



REBENA Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem

ISSN 2764-1368

Volume 17, 2026, p. 257 - 281

<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>

Educomunicação como ferramenta didática na abordagem ctsa (ciência – tecnologia – sociedade - ambiente): implicações da formação continuada no ensino de ciências da natureza

Educommunication as a Didactic Tool in the CTSA Approach (Science – Technology – Society – Environment)
Implications of Continuing Education in the Teaching of Natural Sciences

Lúcia Beatriz Ott Ferreira¹ Michel Mansur Machado²

Submetido: 04/07/2026 Aprovado: 17/08/2026 Publicação: 05/09/2026

RESUMO

Este estudo investiga o impacto da formação continuada - educomunicação na abordagem CTSA (ciência tecnologia sociedade ambiente) – no ensino de Ciências da Natureza da rede pública municipal de Pelotas. Com o objetivo de explorar possibilidades e desafios na inserção da abordagem CTSA, o estudo analisou como as estratégias educacionais podem melhorar práticas pedagógicas e fomentar um ensino mais crítico e contextualizado. Utilizou-se de uma metodologia de pesquisa participante combinada com pesquisa-ação, a pesquisa envolveu 7 (sete) encontros síncronos online complementados por atividades assíncronas, questionários e entrevistas. Os resultados indicaram melhorias significativas nas práticas pedagógicas dos professores, promovendo maior colaboração e desenvolvimento de competências críticas. A combinação da abordagem CTSA com estratégias educacionais mostrou-se eficaz na formação de educadores capazes de preparar cidadãos conscientes das questões socioambientais e contribuiu para as aulas, oferecendo um modo sequenciado de planejamento dos conteúdos.

Palavras-chave: Comunicação. Intervenção. Metodologias ativas. alfabetização científica. Protagonismo.

ABSTRACT

This study investigates the impact of continuing education in educommunication within the STSE (Science, Technology, Society, and Environment) approach on the teaching of Natural Sciences in the municipal public school system of Pelotas. Aiming to explore the possibilities and challenges involved in implementing the STSE approach, the study analyzed how educative strategies can enhance pedagogical practices and foster more critical and contextualized teaching. A participant research methodology combined with action research was adopted. The study involved 7 (seven) synchronous online meetings, complemented by asynchronous activities, questionnaires, and interviews. The results indicated significant improvements in teachers' pedagogical practices, promoting greater collaboration and the development of critical competencies. The combination of the STSE approach with educative strategies proved effective in training educators capable of preparing citizens who are aware of socio-environmental issues and also contributed to classroom practices by providing a sequenced approach to content planning.

Keywords: Communication. Intervention. Active methodologies. Scientific literacy. Protagonism.

¹ Doutora em Educação em Ciências, Universidade Federal do Pampa de Uruguai/Uruguai (UNIPAMPA), RS/Brasil. ✉ luciabeatrizott@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-9933-0488> - Lattes: <http://lattes.cnpq.br/181407364119761>

² Professor Doutor, nos Programas de Pós-Graduação Educação em Ciências da Universidade Federal do Pampa/Uruguai (UNIPAMPA) e Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas (UNIPAMPA) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil. ✉ michelmachado@unipampa.edu.br  <https://orcid.org/0000-0002-7583-9332> - Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7651341120825287>.

1. Introdução

A educação científica é essencial para o desenvolvimento de cidadãos críticos e autônomos. No ensino de Ciências da Natureza (CN), a integração de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) é fundamental para abordar os desafios contemporâneos e promover uma compreensão dessas interações. Este estudo explora a relevância da educomunicação, para facilitar e efetivar essa integração no planejamento das aulas, na perspectiva CTSA, estrutura-se, de forma a oferecer uma visão abrangente do estudo e suas contribuições significativas para a educação científica e a formação de professores. A integração da abordagem CTSA ao ensino de CN tem sido apontada como fundamental para a formação de cidadãos críticos, autônomos e capazes de compreender os impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no meio ambiente (Fernandes, Pires & Delgado-Iglesias, 2018). Essa perspectiva amplia a visão tradicional do ensino de ciências, promovendo a contextualização dos conteúdos e a problematização de questões socioambientais contemporâneas.

A educomunicação, por sua vez, emerge como estratégia para a alfabetização científica ao potencializar o uso de recursos midiáticos e digitais no ambiente escolar, favorecendo práticas pedagógicas mais interativas, colaborativas e alinhadas à realidade dos estudantes (Soares, 2014; Citelli, Soares & Lemos, 2019). Segundo Freire (1996), a comunicação é elemento central do processo educativo, pois promove o diálogo, a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos.

Assim, a pesquisa investigou a implementação de uma formação continuada para docentes de Ciências da Natureza da rede municipal de Pelotas/RS, articulando a Educomunicação à abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), em um programa estruturado em três etapas distribuídas em sete encontros formativos: (1ª) Fundamentação e Diagnóstico, marcada pela aproximação entre pesquisadora e docentes para alinhamento de referenciais teóricos e diagnóstico das práticas de planejamento em uma perspectiva dialógica e colaborativa; (2ª) Desenvolvimento Prático, voltado à inserção da abordagem CTSA por meio de estratégias educacionais e do uso de ferramentas tecnológicas, incluindo recursos de inteligência artificial e demais mídias digitais, com foco na inovação pedagógica e na otimização do tempo de planejamento; e (3ª) Avaliação e Relatos, etapa em que foram analisadas as sequências didáticas aplicadas e realizada a avaliação final da experiência formativa, evidenciando impactos positivos no cotidiano escolar, ainda que acompanhados da permanência de alguns desafios no campo da formação docente.

Desse modo, a intervenção realizada com os professores de CN fundamentou-se nos princípios da educomunicação como uma estratégia para a efetiva inserção ³da CTSA no planejamento das aulas. Conforme Freire (1996, p.51), “ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo”. Neste sentido, há um consenso sobre as transformações necessárias na prática docente, com um foco crescente em metodologias ativas e na contextualização do ensino. As Metodologias Ativas (MA), são um conjunto de possibilidades pedagógicas, segundo Cunha et al. (2024, p.01), que intenciona “facilitar a aprendizagem dos estudantes e/ou proporcionar uma educação crítica e problematizadora da realidade a partir do redirecionamento do estudante para o centro do processo de construção do conhecimento”. Cunha et al (2024, p. 03) enfatizam a superação de metodologias que já não atendem a atual geração estudantil, já que [...] “as MA trazem consigo o enfoque problematizador como uma estratégia didática voltada para integração de saberes teóricos e práticos na perspectiva de uma atitude crítica e reflexiva”. Os autores acrescentam que as práticas pedagógicas devem centrar-se no educando e não no educador, “sendo esse último um mediador do processo de ensino e aprendizagem. Contudo tais práticas e perspectivas teóricas não são novidades no campo da educação e ensino” (Cunha et al., 2024, p.03). Já a educomunicação dentre as metodologias ativas é considerada como “um elo entre as áreas de educação e comunicação e contribui para o processo de ensino e aprendizagem” (Cunha et al., 2024, p.18). Por sua vez, a educomunicação “assume que o processo a comunicação está ocorrendo de forma ininterrupta, uma vez que a todo tempo os alunos estão em contato com informações e com tecnologias” (*ibidem*). O propósito maior deve ser potencializar o ensino e a aprendizagem a partir das informações e tecnologias.

Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) reforça a necessidade de desenvolver o letramento científico, entendido como a capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Nesse contexto, a alfabetização científica é vista como um processo contínuo, que extrapola a mera transmissão de conteúdos e estimula a reflexão crítica e a participação ativa dos alunos (Chassot, 2015; Lorenzetti & Delizoicov, 2001). O planejamento das aulas deve seguir um plano sequenciado de assuntos, de acordo com a intencionalidade pedagógica, em paralelo ao tema, questão-problema e/ou questão sociocientífica. Por sua vez, uma sequência didática, segundo Zabala (1998, p.18), é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a

³ Conforme já indicado em estudo anterior da própria autora, em dissertação do mestrado, a ausência de formação continuada específica constitui um obstáculo à inserção efetiva da CTSA no ensino de Ciências da Natureza.

realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos." Silva e Oliveira (2009, p.2) complementam que ela "se refere a uma sequência elaborada pelo professor que proporciona uma escolha ou organização de atividades que explorem o domínio do conhecimento dos alunos em sala de aula". A autora enfatiza o diálogo entre docente e discente na construção do planejamento das aulas, bem como o desenvolvimento da alfabetização científica.

Diante da relevância da educação científica e da necessidade de estratégias inovadoras, a integração da abordagem CTSA a partir da educomunicação apresenta-se como uma possibilidade de mediar práticas pedagógicas mais críticas, contextualizadas e alinhadas às demandas contemporâneas. A partir desse cenário, torna-se essencial compreender como a Formação Continuada (FC) pode contribuir para a efetiva inserção dessas estratégias no ensino de CN. Nesse contexto, o próximo tópico detalha a metodologia adotada nesta pesquisa, apresentando os procedimentos e instrumentos utilizados para analisar o impacto dessas abordagens na prática docente.

2. Aspectos metodológicos da pesquisa

Inicialmente a pesquisa foi submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) sendo aprovada pelo Comitê de Ética da instituição, conforme protocolo nº CAAE 59369822.0.0000.5323, visando à promoção da educação científica no ensino de CN. O manuscrito que se apresenta é um estudo qualitativo e está inserido no campo da pesquisa participante combinada a pesquisa-ação. A pesquisa participante caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e participantes nas situações investigadas (Gil, 2019, p. 39). Já a pesquisa-ação envolve intervenção no local, com ampla interação e acompanhamento das ações e decisões dos envolvidos, buscando ampliar o conhecimento e a consciência dos participantes (Thiollent, 1986, p. 16). As questões investigativas relacionam-se aos interesses e circunstâncias sociais (Minayo, 2009, p. 16), justificando a adoção da abordagem CTSA no ensino de CN para promover práticas pedagógicas contextualizadas e transformadoras. A pesquisa foi estruturada pelo plano de ação expresso no cronograma do curso de FC - **Estratégias educacionais na perspectiva CTSA: Formação Continuada (FC)** -, nos meses de agosto a novembro, com encontros quinzenais nos 3(três) meses de realização, num total de 7 (sete) encontros com 1 (uma) hora de duração em média. Oferecido à rede municipal de ensino da cidade de Pelotas/RS aos professores de CN do Fundamental II, desdobrando-se em 3 (três) fases: teórica, prática e resultados, detalhado na tabela1, abaixo.

Tabela 1
Plano de ação - FC – 2024
DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES

ENCONTROS ONLINE	
Primeiro: 15/08/2024 Teórico	Participantes identificados e apresentados; proposta do curso; pequena introdução do tema CTSA; cronograma de encontros; esclarecimento sobre a importância do aceite e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
Segundo: 22/08/2024 Teórico	Foi dividido em dois momentos: (1º) uma conversa sobre práticas docentes, estratégias de comunicação da ciência, planejamento e metodologias de ensino; (2º) apresentação aprofundada dos temas CTSA e Educomunicação, destacando suas aplicações na prática pedagógica.
Terceiro: 11/09/2024 Teórico: seminário	Seminário apresentado pela própria pesquisadora sobre práticas educacionais, nas aulas de CN, e uso de tecnologias digitais; troca de ideias e percepções dos docentes; exemplificação da aplicação no cotidiano escolar das estratégias e ferramentas educacionais.
Quarto: 26/09/2024 Prático	Planejamento da sequência didática na abordagem em CTSA – estratégias que poderiam ser usadas: questão problema relacionada ao conteúdo proposto; tema conectando os assuntos; questão polêmica/controversa; conteúdo relevante para o público-alvo.
Quinto: 16/10/2024 Prático	Início da aplicação da sequência de aulas, envolvendo a abordagem CTSA com estratégias educacionais. Escuta dos relatos e percepções dos participantes, diálogo sobre a importância da escolha das estratégias para os resultados atenderem aos objetivos da sequência didática; ajustes e esclarecimentos para a aplicação nas aulas.
Sexto: 31/10/2024 Prático	Escuta dos relatos e percepções dos participantes sobre o planejamento. Introdução à sequência didática das ferramentas educacionais (<i>podcast, slides, debate, documentário, filmes de ficção...</i>) em associação as estratégias adotadas; planejamentos finalizados.
Sétimo: 14/11/2024 Resultados alcançados	Roda de conversa para a apresentação das sequências realizadas com os alunos dos respectivos participantes e a avaliação dos professores acerca da sequência desenvolvida junto aos discentes e avaliação da FC. Seleção dos professores entrevistados, escolhidos pelos resultados apresentados em relação aos objetivos da FC. Encerramento.

Elaborado pelos pesquisadores (2024).

Os métodos utilizados de técnicas e instrumentos de recolha de dados foram: observação participante durante o curso, questionários semiestruturados (com perguntas fechadas e abertas) e entrevistas guiadas. A pesquisadora, também professora da rede, integrou o grupo pesquisado. Os questionários, divididos em três partes (dados pessoais, conhecimento sobre CTSA e práticas de educação), totalizaram 27 questões, aplicadas via *Google Forms* a oito professores. Três participantes foram entrevistados após o curso, selecionados por desempenho em critérios como assiduidade e aplicação das estratégias educacionais. Também foram aplicados questionários aos alunos das turmas que participaram da sequência didática, elaborada e contextualizada para a comunidade escolar. As respostas dos alunos, coletadas por *Google Forms*, foram compartilhadas com professores e pesquisadora. Todo o material foi organizado em pastas e a pesquisa de campo foi concluída, seguindo-se para a análise dos dados.

A análise dos dados e resultados baseou-se na Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e considerou dados da observação participante durante o curso, três questionários aplicados aos docentes, três entrevistas e questionários respondidos por alunos do 7º e 9º anos. O corpus foi definido a partir da seleção de palavras-chave com o software Iramuteq. Para a obtenção dos resultados e discussão a análise seguiu três etapas: pré-análise (preparação do material e formulação de hipóteses), exploração do material (codificação e decomposição) e tratamento dos resultados (operações estatísticas e apresentação de gráficos). Esse processo permitiu organizar e extrair os principais resultados da pesquisa. A formação continuada, primeiro momento: análise da Formação Continuada em relação aos objetivos da pesquisa, trouxe vários elementos que se alinham com os objetivos geral e específicos da pesquisa, proposta sobre a inserção da abordagem CTSA no ensino de CN, conforme a tabela 2 que se apresenta abaixo.

