



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



SILEIDE SANTOS DA PAIXÃO REIS

**RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ABORDAGEM CTSA PARA A PROMOÇÃO DA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA

2023

SILEIDE SANTOS DA PAIXÃO REIS

**RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ABORDAGEM CTSA PARA A PROMOÇÃO DA
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Vitória da Conquista, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino na área de concentração de Ensino na Educação Básica.

Orientadora: Prof.^a Dra. Daniela Marques Alexandrino

VITÓRIA DA CONQUISTA – BAHIA

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

“RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ABORDAGEM CTSA PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL”

Autora: Sileide Santos da Paixão Reis

Orientadora: Profª. Drª. Daniela Marques Alexandrino

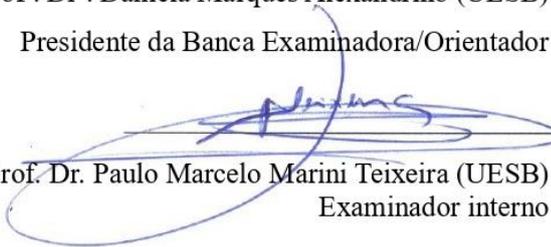
Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por **Sileide Santos da Paixão Reis** e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data: 29/09/2023.

COMISSÃO AVALIADORA



Profª. Drª. Daniela Marques Alexandrino (UESB)
Presidente da Banca Examinadora/Orientador



Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira (UESB)
Examinador interno



Profª. Drª. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral (UNESP)
Examinador externo

R298r

Reis, Sileide Santos da Paixão.

Resíduos sólidos: uma abordagem CTSA para promoção da alfabetização científica no ensino fundamental. / Sileide Santos da Paixão Reis, 2023.

124 f. il.

Orientador (a): Dr^a. Daniela Marques Alexandrino.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2023. Inclui referência F. 79 - 83.

1. Letramento Científico. 2. Sequência Didática. 3. Resíduos Sólidos. I. Alexandrino, Daniela Marques. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino - PPGEn.

Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu eu e suas circunstâncias.

Paulo Freire (2018, p. 16).

Dedico esta dissertação à minha mãe, Margarida que, mesmo sem estudos, sempre me impulsionou a trilhar os caminhos do conhecimento. E para meus grandes amores, meus filhos, Miguel e Lis. Bençãos de Deus em minha vida!

AGRADECIMENTOS

A Deus, que na sua infinita bondade e misericórdia concedeu-me o dom da vida, a saúde e amor. Agradeço por ser meu porto seguro em todos os momentos e ter me dado forças para vencer as dificuldades encontradas no percurso da realização desse sonho.

Aos meus filhos, Miguel e Lis, pelo amor, pela motivação e principalmente pela compreensão das minhas ausências durante esse período de estudos do mestrado.

Ao meu esposo, Emanuel Edson, companheiro e parceiro de todos os momentos. Muito obrigada pelo incentivo, pelo apoio e pela compreensão em todas as etapas dessa caminhada.

À minha mãe, Margarida e aos meus irmãos, Sonilda e Fernando pelo carinho, incentivo e torcida constante. À minha cunhada, Erilva, gratidão pelo apoio e colaboração nas revisões do texto.

À Prof.^a Dra. Daniela Marques Alexandrino pela orientação e conhecimentos compartilhados e pela confiança durante esse percurso.

Aos professores Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira e a Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral integrantes da banca avaliadora, gratidão pelas valiosas contribuições que foram essenciais para a conclusão dessa pesquisa.

Ao programa de Pós-Graduação em Ensino (Mestrado Acadêmico), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, por possibilitar estudos fundamentais à minha formação acadêmica e profissional.

Aos professores do Mestrado em Ensino, pelos ensinamentos.

À minha amiga e colega de mestrado, Ana Célia pela amizade, motivação e longas conversas que foram muito importantes nessa caminhada.

Aos demais colegas do mestrado, em especial Katiúscia Badaró e Daniela Gusmão pelas trocas, escuta, incentivo e torcida.

À comunidade escolar na qual desenvolvi esta pesquisa, em especial, aos meus alunos, participantes desse estudo, pela disponibilidade e colaboração.

Enfim, minha gratidão e meu carinho a todos que colaboraram para o desenvolvimento da pesquisa e realização do meu sonho.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Parâmetros da Alfabetização Científica e da temática Resíduos Sólidos.....	34
Quadro 2 - Síntese da Sequência Didática.....	40
Quadro 3 - <i>Corpus</i> da pesquisa.....	41
Quadro 4 - Identificação da produção dos alunos.....	42
Quadro 5 - Planejamento preliminar das aulas e síntese dos Momentos Pedagógicos.....	45
Tabela 1 - Ocorrência das categorias no <i>corpus</i> da pesquisa.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fotografias feitas durante estudos em grupos.....	51
Figura 2 - Fotografias feitas durante a aula de estudo ao meio no entorno da escola.....	53
Figura 3 - Alunos realizando a atividade-Verbetes de Curiosidades.....	54
Figura 4 - Desenhos produzidos pelos alunos demonstrando o uso de conhecimentos científicos na compreensão da realidade vivenciada.....	60
Figura 5 - Desenhos elaborados pelos alunos retratando a apropriação de novos conhecimentos científicos.....	63
Figura 6 - Desenho produzido por um aluno demonstrando indícios de AC Cívica.....	67

