



MEMÓRIAS DE UM RIO VIVO: INTERSECÇÕES ENTRE LITERATURA, ENSINO DE CIÊNCIAS E ABORDAGEM CTSA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

FACING THE WATERS OF THE CRICARÉ RIVER: AN INTERSECTION BETWEEN CTSA, LITERATURE, AND CHILDHOOD IN A RIVERSIDE COMMUNITY IN ESPÍRITO SANTO

Lenise Queiroz Pereira  <https://orcid.org/0000-0002-6824-8278>
Universidade Federal do Espírito Santo
leniseqpereira@gmail.com

Ana Nery Furlan Mendes  <https://orcid.org/0000-0001-6488-5483>
Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica
Universidade Federal do Espírito Santo
ananeryfm@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18339455>

Recebido em 25 de agosto de 2025

Aceito em 17 de novembro de 2025

Resumo: O presente artigo buscar destacar as contribuições do ensino de Ciências junto a estudantes do ensino fundamental em uma comunidade ribeirinha na cidade de São Mateus, Espírito Santo. O eixo formativo desta pesquisa baseia-se na abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), e na metodologia dos três momentos pedagógicos – problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A proposta se deu por meio da vivência dos estudantes diante das suas articulações entre os conhecimentos científicos e artísticos, com ênfase na escrita e ilustração de histórias. Inspiradas pelos impactos ambientais em seu território, os estudantes elaboraram um livro coletivo intitulado “Nas águas do rio Cricaré: memórias de um rio vivo”, propondo propostas lúdicas para a preservação ambiental e cuidado com o rio. A experiência desta pesquisa evidencia que articular literatura e Ciências na infância favorece aprendizagens criativas e fomenta o pertencimento e o cuidado com o meio ambiente.

Palavras-chave: CTSA. Literatura Infantil. Comunidade Ribeirinha. Educação Ambiental.

Abstract: This article aims to highlight the development of science education with elementary school students in a riverside community in Espírito Santo, Brazil. The formative axis of this research is based on the CTSA approach (Science, Technology, Society, and Environment), and its methodology is structured around the Three Pedagogical Moments – initial problematization, organization of knowledge, and application of knowledge. The proposal emerged from the student's lived experiences and their articulation between scientific and artistic knowledge, with an emphasis on storytelling and illustration. Inspired by the environmental impacts in their territory, the students created a collective book entitled “In the Waters of the Cricaré River: memories of a Living River”, proposing creative solutions for environmental preservation and collective care. This research experience highlights the power of literary writing in childhood and proposes this practice as a tool for critical learning and deeper engagement with science education and environmental awareness.

Keywords: CTSA. Children's Literature. Riverside Community. Ambient Education.

Introdução

A partir dos pressupostos freirianos, entende-se que a educação deve estar ancorada na realidade concreta dos educandos, valorizando suas vivências e estimulando a problematização crítica do mundo (Freire, 1987). Nesse sentido, também se faz presente outras questões que demandam compreensão urgente do seu entendimento, como o engajamento coletivo, social e cultural, assim como a transformação dos sujeitos enquanto partilhantes em uma sociedade coletiva. No que compete aos territórios e suas ancestralidades, no contexto de locais invisibilizados, como as comunidades ribeirinhas, há um espaço que engloba todas as iniciativas mencionadas acima que derivam da educação e, aqui, se constitui como um catalisador de saberes e expansão do conhecimento: a escola. Este ambiente circular apresenta-se como um espaço para o diálogo e a busca por novas experiências, sobretudo locais, assim como os conhecimentos da ciência e da arte.

Com isso, tendo como base a intersecção entre os estudos científicos e artísticos, esta pesquisa nasce no ambiente e se constitui pelo território. Dentre diversos meios para discutir-se sobre a vida, a água do Rio Cricaré se faz morada para as prerrogativas que surgiram para a produção deste artigo. Localizado no norte do Espírito Santo, o rio se nutre pela memória, pelos estudantes e seus pares, que estão atentos à infância e ao bem-estar do território. Tal perspectiva dialoga com a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), que, segundo Santos e Mortimer (2000) e Bazzo, Linsingen e Pereira (2000), busca relacionar conteúdos científicos a contextos socialmente significativos, incentivando a tomada de decisão e a participação cidadã.

Nesse contexto, o ensino de Ciências nos anos iniciais assume papel decisivo na formação de sujeitos críticos, capazes de compreender as interações entre fenômenos naturais, avanços tecnológicos e implicações sociais e ambientais (Santos; Mortimer, 2000; Krasilchik; Marandino, 2007). A abordagem CTSA, ao promover essa articulação, contribui para o desenvolvimento de competências associadas à alfabetização científica. Esta, por sua vez, pode ser compreendida como um processo formativo que visa permitir ao estudante a mobilização de saberes científicos no enfrentamento de questões do cotidiano, por meio da apropriação das linguagens e metodologias próprias das Ciências. Com isso, o indivíduo torna-se capaz de interpretar e avaliar situações que envolvem ciência e tecnologia, posicionando-se diante delas de forma consciente e fundamentada, o que se alinha às ideias freirianas de leitura crítica do mundo e emancipação social.

A partir dessa perspectiva, o estudo foi desenvolvido com uma turma do 5º ano do ensino fundamental, tendo como propósito promover o ensino de Ciências fundamentado na abordagem CTSA, articulada aos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002), que orientaram todas as atividades. O trabalho tomou como eixo a temática da água no cotidiano dos estudantes, explorando aspectos conceituais, sociais e ambientais, com destaque para os impactos gerados por ações humanas no território, especialmente à luz do desastre socioambiental de Mariana, em Minas Gerais. Ao tratar dessa problemática, buscou-se tanto a compreensão de conceitos científicos, quanto o desenvolvimento de habilidades próprias da alfabetização científica, incentivando os estudantes a interpretar, argumentar e propor soluções fundamentadas para questões que afetam diretamente sua comunidade.

Nesse processo, por meio de atividades como: debates, discussões literárias, práticas de escrita e oficinas, os estudantes refletiram sobre suas realidades e suas experiências diante das problematizações evocadas nas atividades, sempre relacionando

a discussão para a vivência com o Rio Cricaré. O ponto chave da sequência didática foi a criação de um livro coletivo, construído através de uma perspectiva lúdica, nas quais super-heróis surgem para defender o rio, combatendo a poluição e a ação humana que provoca, também, o abandono da natureza no território. Neste livro, intitulado “Nas águas do rio Cricaré: memórias de um rio vivo”, as histórias foram escritas a partir da construção de páginas confeccionadas com papel reciclado, ilustradas e organizadas pelos estudantes que participaram destas atividades.

Além de favorecer o processo de alfabetização científica, este artigo busca evidenciar como se deu a construção de uma tomada de consciência ambiental a partir do aporte literário, utilizando a literatura e a arte como meios de expressão sensível e de aprendizagem no e pelo ensino de Ciências. As ações foram estruturadas com base nos Três Momentos Pedagógicos, permitindo que os estudantes, por meio da produção textual e artística sobre o meio ambiente, articulassem saberes científicos e culturais. Nesse sentido, orienta-se pela seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições da articulação entre literatura e ensino de Ciências, na abordagem CTSA, para a alfabetização científica de estudantes do ensino fundamental em uma comunidade ribeirinha? Assim, esta investigação pretende contribuir para o debate sobre práticas interdisciplinares que aproximem ciência, arte e educação ambiental na infância, fortalecendo processos formativos críticos e socialmente engajados.