Tabela 2
Objetivos – texto (análise) e relação entre o objetivo e a análise

Objetivos	Texto (análise)	Relação entre o objetivo e a análise
Objetivo Geral: Investigar as possibilidades e desafios da inserção da abordagem CTSA no Ensino de CN por meio de uma FC educacional.	A formação promoveu a integração de tecnologias educacionais, que são essenciais para a implementação da CTSA. Os Educadores refletiram sobre suas práticas e compartilharam experiências, reconhecendo os desafios e as possibilidades de um ensino mais contextualizado e interativo.	A FC é fundamental para capacitar educadores a implementar a abordagem CTSA, pois promove discussões sobre Planejamento das aulas com estratégias e ferramentas educacionais essenciais para um ensino contextualizado e relevante.
Objetivo Específico 1: Investigar como os professores de CN organizam suas aulas quanto ao desenvolvimento científico.	Os professores discutem, no curso, a importância do planejamento de aulas e da organização dos conteúdos de forma significativa e conectada com a realidade dos alunos. As conversas indicam que há uma preocupação em não apenas transmitir conteúdos, mas em engajar os alunos em práticas que desenvolvam o pensamento crítico.	Os professores reconhecem a importância de um planejamento cuidadoso que não se limite a transmitir informações, mas que busque engajar os alunos de maneira significativa, o que se alinha com as diretrizes da abordagem CTSA.
Objetivo Específico 2: Identificar os meios que os professores utilizam para aperfeiçoar seus métodos de ensino em CN.	A formação proporcionou discussões sobre diferentes estratégias pedagógicas, com o uso da Educomunicação, que os professores estão adotando para melhorar suas aulas. O compartilhamento de experiências, como a utilização de <i>podcasts</i> e debates, também ilustra a busca constante por inovação nas práticas de ensino.	A FC oferece oportunidades para que os professores explorem e experimentem novas estratégias pedagógicas, promovendo a inovação no ensino e, assim, atendendo às necessidades dos alunos de maneira mais significativa.
Objetivo Específico 3: Analisar como as estratégias educacionais podem	A discussão sobre Educomunicação e suas práticas, como debates e produções audiovisuais, evidenciou como essas ferramentas podem facilitar a abordagem	A utilização de estratégias educacionais é vista como um caminho para tornar a abordagem CTSA mais acessível e

Objetivos	Texto (análise)	Relação entre o objetivo e a análise
colaborar para a inserção da CTSA no ensino.	CTSA. Os educadores expressaram a importância de envolver os alunos em discussões significativas e em projetos que abordem questões sociais e científicas relevantes.	aplicável, permitindo que os alunos se conectem mais profundamente com os conteúdos.
Objetivo Específico 4: Orientar os professores no planejamento de uma sequência didática pela abordagem CTSA.	O curso incluiu orientações práticas sobre como planejar aulas e sequências didáticas que incorporassem a abordagem CTSA. A exposição sobre a utilização de ferramentas digitais e a necessidade de adaptar os conteúdos à realidade dos alunos foi frisada nos encontros, proporcionando aos educadores recursos concretos para desenvolver suas aulas.	A FC forneceu aos educadores as ferramentas e estratégias necessárias para planejar efetivamente suas aulas, integrando a abordagem CTSA e adaptando-se às realidades de seus alunos, o que é crucial para promover um ensino mais relevante e eficaz.

Elaborada pelos pesquisadores (2025)

A tabela 2 mostra que o curso de FC não apenas facilitou a implementação da CTSA, mas também promoveu uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas, encorajando a inovação e a relevância do ensino. Com isso, os educadores se sentem capacitados a integrar as estratégias e ferramentas educacionais, refletindo uma mudança significativa em suas práticas educativas.

Quanto aos objetivos e importância da FC, pode ser vista como uma oportunidade para os professores dialogarem sobre novos conhecimentos e práticas pedagógicas, especialmente em educação científica. P1 destacou o desafio e o valor da abordagem CTSA, dizendo: “gostei muito da abordagem, eu também não conhecia, e ainda tô meio por fora, né, de coisas que dá pra fazer. Achei muito legal”. Já P3 afirmou: “acho importante. Sempre a gente aprende coisas novas. E a gente tem que estar sempre mudando o nosso modo de dar, enfim, de apresentar para o aluno os conteúdos de uma forma diferente”. Assim, uma aceitou o desafio pela novidade da CTSA e outra pela busca constante de conhecimento nas formações.

Os educadores, na integração da tecnologia, discutiram o uso de ferramentas digitais, como inteligência artificial, para otimizar o planejamento e a execução das aulas, mas relataram sobrecarga e cansaço diante das múltiplas demandas. Como afirmou uma professora: “muita demanda”. Outra relatou: “estou aqui do lado da panela fazendo janta, assistindo duas reuniões ao mesmo tempo”. Isso evidencia a necessidade de estratégias para mitigar a sobrecarga docente. Martín-Barbero (2023, p. 66) manifesta que a revolução tecnológica cria um ecossistema educativo com novas linguagens e saberes, mudando o sentido da comunicação. Plataformas como ChatGPT e Kultivi foram citadas como facilitadoras do acesso aos conteúdos, acesso gratuito a cursos e novas aprendizagens e a inovação no ensino de CN. A formação enfatiza a comunicação como uma estratégia importante para engajar os alunos e promover uma

aprendizagem significativa. P2 traz ao conhecimento do grupo um trabalho realizado com a turma que demonstra a mudança de pensamento dos alunos, “eles mudaram uma questão que, claro, foi através das reportagens, algumas questões críticas trabalhadas até entre as famílias, acredito eu [...]”. O trabalho foi realizado sobre a questão ambiental, conforme explica a participante:

[...] eles tinham bastante embasamento, aí eu senti que foi interessante nesse sentido, porque foi feita uma reflexão da responsabilidade humana sobre a questão dos alagamentos e tal. E eu achei eles bem aprofundados, com bastante conhecimento de causa. [...] eu me surpreendi, foi um trabalho interessante que a gente fez, um trabalho de debate e rendeu, foi bem legal. Teve influência direta das mídias e, acredito, dos grupos menores, mas foi um trabalho que eu achei que me surpreendeu, sabe? A visão crítica deles em questão do ambiente, assim, né?

A participante P1 conta sobre o interesse e o protagonismo de uma turma de escola integral:

[...] eu percebi que, assim, eles tinham já essa prática, né? De, as vezes, tô passando alguma coisa no quadro, eles vêm, se lá, Pampa, né? Tô lá passando um negócio, Pampa. Professora, é verdade que o Pampa, não sei o quê, não sei o que mais, eles estão sempre, assim, questionando. Professora, tu viu o que deu na TV, tal coisa? [...] lá eu só digo, vamos fazer [...] o que a gente vai fazer? [...] Quem sabe o nosso projeto pode ser a gente criar os jogos, eles falaram, criar os jogos didáticos pra gente fazer com os anos iniciais, mostrando sobre as mudanças climáticas, sobre segurança aviária. Isso é legal mesmo, e ele já prontamente... eu vou fazer Uno, eu vou fazer tabuleiro, eu vou fazer forca.

Os educadores compartilham experiências sobre como implementar debates, produções audiovisuais e outras metodologias ativas que não apenas envolvem os alunos, mas também permitem que eles assumam papéis de protagonistas no processo de aprendizagem. Na discussão de temas sociais e polêmicos, os educadores abordam a necessidade de discutir temas complexos e controversos, como aborto, reconhecendo que esses assuntos são relevantes para a formação de cidadãos críticos. Uma professora pegou a questão problema, aborto, para trabalhar em seu planejamento das aulas porque entendeu ser um assunto pertinente ao momento, uma vez que estava discussão em tal momento, conforme explica:

[...] o tema aborto, que é um tema muito difícil de tratar, mas que é superimportante trazer agora devido a essa lei. Eu nem se se a lei passou, o projeto de lei sobre o tema aborto. [...] eu convidei, a professora de Português, e eles pesquisaram inicialmente o assunto, e eles criaram o que a gente chamou de opinião, mas eles tinham que pesquisar para dar opinião.

Neste trabalho, a professora incentivou os alunos a desenvolverem opiniões próprias fundamentadas em pesquisa, promovendo alfabetização científica e autonomia diante de questões sociais, conforme Freire (1996), que define autonomia como um processo baseado em experiências de decisão e responsabilidade. Outro docente, abordou a complexidade científica a

partir de uma questão dos alunos sobre a origem das informações nos livros. Para responder, propôs uma atividade prática de amostragem da diversidade de espécies em uma área verde próxima à escola. Os alunos foram divididos em grupos para observar e contar diferentes espécies de insetos, aves e plantas. Posteriormente, organizaram e apresentaram os dados coletados de forma didática, utilizando o laboratório de informática para montar gráficos e discutir os resultados, promovendo, assim, uma vivência prática do método científico. Segundo Freire (1996), ensinar exige saber escutar e salienta que, no papel do professor, o ensino do conteúdo não se limita apenas a proporcionar o máximo de clareza para que os alunos possam fixá-lo. Mas, “[...]incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra, de mim” (Freire, 1996, p.118). Práticas que estimularam o protagonismo transformaram a aprendizagem em um projeto coletivo, onde explorar o novo e o desconhecido se tornou oportunidade para exercitar relações sociais e valores (Delizoicov, Angotti& Pernambuco, 2018, p. 125). Além disso, a inclusão de especialistas, documentários, filmes e artigos científicos nas discussões enriqueceu o aprendizado e fundamentou o debate entre os alunos.