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CTS	Ciência, Tecnologia, Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
3MP	Três Momentos Pedagógicos
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGE _n	Programa de Pós- Graduação em Ensino
PNE	Plano Nacional de Educação
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Resíduo Sólido
SD	Sequência Didática
TALE	Termos de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

RESUMO

O ensino de ciências almeja formar cidadãos alfabetizados cientificamente, de modo que eles sejam capazes de utilizar os conceitos científicos para compreender o seu mundo. Nesse sentido, uma abordagem de ensino que tem como foco o desenvolvimento das interrelações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tem potencial para promover a Alfabetização Científica. O presente estudo analisa as contribuições e os limites envolvidos na implementação de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, para a promoção da Alfabetização Científica de alunos dos anos finais do ensino fundamental. A pesquisa de abordagem qualitativa do tipo intervenção pedagógica foi desenvolvida com alunos do 6.º ano de uma escola municipal de Vitória da Conquista/BA. Os dados foram produzidos a partir do desenvolvimento de uma sequência didática durante seis aulas de Ciências e constituíram-se através da observação participante, geradora de um memorial descritivo e reflexivo redigido pela professora/pesquisadora, gravações das aulas, recolha de atividades produzidas pelos alunos e por um questionário avaliativo. Os dados foram analisados mediante a Análise Textual Discursiva, nas categorias de Alfabetização Científica: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica, Alfabetização Científica Cultural, Alfabetização Científica Profissional ou Econômica, e em categorias de avaliação da sequência didática: Percepções dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem vivenciado e Percepções da professora/pesquisadora. As análises, discussões e reflexões dos dados demonstraram que por meio de um ensino contextualizado e interdisciplinar a sequência didática contribuiu nesse processo. De modo que, foi possível identificar indícios da promoção de Alfabetização Científica no *corpus* da pesquisa, sendo as dimensões Prática e Cívica as de maior ocorrência. Notou-se, também que os alunos classificaram as aulas da sequência didática como interessantes, interativas e envolventes, e apreciaram com maior frequência a realização das atividades em grupo. Além disso, identificamos alguns fatores limitantes do processo de intervenção, tais como: tempo disponível para planejamento da proposta, adequação da abordagem CTSA a perspectiva de ensino do 6.º ano e as dificuldades de leitura e escrita apresentadas por alguns alunos. Contudo, a sequência didática com a temática Resíduos Sólidos na abordagem CTSA apresentou-se como alternativa viável no fomento da Alfabetização Científica.

Palavras-chave: Letramento Científico; Sequência Didática; Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Science teaching aims to form scientifically literate citizens, so that they are able to use scientific concepts to understand their world. In this sense, a teaching approach that focuses on developing the interrelationships between Science, Technology, Society and Environment (CTSA) has the potential to promote Scientific Literacy. The present study analyzes the contributions and limits involved in the implementation of a didactic sequence with the theme Solid Waste, to promote Scientific Literacy among students in the final years of elementary school. The research with a qualitative approach of the pedagogical intervention type was developed with 6th year students from a municipal school in Vitória da Conquista/BA. The data were produced from the development of a didactic sequence during six Science classes and were constituted through participant observation, generating a descriptive and reflective memorial written by the teacher/researcher, recordings of the classes, collection of activities produced by the students and by an evaluative questionnaire. The data were analyzed using Discursive Textual Analysis, in the categories of Scientific Literacy: Practical Scientific Literacy, Civic Scientific Literacy, Cultural Scientific Literacy, Professional or Economic Scientific Literacy, and in didactic sequence evaluation categories: Students' perceptions of the process of teaching-learning experience and Perceptions of the teacher/researcher. Data analyses, discussions and reflections demonstrated that through contextualized and interdisciplinary teaching, the didactic sequence contributed to this process. Therefore, it was possible to identify signs of the promotion of Scientific Literacy in the research corpus, with the Practical and Civic dimensions being the most frequent. It was also noted that students classified the classes in the didactic sequence as interesting, interactive, and engaging, and enjoyed carrying out group activities more frequently. Furthermore, we identified some limiting factors in the intervention process, such as: time available for planning the proposal, adequacy of the CTSA approach to the 6th year teaching perspective and the reading and writing difficulties presented by some students. However, the didactic sequence with the theme Solid Waste in the CTSA approach presented itself as a viable alternative in promoting Scientific Literacy.