1 O ensino de Ciências e a Abordagem CTSA

O ensino de Ciências na Educação deve ser compreendido como um lugar de ambientação dos estudantes diante do aprendizado obtido pelas práticas desenvolvidas pelo(a) professor(a). Nesse sentido, a formação dos estudantes, assim como tudo aquilo que envolve a aproximação dos conteúdos de aula para com os seus contextos sociais e ambientais precisa ser levado em consideração, sobretudo quando o externo afeta diretamente estes sujeitos participantes. Nesse sentido, a abordagem CTSA propõe a intersecção entre diversos conhecimentos, em especial o científico e a vivência coletiva dos estudantes. Essa ação busca reconhecer esses estudantes como sujeitos que são atores nos seus meios, além de serem capazes de compreender, assim como transformar, as suas realidades (Santos; Mortimer, 2000).

Essa proposta busca romper com visões conteudistas e defasadas no ensino de Ciências, promovendo o diálogo entre saberes escolares e populares, a partir das experiências dos estudantes e da atuação docente em contextos dentro e fora da escola. A falta de uma ciência voltada à cidadania e as dificuldades de comunicação entre comunidade científica e sociedade refletem-se na fragilidade dos processos de alfabetização científica (Maestrelli; Lorenzetti, 2021).

Tendo em vista que a abordagem CTSA é um meio de estímulo a tomada de decisões, ampliando, com isso, a leitura crítica do mundo e incentivando, ao mesmo tempo, uma participação cada vez mais ativa de problemas ambientais e socioculturais, o ensino de ciências torna-se um espaço formativo, que proporciona ao estudante a investigação do estudo apreendido, posicionamentos morais e éticos, além do compromisso com a coletividade e como há essa compreensão do coletivo no meio ambiente. Nesse caminho, entende-se que a natureza se faz como uma base para o desenvolvimento desses estudantes em suas sociedades e, nessa perspectiva, a água se faz como um dos elementos chaves para o desenvolvimento destas percepções.

Adotar a perspectiva da Alfabetização Científica implica promover um ensino de Ciências que forme sujeitos capazes de aplicar os conhecimentos científicos e os modos

próprios de construção da ciência para interpretar e resolver problemas do cotidiano, tomando decisões conscientes diante de situações que afetam diretamente sua realidade (Sasseron, 2017). Ao tratar sobre a temática da água e da poluição do Rio Cricaré, os estudantes, por exemplo, são estimulados a aprender sobre os fenômenos da natureza, assim como compreendem os impactos sociais, econômicos e ambientais da sua degradação, movendo suas vidas para um lugar de questionamentos sobre os rumos que a natureza, em seus territórios, está indo. A vivência, portanto, nesse meio é uma imersão destes estudantes em seu território e nas suas histórias.

A abordagem CTSA propõe práticas interdisciplinares que aproximam os saberes escolares das vivências dos estudantes, articulando áreas como linguagem, literatura, arte e história local aos conteúdos do ensino de Ciências. Nesse contexto, nos anos iniciais do ensino fundamental, a literatura desempenha um papel importante, pois, ao apresentar narrativas que dialogam com a realidade das crianças, enriquece suas experiências e amplia as possibilidades de descoberta e compreensão do mundo natural. Assim, ao ser associada ao ensino de Ciências por meio de propostas contextualizadas e culturalmente significativas, a literatura contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica de forma sensível às realidades territoriais e sociais dos estudantes (Carvalho, 1989).

Nesse caminho, entende-se que a interrelação, além da interlocução, entre a ciência e a cultura, é uma possibilidade para que o estudante construa um conhecimento integrado e plural, que o ajude a interpretar seus lugares e agindo para compreender o mundo de uma maneira mais ampla e contextualizada. Assim, a abordagem CTSA não apenas irá possibilitar práticas pedagógicas dentro do ensino da sala de aula, mas irá reconhecer que os estudantes aprendem fora do contexto escolar, e agem como protagonistas de suas aprendizagens.

Por fim, destaca-se que o contexto de ensino desenvolvido neste artigo, assim como as práticas dos estudantes, rompe com a lógica tradicional de transmissão de conteúdos, priorizando a formação voltada à cidadania e à resolução de problemas locais. A sequência didática proposta, articulada à abordagem CTSA e aos Três Momentos Pedagógicos (ver seção 3), orientou o trabalho de modo a favorecer a compreensão crítica e engajada dos conceitos científicos.

2 A Literatura Infantil no Ensino de Ciências

A literatura infantil, assim como as práticas de ensino/aprendizagem mencionadas acima, é um recurso pedagógico e se faz necessária para as interrogações que emergem nesta pesquisa. No que tange o Ensino de Ciências, a literatura se caracteriza por sua capacidade de mobilizar afetos, estimular a imaginação dos estudantes, assim como favorecer a construção de sentidos sobre seu território. O espaço lúdico se concretiza, assumindo papel para desconstruir-se e moldar-se constantemente a partir dos lugares que estes estudantes pensam e (re)imaginam os seus ambientes, sobretudo no contexto ambiental.

Lorenzetti e Delizoicov (2016, p. 9) destacam diversas práticas de ensino que contribuem para a promoção da alfabetização científica desde os anos iniciais, com base em práticas significativas. Entre essas iniciativas, os autores mencionam a utilização planejada de diferentes linguagens e mídias, como a literatura infantil, a música, o teatro e vídeos educativos, que permitem ao professor trabalhar os significados de conceitos científicos presentes nesses discursos. Na contextualização sobre a literatura infantil, encontra-se a alfabetização científica, local que abarca usos e saberes literários, com

finalidades múltiplas de ensino, permitindo a mediação entre o conhecimento sistematizado e as experiências subjetivas de cada estudante que partilha destes momentos. Além disso, compreende-se na alfabetização científica um espaço para a construção de significados que se constituem a partir de narrativas que dialogam com o cotidiano de cada um e cada uma. Como afirma Antloga (2014), a literatura é um saber que funciona como ponte entre a emoção e a razão, que busca encantar-se através dos estudantes diante das suas reflexões críticas. Além disso, no que compete a pesquisa científica, o livro “Um dia, um rio”, de Leo Cunha, foi utilizado como disparador de debates e reflexões sobre o desastre de Mariana, em Minas Gerais, e por analogia, sobre a situação do rio Cricaré. A leitura provocou reações de emoção nos estudantes, pois foi possível identificar, a partir da leitura, relações com as suas realidades, atribuindo, com isso, novos sentidos à realidade vivida.

Segundo Pizarro (2009), o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita nos anos iniciais não deve ser restrito às aulas de Língua Portuguesa. Essas competências são necessárias também para o ensino de Ciências, pois contribuem para a formação de sujeitos críticos e conscientes, capazes de se posicionar frente às questões científicas. O autor ressalta que, no ensino fundamental, as aulas de Ciências devem promover, além da apropriação de técnicas de leitura e escrita, a compreensão de conceitos fundamentais das Ciências Naturais, a aplicação desses saberes em situações do cotidiano, a reflexão sobre a relação entre ciência e sociedade, bem como a valorização dos conhecimentos locais e regionais sistematizados no ambiente escolar.