No aspecto de colaboração e apoio entre educadores, há um forte senso de comunidade e colaboração entre os educadores investigados, com sugestões para a formação de grupos de estudo e troca de experiências. O que está em sintonia com as mudanças que a escola necessita. A verdadeira transformação escolar exige uma mudança de paradigma, que começa pela revisão de nossos próprios pensamentos sobre a escola. É fundamental refletir e dialogar sobre a experiência vivida nesse espaço, considerando tanto os desafios quanto as conquistas (Alarcão 2001, p.15). Essa colaboração entre os professores é vista como essencial para superar os desafios enfrentados no ambiente escolar e para se manterem motivados e comprometidos com a prática pedagógica pela perspectiva CTSA.

Na reflexão crítica e na avaliação, os professores são encorajados a refletir sobre suas práticas e a avaliar o impacto das metodologias e estratégias que estão utilizando. Um dos participantes relatou “esse grupo que vai fazer o jornalzinho mesmo, eles vão fazer entrevista dentro do jornal, então eles estão bem entusiasmados”. Outro relato de professor sobre a sequência da atividade desenvolvida: “eles viram em grupos um assunto que eles mais gostariam. E aí teve sobre vacinação, teve sobre vírus, teve sobre outubro rosa. Aí a gente conversou sobre todos esses assuntos”. Uma professora deixou os alunos escolherem como apresentariam, “alguns estão fazendo *slides*, [...] outros foram no posto de saúde, que fica na frente da escola, pegar dados. Aí outros fizeram os vídeos, [...] entrevista, como eu disse, e vai fazer tipo de um jornalzinho em *podcast*”. Para outra participante, foi uma mudança grande de visão, envolvendo os alunos e a professora, quando se propôs a trabalhar com a estratégia de vídeo com a turma:

Eu me surpreendi, que eu me acho uma professora tão pra frente, tão moderna. E aí eu tenho um aluno no nono ano que ele quer ser *Yotuber*. Que agora é essa nova geração, né? Então ele chegava sempre me falando, professora, olha o meu vídeo. Sora, botei um vídeo novo, vai lá, curte. Ai sora, tu não comentou. E eu meio que fazia aquilo forçado. Então tu imagina como ele amou fazer essa atividade. E aí os colegas que também sempre chamavam ele de chato. (P1)

A docente não só torna a aula criativa e lúdica, como alinha os interesses dos alunos ao propósito da dinâmica, promovendo entusiasmo, engajamento e aprendizado. Ela amplia ainda mais o impacto da atividade ao aproximar os alunos, favorecendo o desenvolvimento de novas habilidades para todos. Segundo Alarcão (2011, p. 68), para colocar o aluno no centro do processo educativo, é fundamental que o professor conheça suas características, trajetória de aprendizagem e contexto sociocultural. Esse entendimento permite adaptar o ensino às necessidades e realidades de cada estudante. P1 conta sobre todo o envolvimento com as tecnologias para a realização da prática:

[...] altas tecnologias pra fazer aquele *videocast* dele. E os outros tudo...nossa, mas o “fulano” ...então assim, pra autoestima dele foi maravilhoso, né? Porque o que eu digo, o menino tá lá super envolvido nas tecnologias, querendo fazer vídeos, ser *YouTuber*, e a escola um saco copiar do quadro, fazer folhinha. [...]nossa quantas habilidades que a gente não consegue atender na escola e que às vezes com um movimento um pouquinho diferente a gente já consegue abrange mais pessoas.

Afirma Alarcão (2011, p.68), toda prática docente é uma prática “psicossocial que se desenvolve em contextos espaciais, temporais, sociais, organizativos com valor educativo e em que cada circunstância tem aspectos singulares e únicos. Por isso, o conhecimento dos contextos é fundamental”. Cada participante refletiu sobre a inserção da CTSA em seu contexto, organizando conteúdos por tema ou questão-problema. Todos planejaram e aplicaram sequências didáticas, valorizando o *feedback* dos alunos para aprimorar o ensino. Embora nem todos tenham obtido respostas dos alunos via questionários, as três professoras entrevistadas completaram todas as etapas. A FC orientou a elaboração de sequências didáticas com estratégias educacionais e, apesar dos desafios, as atividades alcançaram o objetivo de inserir a CTSA. A FC também expôs os desafios e as oportunidades que os educadores enfrentam, como a falta de tempo, a pressão por resultados e a necessidade de adaptação às novas demandas do ensino. P3 fala de desacomodar quando se propõe a aprender. Nesse sentido, ela comenta que

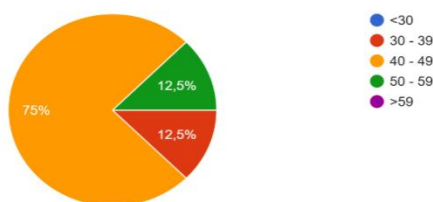
[...] às vezes até passava filme pra eles, mas aí fazia um trabalhinho ali no papel, né? Questões sobre o filme e tal. Então, vou te dizer que eu já tava numa fase... Tudo que a gente vai propor é um desafio, porque tu deixar os alunos falarem, Deus o livre, né? Depois, quando é que tu segura eles de volta? Então, acaba que a gente já não faz tanto debate, a gente não faz tanta discussão. Usar o celular é um desafio, porque eles estão com o celular pra fazer o vídeo, mas eles já aproveitam para falar no *Whats.App*, pra não sei o que, pra não sei que mais. E aí a gente vai meio que se boicotando e ficando

naquela mesmice de quadro, quadro, quadro, folhinha. Então, me serviu pra me desacomodar também, né? Do tipo... olha, tem tanta coisa legal aí pra fazer, porque tu não faz, né?

Os alunos têm uma experiência mais significativa quando o professor se abre ao novo e valoriza o que é relevante para eles. Segundo Moreira (2010), o aprendiz não é passivo, mas utiliza conhecimentos prévios para atribuir sentido ao que aprende. O essencial é tornar o novo conhecimento relevante para o aluno, transformando desafios em oportunidades para inovar e tornar o ensino mais dinâmico. As considerações acerca da FC alinham-se aos objetivos de inserir a abordagem CTSA no ensino de CN, oferecendo aos educadores ferramentas e estratégias eficazes. O foco em tecnologia, ciência, educomunicação e colaboração demonstra compromisso com a melhoria contínua, formando alunos críticos e engajados. Os professores destacaram o valor do curso: “foi ótimo, aprendi um monte de coisa que eu não sabia”; “foi muito bom, foi ótimo”; “abriu novas possibilidades, com certeza”. Esse *feedback* reforça a importância da FC como pilar central da educação contemporânea, especialmente para a CTSA.

O segundo momento da pesquisa refere-se as análises dos 3 (três) questionários respondidos pelos 8 (oito) docentes pesquisados. O primeiro questionário visou coletar os dados pessoais, acadêmicos e profissionais dos participantes. O segundo investiga o conhecimento sobre CTSA e como os professores “pensam/comunicam/planejam” o desenvolvimento dessa abordagem em suas aulas em favor da educação científica. Por último, o terceiro questionário, investiga sobre a educomunicação e as estratégias adotadas na relação educação e comunicação pelos investigados. De acordo com essa ordem as análises dos questionários estão descritas abaixo.