Keywords: Scientific Literacy; Following teaching; Solid Waste.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Breve Histórico do ensino de ciências no Ensino Fundamental	17
2.2 A Alfabetização Científica	21
2.3 A abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	25
2.4 A temática Resíduos Sólidos no ensino de ciências	29
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
3.1 Abordagem da pesquisa	34
3.2 Participantes da pesquisa	34
3.3 Aspectos éticos	35
3.4 Proposta de intervenção	35
3.5 Descrição da Sequência Didática	37
3.6 Análises dos dados	40
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	43
4.1 Sequência Didática	43
4.1.1 Descrição das aulas da Sequência Didática	43
4.2 Categorias de análises de Alfabetização Científica	55
4.2.1 <i>Alfabetização Científica Prática</i>	56
4.2.2 <i>Alfabetização Científica Cívica</i>	62
4.2.3 <i>Alfabetização Científica Cultural</i>	66
4.2.4 <i>Alfabetização Científica Profissional ou Econômica</i>	67
4.3 Categorias de avaliação da sequência didática	68
4.3.1 Percepção dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado	68
4.3.2 Percepções da professora/pesquisadora	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICES	83
ANEXOS	120

1. INTRODUÇÃO

Recordo-me que minha afinidade com a ciência vem desde muito cedo. Já na infância, eu adorava cuidar das plantas, dos animais e estudar assuntos sobre esses seres vivos. Assim, logo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a Biologia se tornou a minha disciplina favorita.

No Ensino Médio, apesar de ter menos aulas de Biologia do que desejava, apaixonei-me ainda mais por essa área e, ao final do curso, tive a certeza da minha escolha: queria ser bióloga. Por isso, dediquei muitas horas de estudo para conseguir a aprovação no tão sonhado curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em 2003.

A escolha pela licenciatura se deu por eu já ter trilhado pelo caminho da educação no Ensino Médio, com a conclusão do curso de Magistério - que habilitava para atuação docente na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Brasil, 1996). Assim, lecionar foi a minha escolha profissional, porém, eu almejava atuar nas disciplinas de Ciências e/ou Biologia.

Atuei como professora da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental até o terceiro ano da minha graduação. Já no último ano, fui bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e vivenciei a experiência da pesquisa em laboratório, desenvolvendo estudos na área da Genética – uma oportunidade que me proporcionou muitos conhecimentos, bem como enriquecimento pessoal e profissional.

Após concluir o curso de Ciências Biológicas na UESB, em 2007, retornei à sala de aula, agora, como professora das disciplinas de Ciências e de Biologia, atuando nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, em escolas públicas dos municípios de Vitória da Conquista, Laje e Jiquiriçá, no estado da Bahia.

Esse momento, tido como o recomeço, foi marcado pelo desafio de lidar com as diversas situações conflitantes do contexto escolar. Tal fato me conduziu ao movimento de fazer–refletir–fazer, apresentado por Freire (2018), em minha prática pedagógica. Percebi a necessidade de buscar novos caminhos para tornar minhas aulas mais atrativas e relevantes para meus alunos, de modo a torná-los indivíduos críticos e atuantes na sociedade.

Destarte, busquei conhecimentos por meio da formação continuada: fiz alguns cursos de curta duração na área da Educação, concluí a Especialização em Ecologia e Intervenções Ambientais, na UNIJORGE, em 2011, e em Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental - Ciência é 10!, no Instituto Federal da Bahia (IFBA), em 2021.

Durante o último curso, tive a oportunidade de discutir com professores e colegas de turma a respeito das dinâmicas de sala de aula e dos processos de ensino-aprendizagem participativos e significativos para os alunos.

Nessa perspectiva, os conhecimentos e as vivências obtidas me impulsionaram a participar da seleção do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) da UESB, em 2021. Após ingressar no curso de mestrado, dialogando com minha orientadora, e tendo em vista as inquietações, vivenciadas na minha prática pedagógica, acerca de como promover um ensino de ciências mais significativo para os meus alunos, tive contato com o tema da Alfabetização Científica (AC). A partir de então, debruçei-me em leituras sobre o assunto que contribuíram para a fundamentação teórica desta pesquisa.

Segundo Chassot (2018, p. 84), Alfabetização Científica é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem”, ou seja, as habilidades adquiridas por meio da AC facilitam as vivências na sociedade. Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que a Alfabetização Científica deve ampliar a capacidade de o indivíduo organizar seu pensamento de forma lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo em sua volta. Assim, a AC objetiva também preparar os alunos para a tomada de decisões na sociedade em que vivem, podendo melhorar sua qualidade de vida.

A AC possibilita um ensino de ciências que contemple, além da aprendizagem de conceitos científicos, a compreensão da Natureza da Ciência e das relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011). O objetivo da AC é promover a formação crítica e reflexiva dos alunos acerca dessas relações e suas aplicações, de modo que eles possam atuar ativamente no seu meio social.