Essa experiência culminou na produção de um livro coletivo intitulado “Nas águas do Rio Cricaré: memórias de um rio vivo”, composto por histórias escritas e ilustradas pelos próprios estudantes. Cada criança criou um super-herói ou personagem que lutava contra a poluição e defendia o rio, articulando os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência didática com suas experiências e afetos. Além disso, as páginas do livro foram confeccionadas com papel reciclado, o que reforça a associação de saberes literários com os saberes ambientais dos estudantes, tornando o objetivo final mais significativo e coerente com a temática trabalhada com estes estudantes. O livro, portanto, buscou simbolizar o encontro entre ciência, arte, literatura e território, sendo espaço para o conhecimento que se transforma em narrativa, e o estudante acabe assumindo o protagonismo, também como cidadão.

Ademais, antes de adentrar ao processo metodológico escolhido para este trabalho, e considerando o caráter processual desta pesquisa, a organização das atividades seguiu, como já pôde ser vista brevemente até aqui, a perspectiva da sequência didática compreendida, conforme (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002), como um conjunto ordenado de questões próprias da aprendizagem planejada a fim de oferecer e favorecer, aos estudantes, uma construção de conhecimentos progressivos. No campo do ensino de Ciências, essa linha didática dialoga com os Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Essa estrutura permite que o processo educativo favoreça a autonomia e reflexão crítica dos estudantes. Assim, a sequência proposta, e referenciada até aqui através das experiências obtidas pelos estudantes, busca articular os fundamentos da abordagem CTSA, estimulando novas aprendizagens a partir das relações coletivas e que, a cada momento, tornam-se significativas.

3 Metodologia: contexto, participantes e etapas da sequência didática

Este trabalho adotou uma abordagem qualitativa, pressupondo contato direto e prolongado de pesquisa com o contexto que foi investigado, privilegiando os dados descritivos, assim como a compreensão das interações e situações observadas, com base em Bogdan e Biklen (2012). Utilizou-se, também, como inspiração, a pesquisa-ação, conforme Thiollent (1985) e Teodoro, Silveira e Longuini (2022), caracteriza-se, neste artigo, por fazer parte de uma investigação com a intervenção prática, visando sempre à resolução de problemas coletivos e de uma maneira cooperativa.

A abordagem escolhida justifica-se pela articulação de teoria e prática (o Ensino de Ciências e a Literatura, o espaço lúdico), favorecendo reflexões sobre a realidade local, de forma crítica pelos estudantes. No contexto da pesquisa, desenvolvida em uma comunidade ribeirinha do município de São Mateus (ES), o método permitiu a realização da intersecção entre a educação científica às vivências da população, o que fez valorizar-se os protagonistas deste trabalho.

O estudo foi realizado em uma escola municipal situada próxima ao rio Cricaré, em um bairro periférico, cuja população é marcada por práticas culturais e econômicas ligadas à pesca e ao modo de vida caiçara. Dentro desse contexto, a pesquisa foi conduzida com uma turma de 13 estudantes do 5º ano do ensino fundamental, na faixa etária de 10 a 11 anos. O Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola enfatiza a colaboração entre escola, família e comunidade, priorizando um ensino contextualizado, lúdico e significativo, com foco no estudante como sujeito ativo da aprendizagem. Essa perspectiva dá, portanto, validade e voz para a pesquisa, que buscou, a todo momento, associar não só os estudos utilizados, como também os estudantes e a população daquele território. Ressalta-se que a pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas nacionais, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o número de CAAE (*numeração omitida para fins de avaliação do trabalho*) e parecer nº (*numeração omitida*), além disso, todos os estudantes obtiveram a autorização prévia de seus pais e/ou responsáveis legais para participar da pesquisa, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Autorização de Uso de Imagem e Voz.

A escolha da temática água, especialmente no que se refere à poluição e ao descarte de lixo nos rios, se justifica pelo fato de os estudantes residirem próximos ao rio Cricaré, um importante recurso hídrico local que sofre com elevados níveis de poluição. Essa proximidade dos estudantes com o rio evidenciou a urgência de se problematizar práticas cotidianas, como o descarte inadequado de resíduos, que, embora comuns, geram impactos diretos na qualidade da água e no equilíbrio ambiental. Em consonância com a habilidade da BNCC (EF05CI04) para o 5º ano do Ensino Fundamental, que propõe a identificação dos principais usos da água e a discussão sobre os problemas decorrentes desses usos (Brasil, 2018, p. 341), as atividades da sequência didática¹ foram organizadas com base nos Três Momentos Pedagógicos, conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

¹ Nesta perspectiva, o trabalho utiliza-se da fase 4 de uma sequência didática de 5 fases de trabalho, realizadas ao longo do período do mestrado acadêmico, sendo essa fase um recorte da dissertação.

4 Análise de dados

A análise dos dados foi conduzida sob uma perspectiva descritiva e interpretativa, fundamentada na abordagem CTSA e nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Inspirada em Creswell (2007), buscou-se, nesta análise, atribuir significados amplos e contextualizados às ações dos estudantes, evidenciando como as práticas pedagógicas contribuíram para a aprendizagem e para a alfabetização científica.

4.1 Sequência didática para a pesquisa desenvolvida

Iniciamos a sequência didática com uma aula de 50 minutos dedicada a problematização inicial, com o objetivo de captar a percepção dos estudantes sobre o ciclo da água, os impactos da interferência humana nesse processo e conceitos sobre a poluição da água, com ênfase nos impactos causados pelo descarte inadequado de esgoto doméstico e resíduos sólidos. Os estudantes foram convidados a responderem um questionário (Tab. 1) sobre esses conceitos relacionados.

Tabela 1 – Perguntas relacionadas ao ciclo da água Perguntas

Perguntas
1. Como acontece o ciclo da água?
2. De que maneiras você acha que os seres humanos podem influenciar no ciclo da água?
3. Você acha que a interferência humana no ciclo da água pode prejudicar os rios? Por quê?
4. O que você acha que acontece com o esgoto que sai da sua casa? Para onde ele vai?

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Posteriormente, para a organização do conhecimento, conduzimos uma aula expositiva que abordou a dinâmica do ciclo da água e as interferências humanas que eventualmente podem impactá-lo. Além disso, promovemos um diálogo em grupo com base na leitura de uma reportagem de um jornal local sobre o rompimento da barragem de Mariana-MG, intitulada “*Desastre de Mariana aniquilou a pesca no litoral mateense, dizem pescadores*” (Milanez, 2024). Nesse sentido, a reportagem foi o ponto de partida para discutirmos os impactos de desastres ambientais, permitindo os estudantes relacionarem o conteúdo teórico a uma situação real. Em seguida, para sistematizar as explicações, realizamos também uma oficina prática de produção de papel reciclado (Fig. 1), conforme orientado por R. Santos (2017). A prática contou com a utilização de papéis usados e alguns livros que iriam ser descartados pela escola. Essa etapa teve a duração de três aulas, cada uma com 50 minutos.

Figura 1 – Oficina de papel reciclável



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na aplicação do conhecimento, organizamos uma roda de leitura do livro “Um dia, um rio”, de Leo Cunha (Fig. 2). A obra oferece uma visão sensível sobre a relação entre os seres humanos e os rios, além de retratar a situação do rio Doce antes e após o desastre ambiental provocado pelo rompimento da barragem de Mariana-MG. Durante a leitura e discussão coletiva (Figura 3), os estudantes expressaram seus conhecimentos sobre o tema e compartilharam experiências familiares relacionadas ao rio de sua comunidade.