Para analisar as respostas do questionário 1 – “Educomunicação na abordagem CTSA” – foram coletados dados pessoais, acadêmicos e profissionais dos participantes, permitindo identificar temas e organizar as informações de forma estruturada. Entre os participantes, apenas um era do gênero masculino. Quanto a faixa etária, verifica-se na Figura 1 a seguir.

Figura 1*Gráfico das respostas do QUESTIONÁRIO I – questão 2*2. Idade:
8 respostas

Nota. [Descrição de imagem]. Gráfico circular apresentando 75% dos participantes (em laranja) com idade entre 40 e 49 anos, 12,5% entre 30 e 39 anos (em vermelho) e 12,5% entre 50 e 59 anos (em verde). [Fim da descrição].

Elaborado pelos pesquisadores (2025)

A maioria dos participantes possui licenciatura, apenas um tem doutorado. Todos são professores estatutários, alguns com contratos adicionais em outras redes. A maior parte dos professores têm entre 15 e 20 anos de experiência docente, com apenas um iniciante. Seis exercem funções extraclasse, reforçando a sobrecarga de trabalho, mas a maioria não acumula essas funções por longos períodos. Cinco trabalham 40 horas semanais, dois 20 horas e um 60 horas; quase todos dividem sua carga horária entre diferentes escolas. Metade leciona para o 7º ano. Apenas dois estão em uma única escola. Dois participantes têm pós-graduação (mestrado ou especialização). O grupo pesquisado demonstra forte interesse em desenvolvimento profissional, com 75% buscando aperfeiçoamento ao longo do ano por meio de livros, cursos, palestras e outras oportunidades. Destacam-se dois participantes que buscam constantemente novos conhecimentos em diversas fontes.

Sobre o desenvolvimento profissional, a participante P1 é enfática em dizer: “acho que estudando, a gente, né, a mente está sempre aberta, não dá para parar, né”. O interesse em formação contínua é evidente, com todas as entrevistadas buscando se desenvolver profissionalmente através de cursos, palestras e leitura de literatura específica. Sobre prática pedagógica e abordagem CTSA, todas as entrevistadas reconhecem a importância da CTSA e da educomunicação em suas práticas, afirmam que buscam integrar essas abordagens ao seu ensino. A participante P1 enfatiza que “é uma prática que eu não vou abandonar mais”. A prática de utilizar tecnologias e métodos interativos nas aulas é uma mudança que todas entrevistadas perceberam como necessária ao longo de suas carreiras. Contudo, as dificuldades enfrentadas, incluindo a falta de tempo e de recursos, foram mencionadas por todas as entrevistadas, indicando um contexto comum de desafios na implementação de novas práticas educacionais. Além disso, a participante P1 em resposta à pergunta da entrevista– o que tu enxergas como barreira para os professores trabalharem com a abordagem CTSA?

Olha eu vejo muita acomodação e o medo do novo, né? [...]medo de não saber por que acredito que, assim como eu sinto engessada, né? [...] eu entendo que a gente tá sobrecarregado e cansado. A necessidade de mais cursos e formações que chamem todos os professores a participar foi uma sugestão clara, refletindo um desejo por uma maior colaboração e suporte na formação continuada.

A análise das respostas ao questionário 1 (um), em conjunto com as entrevistas, revela um padrão de formação e experiência que se alinha aos interesses e desafios enfrentados por educadores na implementação da CTSA e da educomunicação. Todas as entrevistadas possuem formação em Ciências Biológicas, evidenciando um foco comum na área de atuação. A experiência docente varia, mas todas têm mais de 15 (quinze) anos de atuação, indicando um forte envolvimento na educação. A busca por desenvolvimento profissional e a adaptação às novas metodologias de ensino são temas centrais que permeiam as falas das entrevistadas.

Para realizar a análise das respostas do questionário 2 (dois) – "Educomunicação na abordagem CTSA em favor da educação científica no ensino de Ciências da Natureza" –, foram estruturadas as informações coletadas, destacando os principais temas e *insights* a partir das respostas abaixo. A maioria dos participantes, na importância da abordagem CTSA, reconhece a abordagem CTSA como essencial para a educação científica, destacando seu papel em tornar o aprendizado mais interessante e engajador. Essa percepção é compartilhada nas entrevistas, em que as educadoras também enfatizam a relevância da CTSA em conectar conteúdos científicos à realidade dos alunos. Os objetivos da abordagem CTSA identificados foram motivar os alunos, promover a alfabetização científica e desenvolver habilidades críticas. Todos concordaram que a CTSA integra ciência e tecnologia ao cotidiano dos alunos, ampliando o ensino. Embora muitos inicialmente desconhecem a CTSA, o curso proporcionou esse contato, e os professores destacaram a importância de tornar as aulas mais motivadoras e envolventes. Na implementação na prática docente, embora a abordagem CTSA pareça interessante, muitos dos participantes mencionam limitações em sua implementação, como a falta de tempo e recursos. Conforme P2, as principais dificuldades em CTSA estão no “tempo de preparo de material. Muito embora que depois de tu fazer a primeira vez, depois vai fluir muito fácil. Porque é em sala que tu vais conseguir trabalhar muito bem. Mais aí te exige um pouco mais de preparo”. Outro aspecto ressaltado “[...] A dificuldade é o tempo, porque a gente trabalha demais. E a nossa hora atividade é muito pequena”. Mais uma dificuldade, mencionada na entrevista por P3:

[...]olha a gente está tentando, é como eu disse, às vezes falta material, né? [...] e falta a própria internet, às vezes na sala de aula que não chega, não tem alcance, né? Mas, à medida do possível, a gente vai trabalhando e facilita bastante. Todas as salas aqui na escola têm televisão, então, já facilita também no momento deles apresentarem ou no momento de ter que passar um documentário, alguma coisa, né? Mas não dá, por exemplo, para mim pegar um filme que fale lá sobre meio ambiente [...] direto da

internet, né? Por quê? Porque aí não temos o alcance da internet nas salas de aula, né? [...] Todas as aulas têm que ser planejadas bem anteriormente para tu poder ver se consegue fazer o download, né? Baixar os filmes, documentários, então, e às vezes trava um pouco, né”?

O planejamento é fundamental para inserir a CTSA nas aulas, mas as professoras apontam dificuldades devido à falta de tempo e recursos, relataram desafios semelhantes em suas práticas pedagógicas durante as entrevistas. Obstáculos identificados, os principais foram a sobrecarga de trabalho, falta de formação específica e tempo insuficiente para planejamento das aulas com CTSA. Além disso, muitos professores relataram dificuldades em preparar materiais e baixa motivação para adotar essa abordagem. Cerca de 60% dos participantes indicaram não saber como preparar recursos e materiais para a abordagem CTSA, evidenciando dificuldades em planejar e implementar aulas nesse formato. Isso confirma que muitos professores ainda não dominam as estratégias necessárias para integrar a CTSA ao ensino de CN. Na análise das respostas do questionário 2, em conjunto com as entrevistas, revela a busca por desenvolvimento profissional e a adaptação às novas exigências de ensino são temas centrais, refletindo a necessidade contínua de formação e atualização para facilitar a integração de abordagens inovadoras na prática pedagógica. Essa análise ressalta a importância de uma formação que não apenas forneça novas diretrizes, mas que também ajude os educadores a superarem os desafios enfrentados no contexto escolar.

Para analisar o questionário 3 (três) – "Educomunicação e as estratégias adotadas na relação educação e comunicação" –, que envolveu 8 (oito) participantes, sintetizando as respostas numa interpretação por temas. No que tange a mudanças na prática docente, a maioria dos participantes relatam que as atividades propostas nos encontros mudaram suas práticas, levando-os a se afastar do "modo automático" e a explorar novas práticas pedagógicas. A participante P3 traz o seguinte relato:

[...] me agregou tudo. As ideias né? Que tu trazias às vezes uma forma diferente de apresentar um assunto. Não tinha pensado sobre aquilo, né? Também colocou a gente para ler, né? Teve ali os sites, né? [...] E a gente vai fazendo, vai melhorando, vai melhorar nossas aulas, né? Então, tudo foi bom, assim. Tu agregas, né? [...] Foi proveitoso.

