

A ARTICULAÇÃO ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL TRANSFORMADORA E OS PRESSUPOSTOS DE CTSA EM UMA OFICINA TEMÁTICA APLICADA NO ENSINO DE QUÍMICA

Andressa Algayer da Silva Moretti ¹
Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha ²

MORETTI, A. A. da S; ROCHA, Z de F.D.C. A articulação entre a educação ambiental transformadora e os pressupostos de CTSA em uma oficina temática aplicada no ensino de Química. **EDUCERE** – Revista de Educação, Umuarama, v. 22, n. 2, p. 391-410. 2022.

RESUMO: As concepções da educação ambiental transformadora articulada com a perspectiva educacional de Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) nas escolas tem se destacado em virtude da valorização das questões que emergem no cotidiano dos estudantes frente ao conteúdo curricular. Esta pesquisa tem por objetivo investigar como uma proposta de oficina temática na perspectiva CTSA pode favorecer a aprendizagem de conceitos de ciências relacionados a geração de resíduos sólidos urbanos. Para isso, a oficina temática “Lixo e a poluição ambiental” foi organizada de acordo com os aportes teóricos de Marcondes (2007) e Loureiro (2004) em 5 etapas com duração total de 4 horas, aplicada em um colégio Estadual do município de Cambé – PR, durante a 7ª Semana de Humanidades 2018 cujo público foi uma turma de estudantes do 2º do Ensino Médio. A realização da oficina por meio dos fundamentos de CTSA e objetivos da EA, proporcionou aos estudantes o conhecimento sobre a importância da coleta seletiva e da reciclagem no município e de seu papel social em relação à preservação ambiental. Constatou-se que o ensino mediante a articulação dos objetivos propostos pela Educação Ambiental transformadora e os pressupostos de CTSA estruturados em oficinas temáticas favoreceu o processo de aprendizagem dos estudantes em relação à importância da preservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental; CTSA; Oficina Temática; Ensino de Química.

THE ARTICULATION BETWEEN TRANSFORMING ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE ASSUMPTIONS OF CTSA IN A THEMATIC WORKSHOP APPLIED TO THE TEACHING OF CHEMISTRY

ABSTRACT: The concepts of transforming environmental education articulated with the educational perspective of science, technology, society and the environment (CTSA) in schools have stood out due to the appreciation of issues that emerge in the daily lives of those facing the curriculum content. This research aims to investigate how a thematic workshop proposal in the CTSA perspective promoted the learning of science concepts related to the generation of urban solid particles. For this, the thematic workshop

DOI: [10.25110/educere.v22i2.20228793](https://doi.org/10.25110/educere.v22i2.20228793)

¹ Doutoranda em Educação para a Ciências pela Universidade Estadual Paulista - Campus de Bauru (UNESP). Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube, 2085, Nucleo Res. Pres. Geisel, Bauru - SP, CEP: 17033-360. E-mail: andressa.algayers@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9616-0601>

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Av. João Miguel Caram, 3131, Jardim Morumbi, Londrina - PR, CEP: 86036-370. E-mail: zenaiderocha@utfpr.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1489-6245>

"Garbage and environmental pollution" was organized according to the theoretical contributions of Marcondes (2007) and Loureiro (2004) in 5 stages with a total duration of 4 hours, applied in a State school in the municipality of Cambé - PR, during the 7th Humanities Week 2018 whose audience was a class of students of the 2nd High School. The workshop through the foundations of CTSA and objectives of THE, provided students with knowledge about the importance of selective collection and recycling in the municipality and its social role in relation to environmental preservation. It was found that teaching based on an articulation of the objectives proposed by Environmental Education and the CTSA models built the construction of thematic workshops for the students' learning process in relation to the importance of environmental preservation.

KEYWORDS: Environmental Education; STS; Workshop Thematic; Chemistry Teaching.

LA ARTICULACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL TRANSFORMADORA Y LOS SUPUESTOS DEL CTSA EN UN TALLER TEMÁTICO APLICADO A LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

RESUMEN: Las concepciones de educación ambiental transformadora articuladas con la perspectiva educativa de Ciencia Tecnología Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) en las escuelas se ha destacado por la apreciación de cuestiones que emergen en el cotidiano de los estudiantes en relación a los contenidos curriculares. Esta investigación tiene como objetivo indagar cómo una propuesta de taller temático desde la perspectiva de la CTSA puede favorecer el aprendizaje de conceptos científicos relacionados con la generación de residuos sólidos urbanos. Para ello, se organizó el taller temático "Basura y contaminación ambiental" de acuerdo con los aportes teóricos de Marcondes (2007) y Loureiro (2004) en 5 etapas con una duración total de 4 horas, aplicado en una escuela pública del municipio de Cambé - PR, durante la 7ª Semana de las Humanidades 2018 cuya audiencia fue una clase de estudiantes de la 2ª Preparatoria. El taller a través de los fundamentos de CTSA y objetivos de THE, proporcionó a los estudiantes conocimientos sobre la importancia de la recolección selectiva y el reciclaje en el municipio y su papel social en relación con la preservación del medio ambiente. Se constató que la enseñanza a través de la articulación de los objetivos propuestos por la Educación Ambiental y los presupuestos del CTSA estructurados en talleres temáticos favoreció el proceso de aprendizaje de los estudiantes en relación a la importancia de la preservación ambiental.