Para encerrar, os estudantes participaram de uma atividade em grupo que envolveu a criação e a escrita de histórias. Inspirados pelos assuntos mobilizados na leitura da reportagem e na roda de leitura. Convidamos os estudantes a imaginarem maneiras de salvar o rio Cricaré dos impactos ambientais que vem sofrendo, propondo soluções e ações de preservação. Como parte da atividade, os estudantes criaram super-heróis dispostos a protegerem o rio. As histórias foram inicialmente registradas nos cadernos dos estudantes, refletindo suas ideias e criatividade. Essa etapa foi desenvolvida ao longo de três aulas de 50 minutos.

Figura 2 – Livro utilizado para a roda de leitura



Fonte: Cunha (2016).

Figura 3 – Roda de leitura do livro “Um dia, um rio”



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os estudantes escreveram suas histórias sobre o rio Cricaré no papel reciclado produzido e, para finalizar, foi produzido um livro coletivo intitulado *Nas águas do rio Cricaré: memórias de um rio vivo*, cujo conteúdo foi composto pelas histórias elaboradas pelos estudantes, conforme ilustrado na Figura 4. Posteriormente, esse livro foi apresentado pelos estudantes em uma Feira de Ciências organizada na escola. Por fim, vale ressaltar que a oficina de papel reciclado foi realizada em sala de aula, sob a supervisão atenta da pesquisadora deste trabalho, além da professora regente. Nesse contexto, nenhum material perigoso foi utilizado, visando garantir a segurança dos estudantes (Tab. 2).

Tabela 2 – Materiais utilizados durante a Fase 3

Atividade prática	Materiais usados
Oficina de papel reciclado	<ul style="list-style-type: none"> • Telas de nylon; • Papel usado; • Tecido entreteia; • Esponja de lavar louça; • Água.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 4 – Livro “Nas águas do rio Cricaré: memórias de um rio vivo”



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As atividades desenvolvidas ao longo dessas etapas possibilitaram a construção de um percurso pedagógico que buscou, além de propor conhecimento e instigar os estudantes, relacionar a teorização do Ensino de Ciências com a cientificidade literária,

resultando em um universo lúdico capaz de conscientizar ainda mais os estudantes com as suas realidades e suas experiências. Assim, foi possível perceber que os participantes puderam partir de suas vivências práticas e reflexões críticas para pensar em suas produções autorais, que se tornaram significativas a partir das suas transformações com a aprendizagem recebida. Esse processo, sobretudo, ao articular problematização, criatividade e sistematização, formou uma base para a análise de resultados obtidos e que serão discutidos a seguir, na seção 4.2, com foco na organização e aplicação dos conhecimentos pelos estudantes.

4.2 Resultados e aplicação do conhecimento dos estudantes

Esta seção apresenta os resultados do trabalho desenvolvido em sala de aula. Para a análise, foram considerados: as atividades realizadas, os diálogos ocorridos, os registros no diário de bordo da pesquisadora, os registros fotográficos e as gravações de áudio. É relevante ressaltar que as transcrições das respostas dos estudantes, em todas as fases da pesquisa, foram mantidas exatamente como foram registradas, sem alterações para adequação à norma culta da língua portuguesa. Durante as atividades, em alguns momentos, os estudantes perguntavam as pesquisadoras ou à professora regente sobre a grafia correta das palavras, porém buscamos garantir um ambiente livre de imposições linguísticas, incentivando a escrita espontânea dos estudantes. Esse princípio está alinhado com a perspectiva de Astolfi, Peterfalvi e Vérin (1998), que destacam que o ensino de Ciências proporciona condições naturais para a leitura e a escrita, permitindo que o estudante encontre oportunidades de se expressar livremente.

As atividades propostas buscaram estimular reflexões acerca do rompimento da barragem em Mariana-MG, uma tragédia socioambiental que deixou rastros de destruição, contaminando as águas e afetando diretamente a economia local das famílias residentes nas comunidades ribeirinhas atingidas. Para isso, desenvolvemos leituras de reportagens, rodas de leitura, atividades e produções textuais que permitissem analisar a percepção dos estudantes sobre esse desastre e os impactos ambientais a ele relacionados. Neste contexto, a problematização inicial buscou compreender o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do tema, explorando suas percepções sobre as questões levantadas e verificando se as dúvidas poderiam servir como estímulo para a busca de novos aprendizados. De acordo com Delizoicov (2013), um dos propósitos fundamentais da problematização é levar o estudante a reconhecer a necessidade de ampliar seus conhecimentos, ao perceber lacunas ou fragilidades em seus argumentos. Nesse momento, contamos com 13 estudantes participantes, os quais responderam ao questionário que subsidiou a análise e interpretação das suas percepções iniciais.

Além disso, ao fundamentarmos essa fase da sequência didática na abordagem CTSA, buscou-se promover uma educação baseada na compreensão crítica dos desafios ambientais e sociais, como desastres ecológicos, perda da biodiversidade, impactos da industrialização e da crise energética, articulando esses temas a diversas questões sociais em diferentes níveis de complexidade (Souza; Valadares, 2022). Assim, os estudantes foram questionados sobre seus conhecimentos em relação ao ciclo da água, a influência das ações humanas nesse processo e as possíveis consequências dessa interferência para os rios.

Na primeira questão, notamos que, mesmo sem total clareza sobre os conceitos teóricos envolvidos no ciclo da água, os estudantes apresentaram uma percepção inicial sobre o tema (Tab. 3). Muitos mencionaram a ideia de um movimento contínuo, como

nas falas de A3 e A5, respectivamente: “O ciclo acontece assim passa por rios, lagos, sai o vapor, sobe para a nuvem, a nuvem pesa e cai no rio de volta e sobe e desce”; “Chove, passa por debaixo da terra e o sol absorve”.

Além disso, um ponto de atenção foi a ausência de resposta do estudante A2, o que pode indicar falta de familiaridade com o tema ou insegurança em formular uma explicação. Esse aspecto reforçou a importância de trabalharmos essa temática de forma dialógica com os estudantes, em um ambiente no qual eles se sentissem confortáveis para expressar seus conhecimentos e hipóteses, mesmo que ainda não estivessem cientificamente estruturados.

Tabela 3 – Respostas dos estudantes durante a problematização inicial

Pergunta 1. Como acontece o ciclo da água?	
Estudante	Resposta
A2	Não sei.
A3	O ciclo acontece assim passa por rios, lagos, sai o vapor, sobe para nuvem a nuvem pesa e cai no rio de volta e sobe e desce.
A4	Ele vai se repetindo, sobe e desce.
A5	Chove, passa por debaixo da terra e o sol abissorve [absorve].
A7	O estudante não respondeu a questão.
A8	A água evapora vai pras [para as] nuvens cai nas folhas e nas árvores e evapora de novo.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na segunda questão, identificou-se o quanto os estudantes têm dificuldade em interpretar e articular suas ideias sobre a interferência humana no ciclo da água (Tab. 4). Enquanto alguns relacionaram a ação humana ao impacto ambiental, como o estudante A3 que respondeu: “Sim, porque se está poluindo a água, e prejudicando o ciclo”, outros associaram a resposta à necessidade de boas práticas, como A7: “Não desperdiçando a água e não jogando lixo no rio”.