A professora, P2, percebe que o seu modo de planejar as aulas mudou, pois agora ela tem a seguinte sequência:

[...] aí a gente vai introduzindo essas novas tecnologias para eles. [...] então, depois disso, eles fazem uma apresentação, então eles apresentam para os colegas. Depois dessa apresentação, aí a gente vai fazer exercícios. Aí a gente fala mais, discute mais. Então isso é muito bom, eles gostam. Porque aí não fica aquela coisa monótona, assim sala de aula,

né? Eles são os autores, eles é que vão realizar o trabalho. Eles vão fazer atividade, então, parte deles, né? Então é muito bom isso. Eu estou gostando de trabalhar assim”.

A FC é vista como um estímulo a essa transformação, evidenciando a relevância dos encontros do curso, para o desenvolvimento profissional e para a modificação da relação em sala de aula entre professor e alunos pela possibilidade de o aluno ser o protagonista dessa aula. Das estratégias aplicadas nas aulas, há uma ampla variedade delas mencionadas, combinadas às ferramentas, desde o uso de *slides* e *videocast* até práticas mais interativas como debates e rodas de conversa. A professora, P3, revela ter mudado a sua concepção com a FC, pois agregou o celular às atividades pedagógicas. Nas suas palavras, “depois do curso, aí, eu comecei a mudar. Eles começaram a fazer a utilização mais do telefone, né? Para fazer o trabalho deles, tanto de pesquisa, quanto depois na forma de apresentar, né? Então isso foi muito bom, porque eles se interessaram mais”. Isso demonstra a disposição dos educadores em experimentar diferentes abordagens e estratégias para engajar seus alunos de forma mais entusiasmada as aulas de CN.

Na intenção de continuidade, todos os participantes expressam a intenção de continuar aplicando os conhecimentos adquiridos, utilizando um planejamento de aulas que envolva os interesses dos alunos e abordagens que despertem sua curiosidade. Conforme destaca P3: “ficaram mais interessados, procuravam mais, assim conteúdo desse mesmo que eu fiz livre, que eles tiveram que procurar algum conteúdo de interesse deles dentro da ciência, né? Então eles ficaram mais engajados, assim, no trabalho”. A participante manifesta a intenção de continuar trabalhando por essa perspectiva da CTSA ao dizer: “mas acho que é só um início, né? [...] eu pretendo continuar e tentar melhora, né? [...] e porque eu gostei e acho que facilita muito a aprendizagem para eles”. O relato da professora também reflete um compromisso com a melhoria constante de suas práticas pedagógicas. Os diferenciais dos encontros de formação, os educadores destacaram que eles incentivaram a inovação e a troca de experiências, especialmente com a introdução de ferramentas tecnológicas. Para P3, “eles fazendo aquilo que eles gostam com as tecnologias vai ajudar muito no ensino”. Já P1 afirmou: “a questão do *videocast*, eu pensei, como que eu não tinha pensado nisso antes [...] é uma coisa que eu vou levar para a vida e que me desacomodou, né, de algumas coisas”. Ambas consideram que explorar novas ferramentas enriqueceu suas práticas docentes. Na importância da FC, a unanimidade em relação à importância do curso para o desenvolvimento profissional sublinha a consciência dos educadores sobre a necessidade de aperfeiçoamento constante e reflexão sobre suas práticas. Para P1 o curso foi motivador, conforme suas palavras:

[...]então, me deu uma sacudida, né, por isso que a importância das formações, é complicado, né, porque a gente vai ficando naquela mesmice, naquela rotina, e às vezes tu vai ali um sábado de manhã, faz uma formação, já volta cheio de ideias, cheio, né,

mas eu entendo que é difícil colocar isso na cabeça dos colegas, mas para mim é a motivação, né é o que faz a gente. E a nossa formação trouxe isso, né, de tipo, ah, o que eu vou fazer, com que turma eu vou fazer, a gente se desacomoda, a questão das tecnologias ali, né por exemplo. [...] os alunos usam, então como que a gente não vai saber. [...] Então o curso também me acordou um pouco para algumas coisas dessas, né? Quebrou a resistência”.

Para P3 deveriam ter mais FC: “mais formações, é. Eu acho que aí seria o ideal, né? Porque, às vezes, começa devagarinho, né? E aí, quanto mais vai falando, vai puxando, vai um professor, depois vai outro, vai outro, e aí vai abrindo o leque, né?” Logo, essa disposição para aprender e se adaptar é de suma importância para um ambiente educacional em constante mudança. A análise das respostas do questionário 3 (três) sobre educomunicação e as estratégias adotadas na relação educação e comunicação demonstra um forte engajamento dos professores com a FC. Os educadores estão abertos ao conhecimento e reconhecem a importância de integrar a educomunicação e a abordagem CTSA em suas práticas. A diversidade de estratégias aplicadas e o compromisso com a melhoria contínua refletem um desejo de oferecer um ensino mais relevante e significativo para os alunos. O terceiro momento da pesquisa contou com a análise das entrevistas, realizadas no mês de dezembro logo após o encerramento do curso de FC. As três participantes identificadas por P1, P2 e P3 foram entrevistadas nas respectivas datas 23/12/2024, 26/12/2024 e 27/12/2024.

A comparação entre as entrevistadas mostra semelhanças nos desafios, práticas e percepções sobre formação continuada, abordagem CTSA e educomunicação. Destacam a falta de uma formação inicial sólida, a necessidade de desenvolvimento contínuo e mudanças na prática pedagógica, além da importância de abordagens integrativas. Também apontam resistência à mudança e carência de suporte como desafios comuns. Como ressalta Setton (2010, p. 110), “articular a prática pedagógica com a crítica em relação à parceria no processo de formação das futuras gerações é trabalhar na direção de uma educação mais completa”. Assim, a formação continuada é vista como fundamental para preparar alunos críticos e engajados. A análise das entrevistas, à luz do roteiro de entrevista, realizadas com P1, P2 e P3 revelam temas recorrentes e inter-relacionados em relação a FC, à abordagem CTSA e à educomunicação. A seguir, é apresentada a tabela 3 espelhando a comparação dos dados das entrevistas com base no roteiro proposto, em tópicos por semelhança.

Tabela 3

Análise comparativa das entrevistas em relação ao roteiro

Dimensão do Roteiro	Tópicos	P1	P2	P3
Dimensão 1: legitimação e motivação	Importância da colaboração e confidencialidade	Valoriza a confidencialidade e se sente confortável para compartilhar.	Reconhece a importância da formação continuada.	Destaca a relevância da pesquisa para sua prática.
Dimensão 2: formação e histórico profissional	Formação, experiência e necessidade de atualização	Salienta a importância de uma formação pedagógica sólida e a carência durante a formação inicial.	Menciona a transição de formação e busca por atualização contínua.	Fala da formação em ciências biológicas e muitos cursos de aperfeiçoamento.
Dimensão 3: concepções sobre CTSA	Definição e importância da abordagem CTSA	Enfatiza que a CTSA integra ciência, tecnologia e sociedade, promovendo um ensino relevante.	Ressalta a importância da CTSA em facilitar a aprendizagem e a conexão com os interesses dos alunos.	Vê a CTSA como uma forma de integrar conteúdos e ampliar a visão dos alunos.
Dimensão 4: Educomunicação e prática docente	Práticas pedagógicas e uso de tecnologias	Reconhece a necessidade de diversificar as metodologias e o uso de recursos tecnológicos.	Enfatiza o uso de tecnologias e práticas que partem do interesse dos alunos.	Menciona a adaptação de metodologias, incorporando tecnologia e práticas interativas.
Dimensão 5: avaliação e sugestões	Sugestões para melhoria e formação continuada	Enfatiza a importância de integrar formações para todos os docentes, não apenas os de Ciências.	Aponta a necessidade de mais diálogo e colaboração entre educadores.	Sugere mais cursos e formações para capacitar professores em CTSA.