PALABRAS CLAVE: Educación Ambiental; CTSA; Taller Temático; Enseñanza de la Química.

INTRODUÇÃO

As preocupações relacionadas ao meio ambiente obtiveram destaque a partir da década de 70, quando foi realizada a primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo. A partir deste marco, no Brasil, estudos científicos que abordam questões inerentes ao meio ambiente se intensificaram. No âmbito escolar, destaca-se a implementação da educação ambiental como temas transversais aos conteúdos científicos, tendo em vista que a Lei 9.795/99 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e dispõe que esta é um componente essencial

e será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades da educação formal.

Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são diretrizes que foram desenvolvidas para nortear os educadores na elaboração do planejamento e objetivos educacionais para o nível fundamental e médio da rede pública e privada de ensino, oferecendo certa autonomia aos órgãos responsáveis na definição dos conteúdos curriculares. No que consta nos PCNs, a temática educação ambiental deve ser incorporada com transversalidade ao conteúdo curricular, permitindo “[...] compor um conjunto articulado e aberto a novos temas, buscando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, dando-lhes a mesma importância das áreas convencionais” (BRASIL, 1997, p.25).

Cabe destacar que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as escolas devem promover a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento mediante o compromisso com os fundamentos científicos – tecnológicos da produção dos saberes. Para tanto, podem ser criadas situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem segundo os interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo como, por exemplo, a realização de oficinas.

Ainda que ocorra incentivo dos PCNs em relação à dinâmica entre os conteúdos curriculares, novas temáticas e metodologias de ensino, Paz et al., (2010) retrata que ultimamente há uma maior preocupação com o ensino de Química, tendo em vista que atualmente além das dificuldades apresentadas pelos estudantes em aprender Química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina e nem sempre o conteúdo é apresentado ao estudante de modo que favoreça a compreensão da importância desta ciência para sua vida.

Frente as cobranças de uma sociedade contemporânea, em relação aos métodos educativos nas escolas e dando a importância aos estudos que apontam as dificuldades dos estudantes no que diz respeito à aprendizagem de conteúdos inerentes a Química (CARVALHO, 2007; PAZ et al., 2010, ROCHA e VASCONCELOS, 2016), buscou-se desenvolver uma proposta de Oficina temática que possui como foco a aprendizagem dos estudantes, tornando-os cidadãos mais conscientes diante das circunstâncias de seu próprio cotidiano.

Diante do exposto, a perspectiva educacional de Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) tem se destacado, nas últimas décadas, em virtude da inserção e valorização das questões que emergem no cotidiano dos estudantes frente ao conteúdo

curricular. Neste seguimento, foi elaborada uma Oficina pedagógica de ensino com a temática “Lixo e a poluição ambiental” para integrar às aulas de Química alguns dos objetivos propostos no Art. 5º da Lei 9.795/99 de Educação Ambiental, como por exemplo, o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos; e o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social.

Logo, esta pesquisa tem por objetivo investigar como o desenvolvimento de oficina temática na perspectiva CTSA pode favorecer a aprendizagem de conceitos do ensino de ciências relacionados à geração de resíduos sólidos urbanos.

Ressalta-se que optou-se por se adotar a sigla CTSA em substituição à CTS no decorrer deste trabalho tendo em vista que as questões ambientais estarem em evidência social e de não ser possível ignorar os efeitos das relações diretas e indiretas entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade ao Meio Ambiente,

O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE OFICINAS TEMÁTICAS E A UTILIZAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CTSA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os estudos realizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2017), revelaram que os brasileiros estão gerando mais resíduos, mais municípios enviam lixo para lixões, e a gestão da coleta seletiva não prospera. A coleta regular atingiu 91,2% do que foi gerado, 71,6 milhões de toneladas, mas o restante, ou seja, 6,9 milhões de toneladas não foram coletadas pelos serviços municipais e tiveram destino desconhecido. Foi ressaltado ainda que 40,9% do que é recolhido pelo sistema de coleta regular é descartado de forma inadequada, gerando um total de 29 milhões de toneladas, depositados em locais inadequados, como os lixões ou os aterros controlados.

Os dados apresentados acima revelam a importância de se realizar um ensino em que o propósito seja aproximar os objetivos da educação ambiental ao conteúdo disciplinar de Química, como por exemplo, utilizando a perspectiva CTSA. O ensino na abordagem CTSA contempla as relações entre ciência e tecnologia, além de suas implicações na sociedade e as consequências ambientais (RICARDO, 2007).

Santos e Schnetzler (2010) relatam que educar para a cidadania é contribuir para a formação do indivíduo em participar de uma sociedade democrática, pois possibilita a

garantia de seus direitos bem como o comprometimento do exercício de seus deveres por meio do desenvolvimento da capacidade de julgar.