Tabela 4 – Respostas dos estudantes durante a problematização inicial

Pergunta 2. De que maneiras você acha que os seres humanos podem influenciar no ciclo da água?	
Estudante	Resposta
A2	Não sei.
A3	Sim, porque se ta [está] poluindo a água, e prejudicando o ciclo.
A4	Não jogar lixo no rio.
A9	Sem poluir.
A10	Não estava presente na atividade.
A11	Não sei responde essa.
A12	Não sei responde essa.
A13	Não sei essa.
A14	Não sei.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Um fator importante a ser destacado é que cinco estudantes (A2, A11, A12, A13 e A14) não responderam à pergunta. A ausência de resposta indicou a necessidade de trabalharmos o conhecimento científico de maneira mais acessível e significativa para os estudantes. Conforme Souza e Valadares (2022), os problemas ambientais devem ser articulados em sala de aula de forma a vincular o conhecimento científico a outros saberes, permitindo que os estudantes reconheçam a relevância da ciência para compreenderem e interpretarem essas situações.

Na terceira questão, observamos que a maioria dos estudantes relacionou a interferência humana no ciclo da água à poluição dos rios (Tab. 5). As falas de A1 (“Sim, porque a maioria das pessoas jogam lixos nos rios e poluem as ruas as cidades e

a placa sujeito a multa não adianta nada”) e A15 (“Sim, porque eles jogam lixo nos lagos e rios”) evidenciaram essa percepção. A resposta do estudante A1, especificamente, chamou a atenção por trazer uma crítica direta à efetividade das políticas de fiscalização.

Tabela 5 – Respostas dos estudantes durante a problematização inicial

Pergunta 3. Você acha que a interferência humana no ciclo da água pode prejudicar os rios? Por quê?	
Estudante	Resposta
A1	Sim, Porque a maioria das pessoas jogam lixo nos rios e poluem as ruas as cidades e a placa sujeito a multa não adianta nada.
A2	Não sei.
A5	Sim, porque uma parte dos seres humanos joga lixo nos rios.
A6	Não estava presente na atividade.
A7	Sim, porque os humanos não ligam para nada e porque ficam jogando lixo no esgoto e no rio.
A8	O rio pode seca.
A9	Não sei.
A10	Não estava presente na atividade.
A11	Não sei responde essa.
A12	Porque vai prejudicar os rios.
A15	Sim, porque eles jogam lixo nos lagos e rios.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Outras respostas, como as do estudante A5 (“Sim, porque uma parte dos seres humanos joga lixo nos rios”) e A7 (“Sim, porque os humanos não ligam para nada e ficam jogando lixo no esgoto e no rio”), mostraram uma associação entre o impacto ambiental e a falta de cuidado da população com o rio Cricaré. Esse entendimento demonstrou a necessidade de aprofundarmos as discussões sobre responsabilidade ambiental e participação social na preservação dos rios.

Por fim, vale ressaltarmos que três estudantes (A2, A9 e A11) não responderam à questão, o que pode indicar uma dificuldade em compreenderem as implicações do tema ou em formularem uma resposta para expressarem suas percepções. Dentre as falas mais recorrentes, a poluição teve destaque, pois foi um conceito empreendido na maioria das respostas, o que pode estar diretamente relacionado à visibilidade desse problema no cotidiano da comunidade ribeirinha.

A análise das respostas dos estudantes à quarta pergunta mostrou que a maioria reconheceu que o esgoto doméstico é despejado diretamente no rio Cricaré, indicando que percebem a relação entre o descarte de resíduos e a poluição hídrica, provavelmente por vivenciarem essa realidade na comunidade ribeirinha (Tab. 6). No entanto, as respostas sugeriram que essa percepção ainda não incluía uma compreensão ampla sobre o caminho do esgoto e seus impactos no meio ambiente e na saúde pública. Esse cenário reforçou a importância de um ensino de Ciências que não se limite à transmissão de informações, mas que instigue os estudantes a questionarem, investigarem e refletirem criticamente sobre os problemas ambientais que os cercam.

Tabela 6 – Respostas dos estudantes durante a problematização inicial (Fase 3)

Pergunta 4. O que você acha que acontece com o esgoto que sai da sua casa? Para onde ele vai?	
Estudante	Resposta
A4	Eles vão pros rios.
A5	Para os rios.
A6	A água vai pro rio onde acontece a poluição.
A7	Quando o esgoto sae [sai] da minha casa vai direto ao rio, assim que polui o rio.
A8	O esgoto vai parar o rio.

A9	O esgoto vai pro rio e assim que acontece a poluição.
A10	Vai pro rio e acontece a poluição.
A11	Eu acho que vai pro rio Cricaré.
A12	Pro rio.
A15	Não estava presente na atividade.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Dessa forma, a resposta do estudante A7 (“quando o esgoto sai da minha casa, vai direto ao rio, assim que polui o rio”) demonstrou que ele relaciona o despejo do esgoto à contaminação da água. No entanto, essa percepção ainda poderia ser ampliada, visto que, além de constatar que o esgoto doméstico polui o rio, é importante que os estudantes sejam incentivados a pensarem sobre as razões pelas quais esse problema ocorre, suas implicações para o meio ambiente e para comunidade em que vivem.

Com base nessa análise, considerou-se que os estudantes já possuíam uma percepção inicial dos impactos ambientais da poluição nos rios e apontaram atitudes para mitigar o problema. No entanto, é necessário ampliarmos as discussões por meio de atividades que incentivem a problematização e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes na construção do conhecimento. Assim, o ensino de Ciências, quando articulado a um contexto significativo e problematizador, permite que os estudantes reconheçam os problemas ambientais e se sintam parte ativa na busca por soluções, fortalecendo seu posicionamento crítico e sua participação social. Nessa perspectiva, torna-se relevante considerar que o ensino de Ciências nos anos iniciais também deve preservar o caráter lúdico das atividades, sem comprometer os conteúdos. Isso contribui para que a alfabetização científica se desenvolva de forma voluntária e prazerosa, e não como uma exigência imposta (Delizoicov; Slongo, 2011).

A leitura coletiva da reportagem sobre os impactos do rompimento da barragem de Mariana-MG envolveu momentos de pausa para explicações, resolução de dúvidas e discussões sobre situações que os estudantes já conheciam. Durante essa atividade, observou-se a participação ativa dos estudantes, que compartilharam relatos familiares e percepções individuais sobre os danos ambientais e sociais causados pela tragédia. Esse processo dialógico foi necessário para promover uma reflexão crítica e problematizadora sobre as relações CTSA. Durante a leitura, os estudantes demonstraram que já possuíam conhecimentos prévios sobre os impactos do desastre, evidenciados por falas como “minha tia recebeu o dinheiro da lama” e “meu pai recebeu o dinheiro”, indicando que a tragédia afetou diretamente suas famílias. Além disso, a frase “verdade, o rio ficou cheio de lama” refletiu a percepção sobre os danos causados ao rio Cricaré, reforçada por comentários como “a gente não pode comer peixe porque ele tá poluído” e “a água poluída matou os peixes e não teve como pescar”. Essas falas demonstraram que os estudantes compreenderam as consequências da tragédia.