Elaborado pelos pesquisadores (2025).

A análise comparativa das entrevistas, destaca que as três educadoras compartilham experiências e percepções semelhantes em relação à importância da FC. Nota-se na fala de P3, “eu vejo uma mudança muito grande no ensino e na forma da gente poder dar aula, conseguir dar aula, né? Conseguir fazer com que aquele aluno aprenda, com que ele tenha interesse”. Ressalta-se, novamente, a necessidade das FC quando se observa a relação tempo dos professores e a gratificação recebida pela titulação, pelas palavras da P2:

[...] eu só fui fazendo formações que foram sendo oferecidas pela Secretaria de Educação. Não procurei nenhum pós-graduação na área, uma vez que com o mestrado,

eu já ia ter uma gratificação, e aí não fiz outra formação [...] e trabalhando em tempo integral, 40 horas.

Essa convergência de ideias reforça a importância de um investimento contínuo na formação de professores, que não apenas enriquece suas práticas, mas também reflete na formação de estudantes críticos e engajados com questões sociais e ambientais. Já o questionário semiestruturado aplicado aos alunos das três professoras entrevistadas revelou percepções positivas sobre as práticas pedagógicas com a abordagem CTSA. Os alunos destacaram o uso de vídeos, debates e *slides* como facilitadores do aprendizado, aumentando o interesse e a motivação. Muitos relataram melhorias em habilidades como pesquisa, comunicação e trabalho em equipe, embora alguns tenham enfrentado dificuldades na produção de conteúdo. A diversidade de abordagens pedagógicas foi vista como benéfica para diferentes estilos de aprendizagem, promovendo protagonismo e autonomia estudantil. As atividades proporcionaram maior clareza dos conteúdos e incentivaram uma aprendizagem crítica e reflexiva. Segundo Setton (2010, p. 110):

[...] aposta-se na ideia de que esse recurso tecnológico é pedagógico ou educativo, porque o indivíduo passa a ter autoria na sua produção, sente-se estimulado a produzir, escrever e ler a produção dos outros. E segundo esse ponto de vista, é na produção autoral que nos constituímos como sujeitos de nossa história individual e coletiva. Essas TICs têm um potencial incomensurável de formação e de reconstrução de experiências identitárias. Nesse sentido, o usuário das novas mídias passa a ser reconhecido como um sujeito criativo em potencial.

O uso de recursos digitais facilitou as atividades, permitindo aos alunos aprenderem além do conteúdo básico e se adaptarem as novas ferramentas, ampliando a educação científica e promovendo o protagonismo estudantil (Cunha, 2024, p. 10). Os alunos desenvolveram habilidades como pesquisa, análise, comunicação, trabalho em equipe e planejamento, embora alguns tenham relatado dificuldades na produção de conteúdo e no uso de vídeos e *podcasts*. Essas experiências refletem mudanças nas formas de ensinar e aprender, exigindo adaptação às novas abordagens (Setton, 2010, p. 111). No geral, as atividades aumentaram a clareza dos conteúdos, estimularam o interesse, a participação e a formação de cidadãos críticos e autônomos, vide tabela 4 de respostas, questionário dos discentes.

Tabela 4

Ilustração das análises das respostas dos alunos em relação às atividades pedagógicas realizadas

Temas – destaques	Análise das respostas
Engajamento e motivação	A maioria dos alunos destacou a importância de participar das atividades, sentindo-se valorizados e motivados.

Temas – destaques	Análise das respostas
Uso de recursos digitais	Os alunos mencionaram que os recursos digitais facilitaram a realização das atividades e foram considerados relevantes para o aprendizado.
Desenvolvimento de habilidades	Os alunos, em geral, relataram melhorias em habilidades como pesquisa, análise, comunicação, trabalho em equipe, organização e planejamento.
Dificuldades na produção	Alguns alunos expressaram dificuldades na produção de conteúdo, preferindo focar mais na pesquisa e preparação do material, indicando a necessidade de apoio adicional.
Preferências em ferramentas	Embora muitos reconhecessem a relevância dos materiais visuais (filmes, documentários etc.), alguns alunos mostraram preferência por outras ferramentas de ensino, sugerindo que a diversidade nas abordagens pode ser benéfica.
Clareza e entendimento	As atividades proporcionaram mais clareza e entendimento sobre os conteúdos abordados, permitindo que os alunos compreendessem e aplicassem conhecimentos científicos.
Capacidade crítica e argumentativa	Embora alguns alunos tenham mencionado que as atividades contribuíram apenas um pouco para melhorar sua capacidade crítica e argumentativa, muitos reconheceram um grande avanço.
Mudança na forma de pensar	Vários alunos relataram que as atividades mudaram sua forma de pensar e ampliaram sua visão sobre o conhecimento, indicando uma efetiva evolução da educação científica e maior protagonismo.

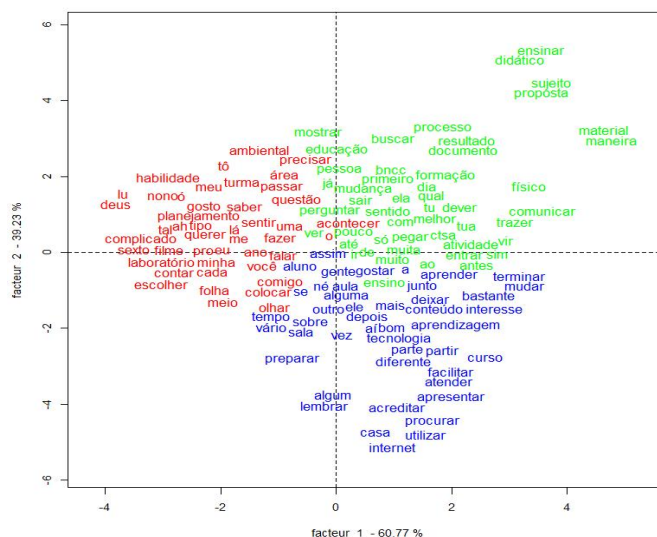
Elaborada pelos pesquisadores (2025).

A análise geral dos conteúdos foi organizada em categorias, reunindo elementos comuns em títulos genéricos e subcategorias específicas. O método de Bardin (2011) permitiu a fusão das respostas em duas subdivisões: similitude (concordâncias e convergências) e dissimilitude (divergências e experiências únicas). Os gráficos de similitude e análise fatorial de correspondência, gerados pelo software Iramuteq, evidenciaram conexões temáticas entre os relatos de professores e alunos. Por Similitude: nesta subdivisão foram analisadas respostas encontradas com maior frequência em todas as entrevistas e formulários, pontos de convergência e concordância de pensamento dos participantes e pontos de divergência. Em que eles pensam diferente, figura 4.