No ensino de Química há muitas considerações acerca da importância de tornar o processo de ensino e aprendizagem cada vez mais significativo para os estudantes por meio de estratégias que auxiliem na formação cidadã. Segundo Santos e Schnetzler (2010) o ensino de CTSA se destaca por possuir a organização de conceitos científicos cujo foco são temas sociais do cotidiano dos estudantes, no qual há incentivos do professor, para que eles sejam capazes de desenvolver consciência crítica a respeito das implicações sociais advindas da relação entre a ciência e a tecnologia. Esta abordagem propõe partir de um tema gerador que represente a realidade dos estudantes presentes, expondo as potencialidades e limitações das tecnologias e considerando possibilidades de solução para questão apresentada.

Santos (1999) diz que a concepção de CTSA para o ensino de Ciências

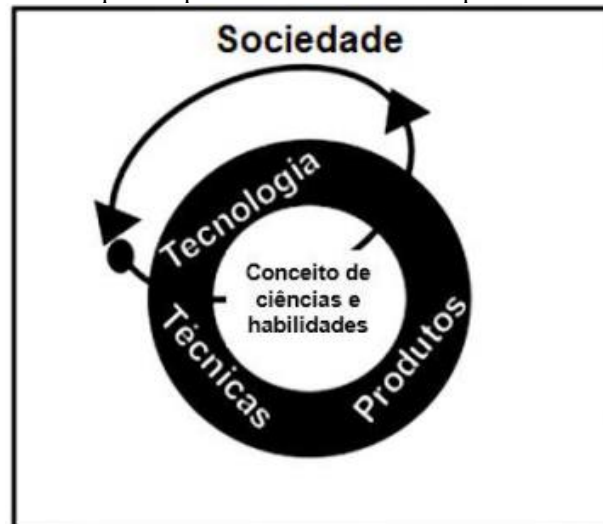
[...] aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias centrados em conteúdos canônicos. Um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica, e como meta ensinar a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de facto aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica. (SANTOS, 1999, p.25).

Ainda sobre a perspectiva CTSA, Santos (2005) destaca que:

[...] o estudo de temas possibilita a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos estudantes, proporcionando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem desses temas deve ser feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções devem ser propostas durante a aula (SANTOS, 2005, p.137).

Ao considerar o ensino de ciências, a reflexão crítica e o rápido desenvolvimento tecnológico que abarca o mundo atualmente, Moretti, Rocha e Silva (2021) e Moretti (2019) baseando seus estudos em Aikenhead (2009), propôs a Figura 1, com a intenção de demonstrar a possibilidade de retomar a problematização inicial pelo professor, a qualquer momento em sala de aula, relacionando-a com outros conteúdos de ciências.

Figura 1 – Sequência para o ensino de Ciências para o ensino CTSA



Fonte: Moretti, Rocha e Silva (2021)

Assim, mesmo com tomada de decisão crítica realizada pelos alunos, após a apropriação do conhecimento científico, as soluções para os problemas sociais não são únicas, ou seja, existem outras possibilidades que podem ser reavaliadas constantemente, tendo em vista o rápido desenvolvimento tecnológico (MORETTI, ROCHA E SILVA, 2021; MORETTI, 2019).

A adaptação simboliza, portanto, a possibilidade de se revisitar a questão problema a qualquer momento do ensino de ciências, além de caracterizar simultaneamente a mediação do conhecimento científico pelo professor e o processo de reflexão constante, aprimorando ainda mais a tomada de decisão pelos alunos (MORETTI, ROCHA E SILVA, 2021; MORETTI, 2019)

O Programa de Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, destaca que no âmbito educativo deve haver a interação e a integração equilibradas das múltiplas dimensões da sustentabilidade, trazendo o envolvimento e a participação social para a proteção, a recuperação e a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida de todos os seres vivos.

Desta forma, abordar as principais composições dos resíduos sólidos, as possibilidades de reaproveitamento, destinação e disposição ambientalmente correta torna-se essencial quando se compreende que a geração de resíduos é algo pertencente, demasiadamente, a realidade dos estudantes e por isso há a necessidade de prepará-los para participar ativamente como indivíduos pertencentes a uma sociedade democrática.

A educação ambiental articulada nas escolas tem de contribuir para mudanças de atitudes, porém, não se configura somente aos aspectos comportamentais inerentes ao ser

humano, mas sim em sua inserção na sociedade de maneira mais ampla, atuando criticamente nas esferas político, econômico e social.

Marcondes et al., (2007) aponta que os princípios metodológicos das oficinas temáticas no ensino de Química é a contextualização dos conteúdos. Consonante aos princípios do ensino CTSA, a autora menciona que a escolha da temática deve possibilitar a contextualização do conhecimento científico de Química e sua aplicação no cotidiano dos estudantes, estimulando-os a tomar decisões e tornar-se um cidadão crítico e participativo na sociedade.