Desse modo, Chassot (2018) argumenta que, ao se pensar em uma proposta para a AC, é importante a busca por uma abordagem interdisciplinar, na qual a Ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e com a sociedade, atualmente denominada pelos currículos de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) ou CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A vista disso, adotamos os pressupostos metodológicos dessa abordagem na presente pesquisa.

O ensino de ciências, dentro das abordagens CTS/CTSA poderá possibilitar a aprendizagem de conceitos científicos e tecnológicos, favorecendo a tomada de decisão diante dos problemas sociais e ambientais, bem como a busca de soluções para as questões vivenciadas no dia a dia (Santos, 2007a)

Os currículos com abordagem CTSA se organizam em torno de temas científicos ou tecnológicos de importância social (Santos; Mortimer, 2000). A problematização desses temas, no contexto escolar, com abordagem CTSA, busca promover a Alfabetização Científica e tecnológica, possibilitando aos alunos relacionarem o conhecimento científico, a tecnologia, o seu meio social e o ambiente.

Assim, envidei esforços na busca de um tema que imbricasse os conteúdos de ciências com reflexões acerca dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, ao passo que fosse de relevância significativa para a vida dos alunos, para além dos muros da escola. Assim, após análise do contexto escolar, no qual seria desenvolvido a intervenção planejada para a pesquisa, e considerando a minha experiência de trabalhos anteriores desenvolvidos com a temática “Resíduos Sólidos”, optamos por esse tema.

Os Resíduos Sólidos são definidos, na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, como “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade” (Brasil, 2010, p. 11). A geração de resíduos acompanha o homem desde a sua origem na Terra; no entanto, sua produção se agravou após Revolução Industrial, com o aumento do consumo e do desperdício de produtos industrializados (Gouveia, 2012).

O consumo desenfreado, somado à falta de tratamento e ao descarte inadequado dos resíduos sólidos, tem causado sérios impactos na natureza e na sociedade. Daí, surge a necessidade de buscar medidas e ações capazes amenizar os danos causados pelo mal gerenciamento desses materiais. Dessa forma, os resíduos sólidos são considerados como tema sociocientífico de abrangência mundial e de grande importância socioambiental, que deve ser discutido junto aos estudantes justamente por fazer parte da vida das pessoas.

Em face do exposto, esta pesquisa visou a responder a seguinte questão norteadora: *quais as contribuições e os limites de uma SD sobre Resíduos Sólidos, fundamentada nas abordagens CTSA para a promoção da Alfabetização Científica nos anos finais do Ensino Fundamental?*

Com intuito de responder à questão levantada, este estudo teve como objetivo geral: analisar as contribuições e limites da abordagem CTSA, a partir de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, para a promoção da Alfabetização Científica dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos: elaborar, aplicar e analisar uma sequência didática sobre a temática Resíduos Sólidos baseada nos pressupostos

das abordagens CTSA; analisar os indícios de AC em atividades realizadas pelos alunos durante a intervenção; refletir sobre as contribuições e os limites da abordagem CTSA para a promoção da Alfabetização Científica.

Na perspectiva de alcançar os objetivos anteriormente mencionados, o trabalho foi organizado da seguinte forma: na introdução, apresento as ligações entre a minha trajetória de vida e o objeto de pesquisa, trazendo, também, alguns conhecimentos necessários à compreensão da pesquisa, tais como os conceitos da Alfabetização Científica, da abordagem CTSA e seus objetivos no ensino de ciências, além de algumas ideias iniciais sobre o tema dos Resíduos Sólidos, a questão e os objetivos desta pesquisa.

O marco teórico deste estudo é concebido a partir de leituras referentes ao conceito de Alfabetização Científica, na perspectiva de Paulo Freire; aportes dos enfoques CTSA e sobre a temática dos Resíduos Sólidos.

No percurso metodológico (capítulo 3) são descritos, a saber: a abordagem da pesquisa, a proposta de intervenção, os participantes da pesquisa, os aspectos éticos, a descrição da sequência didática e a análise de dados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD).

O tópico dedicado aos “Resultados e Discussão” é estruturado a partir dos relatos das experiências vivenciadas durante a aplicação da sequência didática e registradas no memorial descritivo e reflexivo da professora/pesquisadora, por meio das gravações dos áudios das aulas, das produções dos alunos e das respostas de um questionário fornecidas pelos alunos participantes da pesquisa – que se referem à turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal de ensino de Vitória da Conquista/BA.

Por fim, apresento as considerações finais da pesquisa, destacando as contribuições e os limites da abordagem CTSA para promoção da Alfabetização Científica, bem como as possíveis contribuições desta pesquisa para a adoção de um ensino de ciências mais significativo para os alunos do Ensino Fundamental.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve histórico do ensino de ciências no Ensino Fundamental

A ciência é um conhecimento que possibilita a compreensão da natureza e o entendimento das situações do cotidiano. Ciência, para Chassot (2018, p. 88), é uma linguagem que facilita a leitura do mundo. O autor enfatiza que esta é uma criação humana, logo, é passível de falhas e mudanças. Corroborando com isso, Sasseron e Machado (2017) afirmam que a ciência e sua construção são marcadas por características sócio-históricas e culturais.