Apesar de ter estudado bastante para realizar as atividades, o aluno relatou ter alcançado maior clareza e compreensão, embora não soubesse avaliar a relevância dos materiais visuais para o aprendizado (Aluno 2, P2, 2024). O envolvimento do aluno no processo de aprendizagem destaca a importância de considerar suas percepções ao planejar aulas e escolher estratégias e ferramentas pedagógicas na abordagem CTSA. Quantitativamente os resultados da composição deste trabalho, foram divididos em 3 (três) partes, analisadas: I – Oito professores responderam três formulários (perfil, conhecimento sobre CTSA e estratégias educacionais), totalizando 8 textos, 904 ocorrências, 425 formas, 296 hapax e média de 113 ocorrências por texto. II – Três entrevistas com professores de escolas municipais resultaram em 3 textos, 22.450 ocorrências, 1.545 formas, 661 hapax e média de 7.483 ocorrências por texto. III – Oito alunos do 9º ano (P1) responderam formulários: 8 textos, 775 ocorrências, 114 formas, 11 hapax, média de 96,88 ocorrências. Vinte e dois alunos do 9º ano (P2): 22 textos, 770 ocorrências, 67 formas, 16 hapax, média de 35 ocorrências. Seis alunos do 7º ano (P3): 6 textos, 595 ocorrências, 107 formas, 16 hapax, média de 99,17 ocorrências por texto. Nesta análise, utilizou-se o software Iramuteq para classificar e categorizar os dados, realizando contagem de palavras, gráficos e divisão em classes para facilitar a interpretação e o contexto. A codificação permitiu uma leitura mais objetiva das informações coletadas. Observe-se a figura 5, abaixo:

Figura 5

Análise fatorial de correspondência⁴ (AFC)



Nota. [Descrição de imagem]. Gráfico de palavras divididas nas cores vermelha (esquerda), verde (direita) e azul (abaixo).

A AFC é apresentada em um plano cartesiano, onde as palavras e variáveis são dispostas em cada classe. As cores separam as classes e quanto mais próximas, maior a conexão entre os vocábulos. [Fim da descrição].

Elaborada pelos pesquisadores (2025).

⁴ A AFC pode ser obtida a partir da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que é outra análise que o Iramuteq realiza.

A análise qualitativa das entrevistas e formulários identificou quatro categorias principais: conhecimento, mudança, importância e dificuldade. Essas categorias integraram e interpretaram as informações. A primeira categoria, “Conhecimento”, destacou a relevância das novas estratégias pedagógicas e tecnologias, em consonância com a BNCC, especialmente quando o professor percebe limitações devido à falta de pré-requisitos dos alunos:

[...]então, se a gente vai fazer o cálculo das temperaturas, Celsius, Kelvin, Fahrenheit, eles não têm o conhecimento matemático ainda para fazer o cálculo. Então, o que eu fiz esse ano? Eu só apresentei para eles a fórmula ali, a equação, mas na verdade eu tentei trabalhar um pouco com eles, mas não rendeu, não deu porque eles não tinham a parte matemática”, (P3, 2024).

Na segunda categoria, “mudança”, como bem definida como “alterar ou modificar algo ou alguém, tornar diferente do que era”, fica clara a presença simbólica que cada participante deixa neste estudo. É um fator necessário e bem-vindo perante os grupos (professores e alunos) analisados. Com destaque a citação do aluno:

Mudou minha forma de pensar e adquirir novos conhecimentos. Muito importante participar da avaliação. Não precisei estudar para realizar as atividades. Muito relevante o uso de material visual para melhorar sua capacidade crítica e argumentativa. (Aluno 7º, PII, 2024).

A BNCC destaca a importância de preparar estudantes para desafios acadêmicos e formar cidadãos informados, éticos e participativos, exigindo mudanças culturais e de comportamento, em sintonia com a CTSA. A categoria “importância” reflete que, ao usar vídeos, *podcasts*, *slides* e temas específicos, todos participam ativamente, desenvolvendo pesquisa, análise, conhecimento científico, trabalho em equipe e organização. O reconhecimento do aluno sobre a importância do debate e da discussão de temas polêmicos, uma vez que isso o traz para o centro da aula, da oralidade e da possibilidade de posicionar-se:

Muito importante, os seminários são fáceis, gosto de pesquisar e preparar o material, como vídeos e documentários, e a maior dificuldade que tive foi em produzir conteúdo. O uso do cinema, *videocast* e debates são muito relevantes para o aprendizado, produção de *videocast* é uma forma eficaz de aprender e discutir assuntos polêmicos. (Aluno 1, PI, 2024).

A categoria “dificuldade” destacou desafios em produzir materiais, pesquisar, usar recursos digitais e adotar novas metodologias. Alunos e professores, apesar das dificuldades, consideraram a experiência importante para o desenvolvimento crítico e argumentativo, mantendo-se ativos e autônomos. O aluno 5 (P3, 2024) relatou dificuldade em pesquisar e organizar o material, mas valorizou o uso de vídeos, *podcasts* e *slides*. Isso reforça a necessidade de

alfabetização científica para lidar com um mundo em constante transformação (Ceolin, Chassot e Nogaro, 2015). Professores também buscam alinhar os conteúdos aos interesses dos alunos, tornando as aulas mais relevantes.

3. Conclusão

A pesquisa revelou benefícios e desafios da integração da abordagem CTSA nas práticas pedagógicas, com aumento da participação efetiva dos alunos nas aulas de CN e maior contextualização do conteúdo científico. O estudo demonstrou que a formação continuada com foco em educomunicação e CTSA pode melhorar significativamente a prática pedagógica dos professores de CN, oportunizando-se uma educação mais crítica e integrada. Os relatos apontam para variados exemplos que cada entrevistado se utilizou para conectar a teoria e a prática. Os exemplos utilizados sinalizam a finalidade de “integrar o conhecimento científico com questões sociais, éticas e ambientais” e promover a percepção crítica do educando sobre os temas debatidos e assim conferindo-lhes mais protagonismo e autonomia. Os resultados – tais como: engajamento, desenvolvimento de habilidades e entusiasmo pelo estudo e conhecimento – indicam que a combinação da abordagem CTSA com estratégias educacionais podem transformar a educação científica, através do protagonismo discente, preparando cidadãos mais conscientes e críticos das questões que afetam a sociedade e o ambiente. Além disso, pode promover uma transformação positiva no ambiente de aprendizagem e maior interesse dos discentes pelas aulas. Ao analisar a implementação da FC, observa-se uma lacuna na aplicação prática do desenvolvimento de sequências didáticas durante as aulas. Inicialmente, buscou-se preservar a autonomia docente no planejamento e condução das aulas. No entanto, percebe-se que a intervenção de um observador externo pode oferecer contribuições valiosas, proporcionando uma perspectiva adicional à atividade pedagógica. Futuros estudos podem explorar a aplicação dessas estratégias e ferramentas educacionais em diferentes contextos educacionais e investigar impactos a longo prazo na formação dos alunos. Recomenda-se também o desenvolvimento de políticas educacionais que incentivem formação continuada focada em abordagens integrativas como a CTSA.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- BARCELLOS, L. S.; COELHO, G. R. Formação continuada de professores do Ensino Fundamental e a alfabetização científica: estado do conhecimento de 1992 a 2020. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2022. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u3363>.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Porto Alegre: Unisinos, 2015.
- CITELLI, A.; SOARES, I. O.; LEMOS, A. **Educomunicação: interfaces e tendências**. São Paulo: Paulinas, 2019.
- CUNHA, M. B. da; OMACHI, N. A.; RITTER, O. M. S.; NASCIMENTO, J. E. do; MARQUES, G. Q.; LIMA, F. O. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação em Revista**, v. 40, e39442, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-469839442>.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2018.
- FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D.; DELGADO-IGLESIAS, J. A abordagem CTSA no ensino de Ciências: sentidos e perspectivas. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 123-145, 2018. DOI: <https://di.org/10.1590/1516-731320180040005>.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>.
- MARTÍN-BARBERO, Jesús. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2023.
- SETTON, M. G. J. Educação midiática e protagonismo juvenil. In: **Mídia e Educação**, v. 36, n. 1, p. 109-123, 2010.

SILVA, S. R.; OLIVEIRA, M. C. Sequência didática: uma proposta de organização do ensino. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6ied.especial.992>.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação**. São Paulo: Paulinas, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

VIEIRA, R. M. **Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutoramento) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rui-Vieira/publication/236630993_Formacao_continuada_de_professores_do_1_e_2_ciclos_do_ensino_basico_para_uma_educacao_em_ciencias_com_orientacao_CTSPC.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.