Na visão da referida autora, as oficinas temáticas são:

[...] um conjunto de atividades experimentais que abordam vários aspectos de um dado conhecimento e permitem não apenas a construção de conceitos químicos pelo aprendiz, mas também a construção de uma visão mais global do mundo, uma vez que tais atividades se correlacionam com questões sociais, ambientais, econômicas, etc. O aluno é convidado a refletir sobre problemas relativos ao tema tratado, avaliar possibilidades e tomar suas próprias decisões (MARCONDES *et al.*, 2007).

Desta forma ao organizar um conteúdo de Química, o professor deverá se atentar à alguns princípios metodológicos que configuram uma oficina temática como utilizar-se das experiências de vida dos estudantes para promover aprendizagens, apresentar conteúdos de Química escolhendo temáticas que sejam relevantes e possibilitem a contextualização do conhecimento, estabelecer relações entre o conteúdo científico e outras áreas do conhecimento e permitir a participação ativa do estudante na construção do seu próprio saber (MARCONDES et al., 2007).

Diante do exposto, nesta pesquisa escolhemos iniciar esse trabalho a partir da seguinte problematização inicial: “Você sabia que em média uma pessoa produz de 1 kg a 1,5 kg de resíduo sólido por dia? Mas, será que todo esse material descartado realmente é lixo?”. Estas perguntas tiveram o intuito de instigar o estudante à reflexão consciente sobre seus hábitos diários em relação a produção dos diversos resíduos gerados no dia a dia.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida por uma discente do curso de licenciatura em Química e três discentes do mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da UTFPR, *campus* Londrina, durante a 7^o Semana de

Humanidades 2018 cujo público foi uma turma de estudantes do 2º do EM do município de Cambé – PR.

A oficina teve duração total de quatro horas e foi organizada de acordo com os aportes teóricos de Marcondes et al., (2007) e os pressupostos de CTSA. O tema escolhido foi sobre “Lixo e a poluição ambiental” com o objetivo de elucidar, de forma expositiva-dialogada, sobre a definição de resíduo sólido e suas diferentes composições e as alternativas de reciclagem, destinação e disposição exercidas no Brasil atualmente.

Além, disto, também foi considerado como aporte metodológico para a elaboração da oficina, características da Educação Ambiental Transformadora conforme preconizada por Loureiro (2004) tendo em vista que apresenta um corpo teórico que favorece meios para transformações sociais e exercícios de cidadania dos participantes.

Assim, a oficina foi organizada em 5 etapas. Na primeira etapa foi apresentada a problematização inicial aos estudantes. Na segunda etapa foi abordado o conteúdo disciplinar envolvendo definições e conceitos de gerenciamento de resíduos sólidos. Na terceira etapa foi trabalhado dados referentes à coleta e destinação de resíduos sólidos no município de Cambé, com a finalidade de aproximar o conteúdo à realidade dos estudantes. Na quarta etapa houve uma atividade interativa, visando o reconhecimento dos materiais que são compostos os resíduos sólidos e sua correta segregação. E na quinta etapa, foi distribuída uma atividade aos estudantes de cunho reflexivo em que foram orientados a escrever uma carta endereçada ao prefeito da cidade expondo sobre a importância da coleta seletiva nos bairros.

Os dados desta pesquisa constituem-se das notas dos discentes no decorrer da oficina sobre alguns momentos experienciados e comentários realizados pelos estudantes em sala que foram relevantes, algumas fotos da atividade interativa na etapa 4 e as cartas escritas pelos estudantes na etapa 5 da oficina. Para manter e resguardar a identidade dos estudantes participantes foram sugeridos nomes fictícios nas transcrições das cartas escritas por eles.

A pesquisa é do tipo narrativa pois contribuiu para compreensões a partir da experiência humana pessoal, no estudo de histórias vividas e contadas. Sobre as narrativas, Clandinin e Connelly (2011, p.27) descrevem que “as histórias vividas e contadas educam a nós mesmos e aos outros, incluindo os jovens e os recém-pesquisadores em suas comunidades”.

A análise do conteúdo das cartas foi embasada nos pressupostos da perspectiva CTSA, no intuito de notar indícios, nas cartas produzidas pelos estudantes em relação à preservação do meio ambiente.

O estudo teve como embasamento metodológico a análise de conteúdo por Bardin (2011, p. 38), descrita como sendo “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Para a autora, a análise de dados tem como intuito a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção que pode recorrer a indicadores quantitativos ou qualitativos. Assim, é considerada três etapas para análise de conteúdo segundo Bardin (2011), sendo a primeira, a pré-análise, que nesta pesquisa equivale-se à organização dos dados coletados, a segunda configura-se pela exploração do material em que foi trabalhada a seleção e categorização das cartas escritas pelos estudantes, e por fim, a terceira, no tratamento dos resultados, inferência e interpretação, em que houve o destaque das informações para análise reflexiva e crítica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico, serão apresentados os resultados da análise dos dados coletados durante a aplicação da oficina e para melhor compreensão foram divididos nos seguintes subtemas: A oficina aplicada, problematização inicial, as diferentes composições químicas dos resíduos e as alternativas disponíveis para correta destinação, a realidade do município em que os estudantes vivem, a atividade interativa e por fim, momento reflexivo e percepções crítica.