Constatamos, de um modo geral, que esse momento de diálogo contribuiu para fomentar uma cultura de participação e inclusão de temas historicamente silenciados. Conforme apontam Auler e Delizoicov (2015), a educação pode ser um meio para que demandas negligenciadas sejam discutidas, promovendo a conscientização crítica dos sujeitos e a construção coletiva de soluções para os desafios enfrentados. As atividades desenvolvidas ao longo dessa fase demonstraram um avanço no posicionamento ambiental dos estudantes, pois passaram a relacionar o desastre de Mariana-MG não apenas como um evento isolado, mas como parte de um problema ambiental que afetou diretamente sua comunidade.

Como parte das atividades práticas da sequência didática, realizamos uma oficina de produção de papel reciclado, com base em R. Santos (2017). A atividade teve como objetivo sensibilizarmos os estudantes sobre a importância da reciclagem e do

reaproveitamento de materiais, reforçando a necessidade de reduzirmos o descarte inadequado de resíduos. Para a confecção do papel reciclado, utilizamos papéis usados e livros descartados pela escola, os quais foram fragmentados pela pesquisadora e, posteriormente, transformados em polpa de papel com o auxílio de um liquidificador.

Devido à ausência de um laboratório na escola, realizamos a oficina em sala de aula. Confeccionamos as telas utilizadas na filtragem da polpa artesanalmente e, para substituir a bacia plástica necessária à imersão das telas, contamos com uma panela de grande porte, cedida pela diretora da escola (Fig. 5).

Figura 5 – Materiais utilizados na oficina de papel reciclado



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A oficina despertou grande interesse nos estudantes, os quais demonstraram motivação e envolvimento durante a atividade. Para facilitar a participação, organizamos os estudantes em duplas, cada uma sendo responsável pela produção de duas folhas de papel reciclado: uma para a escrita da história e outra para a ilustração. Durante a prática, promovemos um diálogo sobre os diferentes tipos de poluição e a importância da reciclagem de materiais, incentivando os estudantes a refletirem sobre o destino do lixo e seus impactos ambientais, especialmente nos rios. As falas registradas no diário de bordo da pesquisadora evidenciaram o envolvimento dos estudantes e seu posicionamento diante da problemática ambiental. Alguns comentários feitos pelos estudantes refletiram a relação entre a atividade realizada e a conscientização sobre a poluição dos rios, como podemos visualizar na Tab. 7.

Tabela 7 – Comentários dos estudantes durante a oficina de produção de papel reciclado.

Estudante	Comentário
A3	“Além do papel, não podemos jogar colher, não pode jogar copo no rio”.
A7	“Tem que deixar o rio limpo porque a gente precisa da água”.
A9	“Eu achei muito importante fazer o papel, gostei da experiência, me ensinou a não jogar lixo no rio, porque é difícil de limpar”.
A11	“Tem vida dentro do rio”.
A12	“Apreendi sobre a reciclagem, que é muito importante reaproveitar o lixo”.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os comentários registrados indicaram um avanço na percepção dos estudantes sobre os impactos do descarte inadequado de resíduos. O fato de mencionarem a dificuldade de limpar a água e a presença de vida nos rios demonstrou uma maior conscientização sobre a necessidade da preservação dos recursos hídricos. Além disso, a fala de A9 revelou um aprendizado significativo, ao associar a dificuldade de recuperação do meio ambiente à responsabilidade individual sobre o lixo descartado. Tais falas evidenciaram que a condução de atividades práticas contribui positivamente para o desenvolvimento de uma tomada de consciência ambiental dos estudantes.

De acordo com as DCNs para o ensino de Ciências Naturais, a experimentação, a observação e a proposição de problemas são estratégias importantes para a aprendizagem, pois permitem que os estudantes investiguem, analisem e debatam sobre fenômenos e conceitos científicos (Brasil, 2013). Nesse sentido, podemos concluir que a oficina proporcionou uma experiência prática significativa e possibilitou que os estudantes relacionassem o conteúdo discutido em sala com suas vivências, fortalecendo seu posicionamento sobre a importância da reciclagem. Ao propor a articulação entre teoria e prática, a atividade contribuiu para o processo da alfabetização científica, na medida em que os estudantes foram estimulados a compreender conceitos de maneira contextualizada, refletindo criticamente sobre os impactos ambientais de suas ações cotidianas.

Dando continuidade às atividades da sequência didática, realizamos uma roda de leitura com os estudantes. A leitura escolhida foi do livro “Um dia, um rio”, de Leo Cunha, que apresenta uma perspectiva poética sobre o desastre ambiental causado pelo rompimento da barragem de Mariana-MG, evento que resultou na morte do Rio Doce. Ao iniciarmos a leitura, os estudantes não demonstraram grande entusiasmo, no entanto, conforme a história avançou, um trecho específico despertou o interesse da sala: “[...] Um dia eu fui rio, bacía, vale. Hoje sou silêncio. Meu leito virou lama, Meu peito, chumbo e cromo. Minhas margens, tristeza” (Cunha, 2016). Nesse momento, os estudantes começaram a levantar as mãos e a fazer perguntas espontaneamente. Um deles questionou: “O personagem do livro é o rio, tia?”. A professora regente respondeu que sim e explicou ao estudante rapidamente para que a leitura pudesse seguir. Esse trecho fez com que os estudantes relacionassem a narrativa do livro com os impactos ambientais discutidos no dia anterior, ampliando o interesse pela leitura. No decorrer da leitura, novos comentários surgiram: “a pesca ficou ruim e a água ficou barrenta”; “o rio ficou cheio de lama escura”. Essas falas evidenciaram que os estudantes estavam compreendendo a relação entre o desastre ambiental e suas consequências, reconhecendo que a degradação dos rios não ocorre apenas de forma natural, estando diretamente associada à ação humana.

A contextualização desse desastre dentro da realidade local dos estudantes foi importante para tornar a discussão mais significativa. Nesse cenário, Rosa e Strieder (2018) destacam que, mesmo que o tema tenha escala global, é fundamental trazê-lo para discussões que impactam nas contradições vividas pelos estudantes e pela sociedade. Esse tipo de abordagem amplia a motivação e o engajamento dos estudantes, uma vez que permite problematizar temas que muitas vezes são silenciados no ensino de Ciências. Além disso, quando a aprendizagem se alinha com a vivência dos estudantes, os conteúdos ganham significado e deixam de ser tratados como conceitos abstratos e descontextualizados.

Sanmartí (2011) destaca a importância da leitura como parte integrante da atividade escolar e sua relação com a gênese do conhecimento científico, pois permite aos estudantes irem além do que está escrito, gerando novos saberes e aprofundando sua compreensão sobre o mundo. Assim, a roda de leitura ampliou a reflexão dos estudantes sobre o desastre ambiental e suas consequências além de reforçar a importância do ensino baseado na problematização, no diálogo e na participação ativa na construção do conhecimento. Nesse contexto, vale destacar que Lorenzetti e Delizoicov (2016) apontam que práticas como o uso de literatura infantil e outras linguagens ajudam a atribuir sentido aos conceitos científicos, contribuindo de forma significativa para o processo de alfabetização científica desde os anos iniciais.

Após a realização da roda de leitura, solicitamos aos estudantes que elaborassem histórias nas quais deveriam propor maneiras de salvar o rio Cricaré dos impactos

ambientais que vem sofrendo. Essa atividade teve como objetivo estimular a criatividade dos estudantes enquanto refletiam sobre ações de preservação ambiental. Para analisarmos as contribuições das atividades para a aprendizagem dos estudantes, consideramos as histórias elaboradas sobre o rio Cricaré.