O ensino dessa ciência na educação fundamental se tornou obrigatório, primeiramente, nas séries finais do antigo ginásio (atualmente, 8º e 9º ano), a partir da promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1961, nº 4.024 (Brasil, 1997), que tem como objetivo desenvolver o pensamento crítico por meio do exercício do método científico (Krasilchik, 2000).

Nardi e Almeida (2011) assinalam que foi entre o final da década de 1950 e início de 1960 que surgiram os primeiros projetos brasileiros de ensino de ciências. Já Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 228) afirmam que:

Nesse período, a mais significativa busca por melhorias no ensino de ciências em âmbito nacional foi a iniciativa de um grupo de docentes da Universidade de São Paulo, sediados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que se dedicou à elaboração de materiais didáticos e experimentais para professores e cidadãos interessados em assuntos científicos.

As mudanças curriculares dessa época preconizavam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e davam ênfase às atividades práticas, que tinham como finalidade auxiliar a compreensão dos conceitos científicos e despertar vocações científicas. (Krasilchik, 2000). Nessa perspectiva, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 229) afirmam que

“[...] as equipes técnico-pedagógicas, ligadas às secretarias de educação, e as instituições responsáveis pela formação de docentes passaram a atualizar os conteúdos para o ensino de ciências, a elaborar subsídios didáticos e a oferecer cursos de capacitação aos professores”.

De acordo com os citados autores, mesmo com todo empenho para que as mudanças acontecessem, o conhecimento científico continuou sendo abordado como um saber neutro, objetivo e inquestionável.

Com o golpe cívico-militar de 1964, a escola passou a ter como objetivo a formação de

trabalhadores que, naquele momento, eram fundamentais para o desenvolvimento econômico do país, contudo, mesmo com essa proposta de modificações no currículo, o ensino de ciências nas escolas continua a ser o mesmo (Krasilchik, 2000).

Essas e outras mudanças foram norteadas pela nova Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 5.692, aprovada em 1971, que estendeu a obrigatoriedade do ensino de ciências para todo o Ensino Fundamental (Brasil, 1997).

Ao longo da década de 1970, o ensino de ciências pregava a vivência do método científico, levando o aluno a fazer observações, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las ou confirmá-las, de modo a redescobrir conhecimentos (Brasil, 1997). Nesse contexto, as aulas práticas eram consideradas fundamentais para garantir as mudanças do ensino, uma vez que elas permitiam aos alunos a execução de pesquisas e o entendimento do mundo científico-tecnológico em que viviam (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

A década de 1980 foi período de grandes transformações, no cenário mundial e nacional, que exigiram a formação de cidadãos preparados para as vivências em sociedade (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Assim, o ensino de ciências passa a dar prioridade à formação cidadã e não apenas à técnica, de modo a preparar os alunos para atuação crítica no mundo em que viviam (Silva; Ferreira; Vieira, 2017).

Nesse período, o ensino de ciências passou a ser influenciado pelo construtivismo, que chegou ao Brasil na década de 1960 e se caracterizava pela valorização da aprendizagem pela descoberta, pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas e sugeria que os alunos realizassem experiências para aprender de forma significativa e que o professor fosse o orientador do processo de ensino e da aprendizagem (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010).

Na década de 1990, houve a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 em 1996, e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, com o estabelecimento de novos objetivos para o ensino. Conforme Mundim e Santos (2012), esses documentos buscavam promover a formação integral dos alunos, visando prepará-los para a vida, para o trabalho e para o exercício da cidadania. Desse modo, essa “formação deveria ter como foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias” (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010, p. 237).

Segundo Santos e Oliossi (2013, p. 197), a LDB estabelece que o ensino das ciências da Natureza, na Educação Básica, deve contribuir para a formação do cidadão, por meio de uma abordagem histórica, social e cultural da atividade científica, para possibilitar a compreensão

das ciências como construção humana. Em consonância, os PCNs da área de Ciências Naturais propõem que o ensino de ciências tem o papel de

[...] mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (Brasil, 1997, p. 21).

Após a publicação dos PCNs, outras políticas educacionais foram elaboradas, como: Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação Básica, em 2013; o Plano Nacional de Educação (PNE), em 2014; a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada mais recentemente, em 2017. Todos esses documentos preveem a promoção do ensino de ciências na educação básica. A BNCC traz em seu texto que

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos (Brasil, 2017, p. 321).

A BNCC também afirma que o ensino de ciências, ao longo do ensino fundamental, deve ser voltado para o Letramento Científico, que contempla a capacidade de compreensão e transformação do mundo baseado em conhecimentos científicos.