A oficina aplicada

Participaram da oficina temática 27 estudantes com idade entre os 15 e 19 anos. A oficina ocorreu durante o evento da 7^o Semana de Humanidades-2018 no colégio em Cambé, teve duração de 4 horas e foi organizada em 5 etapas. A realização desta oficina teve sua significância por promover a educação ambiental no ensino de química fundamentada em metodologias de ensino e perspectivas educacionais, como a de CTSA e educação ambiental transformadora, aspirando uma visão ampliada dos estudantes para questões sociais e ambientais do cotidiano. Assim, cada etapa da oficina foi aplicada conforme descrito a seguir.

Problematização Inicial

Na primeira etapa foi apresentada a seguinte problematização inicial: “Você sabia que em média uma pessoa produz de 1 kg a 1,5 kg de resíduo sólido por dia? Mas, será que todo esse material descartado realmente é lixo?” com o objetivo de trocar ideias e levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. A partir do debate inicial, foi possível perceber que os estudantes começaram a se familiarizar e se interessar pelo tema, pois houve participação ativa por parte deles em querer expor suas ideias. Um dos estudantes afirmou que “[...] *o lixo reciclável não pode ser considerado lixo porque eu vi uma reportagem na internet mostrando que o Japão possui tecnologias avançadas para reciclar o lixo*”. O argumento do estudante foi muito pertinente ao tema que proposto para a oficina e revelou que ele possuía alguma noção sobre os processos de reciclagem e sua importância para a sociedade. Esse contexto em sala de aula possibilitou iniciar a oficina temática com a visão de que nem todo lixo descartado, pode ser considerado realmente lixo. Além disto, entender como os estudantes compreendem o meio ambiente é um fator indispensável para a implantação de oficinas com temáticas que remetem à Educação Ambiental.

As diferentes composições químicas dos resíduos e as alternativas disponíveis para correta destinação

Neste momento foram abordados sobre as definições de resíduos sólidos e suas classificações de acordo com a composição química do resíduo (resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos), seguido das alternativas disponíveis para correta destinação, como por exemplo a reciclagem e a compostagem. Também houve o propósito de fazer os estudantes refletirem sobre as principais diferenças entre lixões, aterro controlado e aterro sanitário e o que seria a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos.

Enquanto era explicado sobre a geração de chorume, uma das alunas questionou sobre “[...] *o que é feito com o líquido?*”, já que foi informado a eles que apresentava características tóxicas e que não poderia ser descartado diretamente em corpo hídrico. Foi citado que no Brasil há muitos estudos referentes a esta questão, mas que atualmente as empresas que recebem os resíduos sólidos recirculam o líquido sobre as camadas das células dos aterros, contudo também existem tratamentos biológicos e físico-químicos que amenizam as características tóxica do chorume antes do descarte no rio. Ainda foi mencionado sobre a importância das legislações no contexto de preservação ambiental,

citando como exemplo as Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011, que dispõe e estabelece as condições legais para o despejo de efluentes em corpo hídrico.

Foi abordado ainda sobre a geração dos resíduos de construção civil, hospitalar, lâmpadas, pilhas e baterias e formas de descarte. Foi possível perceber por meio das indagações dos estudantes que, de forma geral, muitos não sabiam sobre a forma correta de descarte desses tipos de resíduos, o que possibilitou falar sobre a política de logística reversa, prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos, implementada pela Lei nº 12.305/10. Aparentemente também desconheciam os riscos que os coletores de resíduos sofrem ao manipularem vidros, lâmpadas e perfurocortantes que são descartados inadequadamente e sobre as consequências no meio ambiente, como acúmulo de metais pesados e por isso eles foram instruídos sobre a maneira correta de descarte, após o uso dos mesmos.

Devido à participação efetiva dos estudantes evidenciada nos questionamentos e curiosidades relacionadas ao cotidiano deles, esta etapa foi significativamente relevante para a conscientização do correto descarte dos resíduos e maiores esclarecimentos das diferenças entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário.

A realidade do município em que os estudantes vivem

Na terceira etapa foi dada a importância em trazer a relação entre o conteúdo abordado com a realidade vivenciada pelos estudantes, e para isso foi trabalhado com eles dados do município de Cambé sobre a geração per capita de resíduo sólido/dia. Nesse momento, foi questionado aos estudantes se havia algum tipo de separação dos resíduos em suas residências e se havia coleta de recicláveis nos bairros onde eles residem. Foi dialogado sobre as formas de coletas disponibilizadas pela prefeitura e qual a destinação atualmente dos resíduos produzidos no município de Cambé, retomando e refletindo sobre as diferenças entre lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Muitos estudantes relataram que “[...] *não tem coleta de resíduos recicláveis no meu bairro*” ou ainda que “[...] *a coleta seletiva acontece apenas no centro da cidade e que em alguns bairros o caminhão passa uma vez na semana*”. Desta forma, foi destacado algumas questões relacionadas à política, informando-os que eles poderiam participar ativamente de reuniões, como as audiências públicas e se informar sobre as decisões tomadas pelos políticos do município.

