situações problema; Casos simulados; Júri; Audiência pública; Seminários; Escrita reflexiva; Carta aberta; Roda de conversa; Estudo dirigido; Entrevista); Exemplos de estratégias de ensino articuladas à sequência de ensino com enfoque CTS.</p>
<b>5º</b>	<p>Dialogar sobre o processo de implementação da sequência de ensino pelos professores.</p>	<p>Como está ocorrendo o processo de implementação da sequência de ensino; O cumprimento ou não dos objetivos planejados para as aulas; Dificuldades durante a realização das aulas; Compreensão e a interação dos alunos durante as aulas; Mudanças que poderiam ocorrer na prática ou no planejamento se</p>

		você fosse repetir essas aulas.
<b>6º</b>	<p>Compartilhar o resultado do desenvolvimento das aulas e refletir sobre as experiências vividas durante as atividades formativas.</p> <p>Identificar e avaliar as possíveis contribuições e desafios acerca das atividades realizadas pelos docentes durante a formação.</p>	<p>Entrevista semiestruturada com os participantes da formação, contemplando os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Experiências com a abordagem CTS na sala de aula: desafios e contribuições;</li> <li>-Relações CTS e os alunos;</li> <li>-Contribuições e desafios dos encontros formativos;</li> <li>-Reflexões a partir da temática trabalhada;</li> <li>-Pontos mais relevantes do trabalho realizado;</li> <li>-Planejamento coletivo das aulas;</li> <li>-CTS e formação docente: avanços futuros.</li> </ul>