Os papeis reciclados, produzidos pelos estudantes durante a oficina, levaram cerca de dois dias para secar. Durante esse período, foram armazenados na biblioteca da escola até que pudessem ser utilizados para a transcrição das histórias. Na semana seguinte, com os papeis já secos, os estudantes receberam suas folhas para registrarem os textos elaborados anteriormente. Inicialmente, demonstraram empolgação ao ver o resultado do papel que haviam produzido.

No momento da transcrição das histórias, incentivou-se os estudantes a criarem um título para seus textos e elaborarem uma ilustração que representasse visualmente a narrativa. Essas atividades reforçaram a escrita como ferramenta de comunicação, além de favorecerem a interpretação dos estudantes sobre os conceitos trabalhados ao longo da sequência didática. Nesse sentido, a BNCC voltada para o ensino de Ciências da Natureza propõe o estímulo às habilidades que envolvam a comunicação de informações de forma oral, escrita ou multimodal (Brasil, 2018). Dessa maneira, a produção textual aliada aos desenhos possibilitou que os estudantes expressassem suas maneiras de associarem os conceitos trabalhados às suas próprias vivências. Assim, permitimos que eles interpretassem os conteúdos e refletissem criticamente sobre as questões abordadas ao longo do processo.

Nessa perspectiva, Lorenzetti (2000) argumenta que o ensino de Ciências pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da leitura e da escrita, atuando como um aliado no processo de construção dessas habilidades. Dessa forma, a produção das histórias e ilustrações pelos estudantes contribuiu para o desenvolvimento da expressão escrita e da interpretação textual. A seguir, apresentamos as histórias e ilustrações elaboradas pelos estudantes, evidenciando suas percepções e reflexões sobre as temáticas abordadas na sequência didática.

A título de ilustração, mostrando como a atividade se desenvolveu com uma dupla de estudantes, A2 e A3, por exemplo, reflete-se as discussões desenvolvidas ao longo da sequência didática, especialmente nas atividades de roda de leitura e de análise da reportagem sobre o rompimento da barragem de Mariana-MG (Fig. 6). Em relação às contribuições para a aprendizagem, percebemos trechos na história que indicam a compreensão dos impactos ambientais causados pelo rompimento da barragem (“lama com minérios tóxicos que contaminou o rio Cricaré”), demonstrando a interpretação da ideia de que os rejeitos da mineração carregaram substâncias nocivas que prejudicaram a qualidade da água. Na linguagem dos estudantes, observamos a construção de conceitos científicos, como a contaminação dos ecossistemas aquáticos e as consequências dessa poluição para a vida no rio, como no trecho: “os peixes foram atingidos pelos minérios e sumiram”.

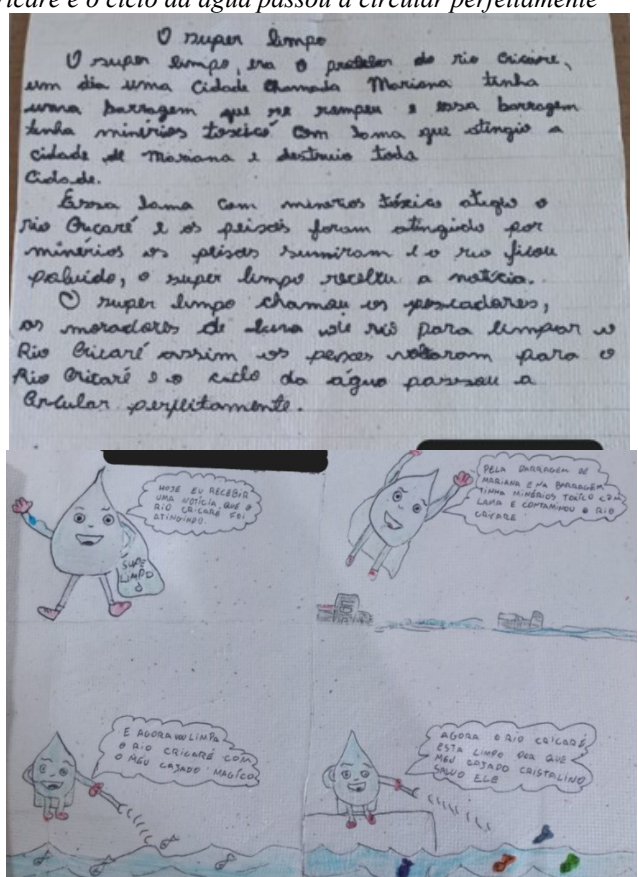
Outro ponto que se destacou na narrativa foi o fato desses estudantes terem inserido personagens que representavam a mobilização social, como quando narram que “o super limpo chamou os pescadores para limpar o Rio Cricaré”, o que sugere um entendimento de que a recuperação ambiental não ocorre sozinha, mas depende de ações humanas. Além disso, ao mencionarem os pescadores como personagens ativos na recuperação do rio, os estudantes recorreram a elementos que fazem parte de sua vivência. Esses aspectos dialogam com a abordagem CTSA, uma vez que favorece a construção de um conhecimento contextualizado, o qual permite ao estudante reconhecer os impactos socioambientais das ações humanas e buscar soluções para os problemas enfrentados por sua comunidade (Auler, 2018).

Além da construção textual, a escolha da história em quadrinhos como forma de registro visual também merece destaque, pois evidenciou a criatividade dos estudantes na expressão de suas ideias. Isso vai ao encontro da perspectiva da abordagem CTSA, que considera que, ao participarem de atividades significativas, os estudantes passam por um processo de construção da linguagem científica, no qual a linguagem cotidiana se transforma e se expande à medida que novos signos e conhecimentos são acrescentados ao seu entendimento do mundo (Ribeiro, 2016).

Figura 6 – História e ilustração dos estudantes A2 e A3.

O super limpo

O super limpo, era o protetor do rio Cricaré, um dia uma cidade chamada Mariana tinha uma barragem que se rompeu e essa barragem tinha minérios tóxico com lama que atingiu a cidade de Mariana e destruiu [destruiu] toda cidade. Essa lama com minérios tóxico atingiu [atingiu] o rio do Cricaré e os peixes foram atingido[s] por minérios os peixes sumiram e o Rio ficou poluído, o super limpo recebeu a notícia. O super limpo chamou os pescadores, de perto do rio para limpar o Rio Cricaré assim os peixes voltaram para o Rio Cricaré e o ciclo da água passou a circular perfeitamente



The comic strip consists of four panels. In the first panel, Super Limpo (a character with a water drop body) receives news that the Mariana dam has broken, releasing toxic minerals and mud into the Cricaré River. In the second panel, Super Limpo calls fishermen to help clean the river. In the third panel, Super Limpo uses a magic wand to clean the river. In the fourth panel, the river is clean, and Super Limpo explains that the cycle of water is now perfect.