A oficina temática quando vista como uma prática informativa, possibilitou aos estudantes o ensinamento sobre algumas das políticas públicas ambientais adotadas no

município de Cambé e do conhecimento da existência de audiências públicas. Isso permitiu um momento reflexivo sobre seu papel, de cidadãos críticos, em sociedade.

O Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA destaca que:

[...] a democracia e a participação social permeiam as estratégias e ações – sob a perspectiva da universalização dos direitos e da inclusão social – por intermédio da geração e disponibilização de informações que garantam a participação social na discussão, formulação, implementação, fiscalização e avaliação das políticas ambientais voltadas à construção de valores culturais comprometidos com a qualidade ambiental e a justiça social; e de apoio à sociedade na busca de um modelo socioambiental. (ProNEA, 2018, p.24).

Desta forma fica evidente sobre a importância de ações que garantam a participação social em questões relacionadas à melhoria da qualidade e preservação ambiental, por todos aqueles que integram uma comunidade, e, por isso, durante a oficina houve a necessidade em explicar sobre as audiências públicas

A atividade interativa

Na quarta etapa foi realizada uma atividade interativa com os estudantes visando a consciência de segregação dos resíduos de acordo com a sua composição. Para isso, durante a semana, foram acumulados um montante de resíduos recicláveis que foram previamente lavados e higienizados para esta prática. Durante a oficina, foi solicitado que 3 estudantes manifestassem interesse em realizar a atividade e então foi explicado a eles como seria a atividade interativa. Foram disponibilizadas 5 caixas de papelão identificadas em orgânico, papel, metal, vidro e plástico e na sequência foi entregue par de luvas plásticas a todos visando maior segurança deles. Os sacos plásticos com os resíduos recicláveis previamente higienizados foram abertos no centro da sala, e para que eles realizassem a correta segregação, conforme discutido anteriormente na etapa 2.

É importante ressaltar que anteriormente a esta atividade foi realizado um *coffee break* na sala e muitos resíduos foram gerados como guardanapos, casinhas de doces, latas, garrafas pet, caixas de papelão de salgadinhos, entre outros. Para complementar esta prática foi sugerido aos estudantes que além dos resíduos trazidos para a atividade, que eles recolhessem e segregassem os resíduos que eles mesmos geraram durante o momento de confraternização. A Figura 2 ilustra o momento da atividade interativa e a participação efetiva dos estudantes em segregarem os resíduos disponibilizados.

Nesta atividade, os estudantes tiveram algumas dúvidas que foram sendo esclarecidas durante a realização da segregação. Um dos estudantes questionou “[...] qual

caixa posso jogar o guardanapo sujo de gordura?”, então foi explicado que poderia ser descartado na caixa de orgânico, mas também na caixa de papel, pois mesmo que sujos com a gordura não inviabilizam a reciclagem. Destacamos que nos casos de rejeitos como é o caso de papel higiênico e fraldas, seu descarte não pode ser realizado em resíduos recicláveis devido aos riscos biológicos que contém estes tipos de resíduos.

Figura 2 – Atividade interativa de segregação dos resíduos recicláveis realizada pelos estudantes



Fonte: autoria própria.

Esta atividade possibilitou aos estudantes a experimentarem e conhecerem sobre a importância em se realizar a segregação dos resíduos sólidos diretamente na fonte geradora, tendo em vista a colaboração da segregação nos pontos de recebimento de resíduos recicláveis das cooperativas, o aumento da vida útil do aterro no município e a manutenção dos recursos naturais, devido ao próprio processo de reciclagem dos materiais.

De acordo com Sato (2001), é imprescindível que o indivíduo vivencie e/ou reflita sobre determinadas questões para tomar consciência de suas responsabilidades pois, o exercício da educação ambiental deve ir além da apresentação de informações e, por isso, nesta oficina, houve a realização de atividade prática com os estudantes para que fosse possível maior envolvimento e comprometimento com a causa da correta segregação dos resíduos, visando a contribuição com a segurança daqueles que trabalham com a reciclagem e consequentemente com o meio ambiente.

Momento reflexivo e percepções crítica

A quinta e última etapa, foi destinada a um momento reflexivo em que foi requisitado aos estudantes que escrevessem uma carta endereçada ao prefeito da cidade solicitando que fosse implementada a coleta seletiva, descrevendo sobre sua importância. Dos resultados obtidos foi selecionada algumas das respostas dos estudantes que veiculavam os objetivos almejados na oficina. Os participantes tiveram os nomes alterados para resguardar suas identidades. Foi mantida a integridade das respostas dos estudantes, como a originalidade da escrita, entretanto erros de linguística não foram considerados relevantes no âmbito desta pesquisa, pois o foco foi dado para os conceitos de educação ambiental e no movimento de conscientização que foram trabalhados na oficina e expressos nesta atividade. Abaixo, a transcrição das cartas dos estudantes.