Nessa perspectiva, “apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo” (Brasil, 2017 p. 321). Observa-se, assim, que BNCC não utiliza o termo Alfabetização Científica, mas sim, o Letramento Científico, como compromisso do ensino fundamental. Contudo, não prioriza a aprendizagem da ciência para a ação no e sobre o mundo.

Conforme a BNCC, o ensino deve proporcionar acesso aos conhecimentos de ciências produzidos ao longo do tempo, assim como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2017).

Nessa perspectiva, a investigação será o elemento central do processo de ensino e aprendizagem, que deve partir de situações desafiadoras do cotidiano, que estimulem a curiosidade dos alunos e os levem a determinar problemas, levantar, analisar e apresentar

resultados, desenvolver conclusões e propor estratégias de intervenção no mundo em que (Brasil, 2017). Ainda de acordo com a BNCC, o ensino de ciências, em articulação com as competências gerais da Educação Básica, deve garantir aos alunos o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico;
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza;
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho;
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética;
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (Brasil, 2017 p. 324).

De acordo com o texto da BNCC, essas competências devem ser desenvolvidas por meio de habilidades; “essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas” (Brasil, 2017 p. 28).

Desse modo, observa-se que a BNCC apresenta uma concepção de ensino baseado no desenvolvimento de habilidades e competências que direcionam e contribuem para um ensino de ciências acrítico, pragmático e experimental (Mattos; Amestoy; Tolentino-neto, 2022).

Sendo assim, a nosso ver, a BNCC é incoerente com os pressupostos da Alfabetização Científica, que tem como objetivo promover um ensino de ciências que proporcione a formação

crítica dos alunos para o domínio e uso dos conhecimentos científicos nas suas vivências na sociedade (Sasseron; Carvalho, 2011).

2.2 A Alfabetização Científica

A expressão Alfabetização Científica (AC) surgiu nos Estados Unidos, em 1958, nas publicações de Paul Hurd (Sasseron; Carvalho, 2011; Lorenzetti, 2000), logo após o lançamento do satélite artificial soviético, em 1957 - que levou os americanos a perceberem sua fragilidade científica, tecnológica, militar e econômica, e impulsionou as mudanças curriculares, já em curso, para a melhoria do ensino de disciplinas científicas nas escolas norte-americanas (Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

Assim, “preocupado com a competitividade econômica, o governo americano, em especial, volta a se preocupar com os rumos do ensino de ciências, e a AC, paulatinamente, torna-se um objetivo nas escolas daquele país” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 64). Nesse contexto, a AC era entendida como pontapé para formação de cientistas e para o desenvolvimento científico e tecnológico dos EUA. Assim, as décadas de 50 e 60 são tidas como a época de “legitimação do conceito de AC”, mesmo esse conceito ainda não sendo tão utilizado nas pesquisas sobre ensino (Sasseron; Carvalho, 2011).

No Brasil, as primeiras publicações sobre AC emergiram nos anos de 1990, e, desde então, houve um crescente aumento nas produções acadêmicas nacionais que abordam e discutem o problema da AC. Em tais produções, é possível encontrar uma variedade semântica para os termos que definem um ensino de ciências capaz de proporcionar aos estudantes o acesso ao conhecimento científico e a formação crítica e reflexiva (Sasseron; Carvalho, 2011).

Ainda segundo as autoras, os pesquisadores brasileiros utilizam os seguintes termos em seus estudos: Letramento Científico (mamede; Zimmermann, 2007; Santos; Mortimer, 2001), Alfabetização Científica (Brandi; Gurgel, 2002, Auler; Delizoicov, 2001; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; chassot, 2000) e Enculturação Científica (Carvalho; Tinoco, 2006, Mortimer; Machado, 1996). Todos eles apresentam a mesma perspectiva de promover um ensino de ciências direcionado para a construção de benefícios práticos para as pessoas, para a sociedade e para o meio-ambiente.

Os autores que utilizam o termo “Enculturação Científica” consideram a ciência como parte da cultura humana. Assim, o ensino de ciências pode e deve preparar os alunos para participar dessa cultura (Sasseron; Carvalho, 2011).

O termo Letramento Científico é usado por pesquisadores que buscam enfatizar a função

social da educação científica (Santos, 2007b), ancorados no significado da expressão adotado por autores do campo da linguagem, como Soares (1998), que define letramento como “o estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita” (Soares, 1998 p. 47). Nesse sentido, a pessoa letrada cientificamente, além de ler e escrever sobre a ciência, também usaria os conhecimentos científicos no seu dia a dia (Krasilchik; Marandino, 2007).

Para a nossa pesquisa, adotamos o termo “Alfabetização Científica”, fundamentado na definição de alfabetização apresentada por Paulo Freire (2021a), assim como em Sasseron (2008), pautada no referente autor ao afirmar que “[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (2021, p. 145a)”.