Hoje eu recebi [recebi] uma notícia que o rio Cricaré foi atingido pela barragem de Mariana e na barragem tinha minérios tóxico com lama e contaminou o rio Cricaré. E agora vou limpa o rio Cricaré com o meu cajado mágico [mágico]. Agora o Rio Cricaré está limpo porque meu cajado cristalino salvo [salvou] ele.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os relatos apresentados na Figura 6 reforçam o compromisso dos estudantes com os seus territórios. e, como foi mencionado anteriormente, essas atividades propuseram a criação de um livro coletivo contendo todas as histórias e ilustrações criadas por eles. A elaboração dessas narrativas e imagens permitiu aos estudantes articular experiências cotidianas com conhecimentos científicos, fortalecendo sua compreensão sobre as relações entre meio ambiente, sociedade e ação humana. Nesse sentido, a atividade contribuiu também para a alfabetização científica, ao possibilitar o

desenvolvimento de conceitos e teorias científicas de forma contextualizada, estimulando habilidades de investigação e a percepção crítica das interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, dimensões que, conforme aponta Sasseron (2017), estão interligadas e devem estar presentes desde os anos iniciais da formação escolar. Na Fig. 7, é possível visualizar uma estudante apresentando o livro para sua família na Feira de Ciências, compartilhando as histórias que fizeram parte do projeto. Esse momento, inclusive, permitiu que os estudantes explicassem, com entusiasmo, o processo de criação.

Figura 7 – Aluna apresentando o livro coletivo na Feira de Ciências.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De modo mais amplo, sintetizando a discussão antes de adentrarmos nas considerações finais deste artigo, observa-se que o percurso estabelecido até então, sustentado pelos Três Momentos Pedagógicos, potencializou aprendizagens que evidenciaram novos engajamentos críticos e efetivos nos estudantes com o tema proposto. As narrativas criadas, por exemplo, assim como as falas registradas, apontam para um processo de alfabetização científica que se materializa na capacidade de argumentar, propor soluções e reconhecer-se como sujeitos críticos implicados nas relações CTSA. Quando ancorado em situações significativas, as articulações propostas lançam luzes às noções científicas, oportunizando novas reflexões. Ainda, resultados semelhantes foram encontrados em pesquisas de Maestrelli e Lorenzetti (2021) e Souza e Valadares (2022), destacando que as práticas baseadas em CTSA e nos Três Momentos Pedagógicos favoreceram a construção dos saberes científicos.

Por fim, como nestes estudos apontados acima, as experiências relatadas neste artigo indicam como a integração entre leitura, escrita e investigação científica ampliam o engajamento dos estudantes, contribuindo ao desenvolvimento das competências críticas e socioambientais desde os anos iniciais.

Considerações Finais

Os resultados indicam que as atividades possibilitaram, aos estudantes, uma ampliação das suas reflexões sobre a poluição dos rios e a importância da preservação ambiental. Ao longo da sequência didática, os estudantes envolveram-se com as discussões e se expressaram por meio da escrita e dos desenhos, demonstrando como a abordagem CTSA pode articular diferentes formas de linguagem no ensino de Ciências.

Ao trabalharem com narrativas, leituras e produções textuais, os estudantes discutiram conceitos científicos e relacionaram esses conhecimentos ao seu contexto local.

Nesse sentido, Maestrelli (2018) destaca que habilidades fundamentais, como leitura, localização de informações no texto, escrita e expressão de opiniões, são necessárias para o desenvolvimento do pensamento científico. Assim, o envolvimento dos estudantes na produção das histórias reforçou a importância de trazer para a sala de aula práticas pedagógicas que promovam a articulação entre as relações CTSA, visto que os estudantes desenvolvem uma postura crítica e participativa diante das problemáticas ambientais, sejam elas locais ou globais.

A prática literária, mesclada com o ensino de Ciências, consolidou os saberes científicos trabalhados, fortalecendo a autoria dos estudantes. Com isso, a alfabetização científica se deu, também, pelo exercício de escrita com liberdade criativa, assumindo posicionamentos diversos e construindo novos argumentos. Ao escreverem suas histórias, os estudantes traduziram conceitos como poluição, cuidado ambiental, ciclo da água e ação humana em enredos ficcionais, repletos de crítica, imaginação e sensibilidade. A literatura, nesse contexto, além de um instrumento pedagógico: foi uma linguagem de resistência, de reinvenção do mundo e de transformação. Desse modo, a literatura não foi utilizada apenas como ferramenta de motivação ou “ilustração” da ciência, mas como componente importante para a proposta pedagógica, que articulou leitura, escrita, literatura infanto-juvenil, sensibilidade e tomada de consciência ambiental. A narrativa literária ofereceu um espaço de escuta e de fala, de elaboração simbólica e de posicionamento ético, contribuindo para a relação indissociável entre literatura e o ensino de ciências na formação constante, crítica e humanizadora dos estudantes.

Com os desdobramentos vistos aqui, sugere-se que novos estudos possam explorar a continuidade da proposta com outras turmas, assim como outras faixas etárias, compreendendo a abordagem CTSA como fortalecimento do pensamento crítico e a emancipação dos estudantes em diferentes contextos. Entre as limitações encontradas — como a ausência de laboratórios equipados e problemas estruturais e o tempo reduzido para o desenvolvimento das etapas da sequência didática, os desafios reforçam a importância de políticas públicas que assegurem condições adequadas para a efetivação das práticas interdisciplinares no ensino de Ciências.

Referências

ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. Escrita e grafismos nas ciências. In: ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. *Como as crianças aprendem as Ciências*. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

BAZZO, Walter Antonio; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *O que são e para que servem os estudos CTS*. Florianópolis: UFSC, 2000.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, 2013.
CARVALHO, Bárbara Vasconcelos de. *A literatura infantil: visão histórica e crítica*. 6. ed. São Paulo: Global Universitária, 1989.

CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: método quantitativo, qualitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, Leo. *Um dia, um rio*. São Paulo: Pulo do Gato, 2016.

DELIZOICOV, Demétrio. A educação em ciências e a perspectiva de Paulo Freire. In: PERNAMBUCO, Marta Maria; PAIVA, Irene Alves de (orgs.). *Práticas coletivas na escola*. Campinas: Mercado das Letras, 2013. p. 15-53.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. *Série-Estudos – Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB*, Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul./dez, 2011.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2007.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-17, jun. 2016.

MAESTRELLI, Sandra Godoi; LORENZETTI, Leonir. A abordagem CTSA nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o exercício da cidadania. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 4, n. 1, p. 14-57, 2021.

MILANEZ, Tatiana. Desastre de Mariana aniquilou a pesca no litoral mateense, dizem pescadores. *TConline*, 17 jun. 2024.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas. Histórias em quadrinhos e o Ensino de Ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2009.

RIBEIRO, Dayane Negrão Carvalho. A água para o consumo humano: ensino por meio de temas com abordagem em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. 2016. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

ROSA, Suiane Ewerling da; STRIEDER, Roseline Beatriz. Educação CTS e a não neutralidade da ciência-tecnologia: um olhar para práticas educativas centradas na questão energética. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 3, p. 98-123, 2018.

SANMARTÍ, Neus. *Leer para aprender ciencias*. Madri: Ministerio de Educación, 2011.

SANTOS, Sérgio Martins dos. Estudo de caso: produção de conhecimento escolar a partir dos debates sobre poluição no Rio Doce numa perspectiva CTS/CTSA. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SOUZA, Bruna Costa de; VALADARES, Juarez Melgaço. O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos. *Ciência & Educação*, v. 28, p. 1-16, 2022.

TEODORO, Paulo Vitor; SILVEIRA, Hélder Eterno da; LONGHINI, Iara Maria Mora. *A educação ambiental e o ensino de Ciências: reflexões e proposições*. São Paulo: LF Editorial, 2022.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1985.