“Cara autoridade, gostaria de solicitar em nome de todos os cidadãos da nossa cidade a solicitação da coleta seletiva em nossos bairros e uma orientação para como distribuir corretamente o lixo para coleta obrigado pela atenção”. (Pedro)

“Eu gostaria de pedir para que a coleta seletiva passasse em meu bairro no jardim São Paulo na rua Pompéia não só na minha rua, mas verificar os lugares que não tem. Assim as pessoas iriam deixar de jogar lixos nas ruas e bueiros e sim aprender a reciclar”. (Clara)

“Pedimos mais educação para com o meio ambiente (eu sei que porque muitos e até eu) acaba jogando as vezes muito lixo desnecessário no meio ambiente acabando desanimando em fazer o certo porque a gente sabe que se só a minoria fizer pode ter pouco resultado (mas se tivermos perseverança e tentarmos mudar a maioria para essa visão teremos resultado seja aquele que comece tudo isso!)”. (Mateus)

“É importante a coleta e a reciclagem do lixo adequadamente para facilitar o trabalho dos lixeiros e a limpeza do meio ambiente para as novas gerações de gente e de animais. Quanto, mas investir na reciclagem melhor e ajuda na renda de muitos”. (Gustavo)

“Cara, autoridade! Peço encarecidamente que verifique os bairros que não tem coleta seletiva, pois todos os cidadãos precisam se conscientizar e ajudar o meio ambiente. A coleta seletiva é muito importante porque são milhares de toneladas de lixo sendo destinados a um só lugar como lixões ou aterros sanitários que não são supervisionados.”. (Maria)

“No meu bairro passa uma coleta seletiva mais demora muito tempo para passar e assim acumula muito lixo reciclável.” (Eduarda)

De maneira geral, nota-se que os estudantes entenderam sobre a importância em se reciclar os resíduos sólidos pois, em cada resposta foi possível perceber uma parte da oficina que despertou a atenção deles como, por exemplo, a Maria, que destacou em sua

resposta “*milhares de toneladas sendo destinadas a um lugar apenas*” (referindo-se aos aterros) e o argumento do Gustavo quando levou em consideração o trabalho dos recicladores. Já o Pedro solicitou uma orientação de como realizar a segregação dos resíduos, ou seja, ações que visem a promoção da educação ambiental nas comunidades.

A carta do Mateus, demonstra uma mudança de percepção em relação as suas atitudes, quando ele mesmo revela que descarta muito lixo desnecessário. Em sua carta também se verifica um sentimento de positividade quando retrata sobre a perseverança em tentar passar adiante a visão da importância da preservação ambiental.

Além disto, Eduarda diz que em seu bairro há a coleta seletiva, mas que devido à pouca frequência com que o caminhão passa, o resíduo sólido acaba acumulando. Diferentemente de Clara que menciona não existir coleta em seu bairro e ressalta que se tivesse as pessoas aprenderiam sobre reciclar. Ambos os casos evidenciam experiências do cotidiano das estudantes.

Segundo Santos e Schnetzler (2010), o uso de temáticas com enfoques sociais, como por exemplo o meio ambiente, que consente relacionar aos aspectos políticos e econômicos, é uma característica do ensino para a formação cidadã. Desta forma, em todas as cartas que foram escritas e endereçadas ao prefeito, foi possível perceber um senso de coletividade, demonstrando uma consciência crítica dos benefícios que a coleta seletiva proporcionaria aos moradores do município e, conseqüentemente, ao meio ambiente.

O ProNEA (2018, p.23-24) aponta que a promoção da Educação Ambiental nas escolas “[...] deve ser capaz de integrar os múltiplos aspectos e dimensões da problemática ambiental contemporânea.”. Assim, esta oficina temática possibilitou permear em todas as esferas que compõe CTSA, tendo em vista os debates acerca da química que compõe os mais diversos resíduos sólidos existentes, as tecnologias de reciclagem e disposição dos resíduos, o papel da sociedade frente à problemática trabalhada nesta pesquisa e os impactos causados por uma sociedade não consciente sobre a preservação ambiental.

Por fim, a educação ambiental transformadora baseia-se principalmente na mudança de valores e atitudes, objetivando o envolvimento das pessoas na busca de soluções de problemas ambientais e sociais. Portanto, torna-se essencial compreender de que maneira ocorre a apropriação das informações de interesse apresentada para os indivíduos tendo em vista a o intuito de sensibilizar, incentivar e motivar para que tomem

a decisão de agir em prol de um bem comum, de forma a direcionar da melhor forma possível os recursos disponíveis (CATANHO; LIMA, 2021).

CONCLUSÕES

A realização da oficina por meio dos fundamentos de CTSA e objetivos da EA, proporcionou aos estudantes o conhecimento sobre a importância da coleta seletiva e da reciclagem no município e de seu papel social em relação à preservação ambiental. Também aprenderam sobre a existência das diferentes composições dos materiais, associada com sua correta segregação, reciclagem e destinação. O conceito de reaproveitamento e reciclagem foi destacado na oficina como uma alternativa para reduzir a matéria prima extraída da natureza, favorecendo a preservação ambiental.