De acordo com as ideias de Paulo Freire, a alfabetização vai além do ato de saber ler e escrever; envolve a apropriação e a utilização da leitura e escrita para entender e interferir no mundo no qual a pessoa vive. Nessa perspectiva, Chassot, (2018, p. 84) argumenta que “seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor”.

Desse modo, a apropriação de conhecimentos científicos possibilita que as pessoas compreendam os acontecimentos de suas vidas cotidianas, estes que têm sido cada vez mais influenciados pelos avanços da Ciência e da Tecnologia.

Ao discutir a AC para os anos iniciais, Lorenzetti (2000) a define como:

[...] o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Estes conhecimentos adquiridos serão fundamentais para a sua ação na sociedade, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam o conhecimento científico (Lorenzetti, 2000, p. 86).

Entendida dessa forma, a AC envolve a compreensão de conceitos científicos e o entendimento de como esses conceitos se relacionam e interferem na vida de cada cidadão e da sociedade como um todo. Contudo, ser alfabetizado cientificamente não implica em dominar todos os conceitos científicos, mas possuir uma base de conhecimentos necessários ao entendimento da ciência, suas influências na sociedade e ao exercício da cidadania (Lorenzetti, 2000).

Diversos autores têm apontado a AC como meta para o ensino de ciências (Lorenzetti,

2000; Sasseron, 2008). Para Chassot (2003, p. 91), a AC “deve ser uma preocupação muito significativa no Ensino Fundamental”, por fomentar uma educação mais comprometida.

Já Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 48) descrevem a AC como uma “atividade vitalícia e como um processo permanente” no espaço escolar, pois, “[...] ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma, assim como a própria ciência, devendo estar sempre em construção” (Sasseron, 2015, p. 56), tendo em vista de que o processo de aprender ocorre continuamente e em diferentes espaços e situações da vida.

Krasilchik e Marandino (2007) afirmam que as escolas são fundamentais para fornecer aos alunos o conhecimento científico básico; no entanto, “a escola sozinha, isolada, não consegue alfabetizar cientificamente seus alunos” (Lorenzetti; Delizoicov, 2001, p. 6). Por isso, ela deverá instruí-los na busca dos conhecimentos necessários à sua vida, contribuindo, assim, com a tomada de decisões responsáveis na sociedade.

Portanto, é preciso pensar um ensino de ciências que aproxime os conhecimentos científicos da realidade dos alunos, e que os prepare para resolver as situações vivenciadas no seu dia a dia (Fernandes; Pires; Iglesias, 2018).

Conforme Sasseron e Machado (2017, p. 9), o professor de ciências deve “aprimorar a ligação Ciência-Mundo com o conhecimento que temos dos alunos, e adaptar essa ponte com as novas situações sempre que se fizer necessário” (Sasseron; Machado, 2017, p. 9).

Nessa perspectiva, Sasseron (2008) propôs três “Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica”, que devem ser considerados durante o planejamento das aulas, visando à AC, a saber:

- I- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia a dia.
- II- Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes.
- III- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. [...] este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas Ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos (Sasseron, 2008, p. 65).

Esses eixos são orientações para o trabalho em sala de aula, eles representam a base para uma prática educativa voltada para a AC dos alunos e possibilitam a aprendizagem de conhecimentos científicos, de modo que possam ser usados na resolução dos problemas cotidianos, bem como no entendimento do fazer científico e das suas relações entre Ciência,

Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A autora afirma, ainda, que as propostas didáticas elaboradas a partir desses eixos serão capazes de iniciar o processo de AC.

Ao considerar o desenvolvimento da AC no âmbito da sala de aula, Bybee (1995), citado por Sasseron e Carvalho (2011), propõe que a AC ocorra de forma processual, nas seguintes dimensões: AC Funcional, AC Conceitual e Procedimental e AC Multidimensional.

Assim, na *AC Funcional*, os alunos reconhecem e utilizam termos e vocábulos próprios das ciências na produção de textos. Na *AC Conceitual* e *AC Procedimental*, os alunos compreendem e relacionam os conceitos científicos com os procedimentos experimentais da ciência. E a *AC Multidimensional* é quando o aluno mobiliza conhecimentos já adquiridos em nível procedimental para resolver situações do seu cotidiano (Bybee, 1995 *apud* Sasseron; Carvalho, 2011).

Sobre as formas de AC, Shen *apud* Lorenzetti (2000), propõe três formas: Prática, Cívica e Cultural. Segundo esse autor, a *AC Prática* é voltada para a aquisição de conhecimentos científicos básicos, úteis na resolução de problemas da vida diária do indivíduo; a *AC Cívica* busca tornar as pessoas mais conscientes em relação à ciência e às suas questões, de modo a atuarem mais ativamente na sociedade. Para Lorenzetti (2000, p. 52), esse tipo de alfabetização pode “contribuir para minimizar a grande quantidade de superstições e crenças que permeiam a sociedade”.