Os estudantes refletiram sobre o destino dos resíduos sólidos que são gerados por eles no dia a dia e sobre as diferenças conceituais entre lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Apesar de não ter sido planejado abordar sobre políticas públicas durante a oficina, quando aproximamos a realidade dos estudantes em relação ao município de Cambé, por meio dos questionamentos, houve a necessidade em demonstrar a eles seus direitos em participarem de audiências públicas enquanto cidadãos inseridos e pertencentes à uma sociedade e seus deveres na preservação do meio ambiente.

Loureiro (2003) descreve que a educação ambiental transformadora é aquela que busca compreender e teorizar na atividade humana, ampliar a consciência, atuar com capacidade crítica e teórica, modificando a materialidade e revolucionando a subjetividade das pessoas.

Ao encontro do que Sato (2001, p.20) destaca em seu artigo “[...] o mundo social não funciona somente em termos de consciência, mas também de práticas.”, a realização da atividade prática durante a oficina possibilitou aos alunos experimentar sobre a correta segregação dos resíduos sólidos e por consequência a reflexão sobre o tipo do material (a química) que cada objeto era composto, como metal, papel, plástico, entre outros. Logo, diante dos resultados alcançados, nota-se a relevância da aplicação de metodologias diferentes das tradicionais, como foi o caso da oficina temática nos pressupostos de Marcondes (2007) pois proporcionou aos alunos a dinamicidade da prática aliada a teoria.

A exemplo das cartas apresentadas pelos estudantes foi possível constatar que o ensino mediante a articulação dos objetivos propostos pela Educação Ambiental e os pressupostos de CTSA estruturados em oficinas temáticas favoreceu o processo de

aprendizagem deles, tendo em vista que além de cada estudante se ater a diferentes aspectos da oficina, como o Gustavo que se importou com a renda dos coletores e a Maria que destacou a quantidade de resíduos gerados, em geral todas as cartas demonstraram percepções críticas em relação à preservação ambiental, fato este que nos permite recomendar essa estratégia de ensino para os demais professores aplicarem aos estudantes do Ensino Médio.

Abordar sobre questões ambientais pode ser um desafio a muitos docentes tendo em vista a elaboração de estratégias didáticas que favoreçam a interdisciplinaridade de modo a relacionar a prática com a teoria. A temática de resíduos sólidos nesta pesquisa foi abordada no viés do conteúdo de química, porém para trabalhos futuros é possível pensar em novas propostas associando temas da biologia e geografia, por exemplo.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. **What is STS Science Teaching?. Theory into Practice**. 31ed., p. 27-35. 2009. Disponível em: <https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/sts05.htm>. Acesso: 15 fev. 2022.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BRASIL, Lei nº 9.795/1999, dispõe sobre a educação ambiental, institui a **Política Nacional de Educação Ambiental** e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm > Acesso em 15 fev. 2019.

BRASIL. Lei nº 9394/1996, que institui a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm >. Acesso em 8 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf> >. Acesso em: 1 fev. 2019.

BRASIL. **ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental; Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 5 ed. Brasília: MMA, DF, 2018. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80219/Pronea_final_2.pdf >. Acesso em: 16 mar 2019.

BRASIL produz mais lixo, mas não avança em coleta seletiva. **Abrelpe.org.br**. 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

CARVALHO, H. W. P. *et al.* Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico-interativa. **Experiências em Ensino de Ciências**. v2. p. 34-47, 2007

CATANHO, M.; LIMA, R. T. de. Percepção ambiental e motivação em educação ambiental para adolescentes: conceitos básicos e proposta de pesquisa. **EDUCERE - Revista da Educação**, v. 21, n. 2, p. 227-251, 2021

CLANDININ, D. Jean. CONELLY, F. Michael. Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores **ILEEL/UFU**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora**. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, p.37-54, 2003

MARCONDES, M. E. R. *et al.* Oficinas temáticas no Ensino Público: formação continuada de professores. São Paulo: **Imprensa Oficial do Estado de São Paulo**, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008.

MORETTI, A. A. S.; ROCHA, Z. F. D. C; SILVA, C. A. Evidências da alfabetização científica em grafias de ilustrações na perspectiva CTSA no Ensino de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v. 12, n. 1, p. 1-20, 2021.

MORETTI, A. A. S. **Termoquímica e a poluição atmosférica: um estudo na perspectiva**

CTSA. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina - Pr. 2019.

PAZ, G. L. *et al.* Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. **8º Simpósio de Educação Química. Natal – RN. 2010.** Disponível em: <<http://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINO-APRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>> Acesso em: 16 jan. 2019.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Revista Ciência e Ensino**. v.1. Número Especial. 2007.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química - XVIII ENEQ**. Florianópolis. SC. 2016.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande. 2001. p. 14-35.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 1999.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS – Rumo a novas dimensões epistemológicas. **Revista CTS**. v. 2. p. 137-157. 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4ª ed. Ijuí: Injuí, 2010.

Recebido em: 10/10/2022

Aceito em: 10/11/2022