Por outro lado, a *AC Cultural* é aquela procurada por quem deseja saber mais sobre a ciência como uma grande conquista da humanidade. O problema dessa alfabetização é que ela está disponível apenas para uma pequena parcela da população. Por isso, Lorenzetti (2000) defende que deve haver um maior esforço na divulgação das informações científicas, possibilitando, assim, que as pessoas aproveitem mais a ciência em suas vidas.

As categorias de *AC Prática*, *Cívica* e *Cultural*, propostas por Shen, citado por Lorenzetti (2000), foram revistas e ampliadas por outros autores como Milaré, Richetti e Pinho Alves (2009) e Bocheco (2011). Eles propõem que além delas, uma quarta forma seja estabelecida: a *AC Profissional ou Econômica*, que “visa incentivar a formação de pessoas para o trabalho científico, objetivando promover e manter o crescimento econômico dos países” (Milaré; Richetti; Pinho Alves, 2009).

Para Bocheco (2011), a *AC Prática* está relacionada à aquisição de conhecimentos científicos que possibilitam a compreensão dos fenômenos e artefatos do cotidiano. A *AC Cívica* envolve a obtenção de conhecimentos necessários à tomada de decisões baseadas nos conceitos científicos. Já a *AC Cultural* consiste na compreensão da ciência como resultado dos

processos históricos e sociais, evitando, assim, a visão de que o conhecimento científico se constitua como verdade absoluta. E, finalmente, a *AC Profissional ou Econômica* consiste no entendimento de conceitos científicos específicos e complexos voltados para as áreas profissionais, o que pode levar o indivíduo a optar pela ciência como uma profissão (Bocheco, 2011).

O autor ainda reitera que essas categorias estão interligadas, de modo que o desenvolvimento de uma implica no desenvolvimento da outra, abarcando os principais conhecimentos científicos voltados ao processo de AC, além de possibilitar um ensino de ciências mais democrático.

Além disso, essas dimensões sobre a AC estão voltadas para a preparação de indivíduos, tornando-os capazes de fazer uso dos conhecimentos científicos no contexto do seu dia a dia. Corroborando com Bocheco (2011), Fernandes e colaboradores (2018) afirmam que isso poderá ser alcançado por meio de um ensino de ciências fundamentado nas orientações CTSA.

Nessa perspectiva, no presente trabalho, utilizamos os parâmetros de AC propostos por Bocheco (2011) como norteadores para uma proposta de ensino de ciências com abordagem em CTSA, almejando a Alfabetização Científica.

Conforme Viecheneski (2013), quando se elabora uma proposta voltada à promoção da AC, é preciso pensar em um ensino com abordagem interdisciplinar, no qual a ciência é estudada considerando sua relação com a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. Assim, a abordagem CTSA pode contribuir para o entendimento mais aprofundado, por parte dos alunos, das relações entre o conhecimento científico, tecnológico e o cotidiano.

2.3 A abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Os estudos das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgem entre meados da década de 1960 e início de 1970, nos países industrializados da Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália (Santos; Mortimer, 2000), em “resposta à insatisfação em relação à visão tradicional da Ciência e Tecnologia, aos problemas políticos e econômicos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico e à degradação ambiental” (Strieder, 2012, p. 24). O Movimento CTS surgiu:

[...] em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento

universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia (C&T) como processos sociais (Santos; Mortimer, 2001, p. 96).

Diante de tal quadro, o Movimento CTS emerge trazendo reflexões críticas a respeito dos impactos positivos e negativos das Ciências e das Tecnologias no ambiente e na sociedade, visando discutir politicamente essas implicações de forma mais democrática e com a participação social. Essas reflexões foram influenciadas também pelas obras “*A estrutura das Revoluções Científicas*”, de Thomas Kuhn, e “*Primavera Silenciosa*”, de Rachel Carson¹, ambas publicadas em 1962 (Strieder, 2012), que evidenciam a relação dos feitos científicos com os interesses econômicos e políticos.

Conforme Araújo e Silva (2012, p. 106) salientam,

Essas obras expressam a inviabilidade do tipo de desenvolvimento científico e tecnológico que se vinha cultivando em face das evidências histórico-científicas. Aquelas relações entre homem, sociedade, ciência e natureza não eram mais compatíveis. Esses pressupostos fizeram-se presentes no Movimento CTS, emergente na mesma década de publicação das obras. Expunha-se, assim, a necessidade de se repensarem essas relações. Esse movimento teve repercussões na educação e no currículo, especialmente por meio do ensino de Ciências.

De acordo com Strieder (2012), os estudos CTS têm se desenvolvido em três direções: a primeira, voltada para o *campo acadêmico*, que promove uma visão mais contextualizada da ciência, tendo como centro a análise de natureza conceitual da dimensão social da C&T; a segunda, focada no campo das *políticas públicas* e defendendo uma participação pública mais ativa nas questões que envolvem C&T; e, finalmente, a terceira direção, aquela com expressão *educacional*, voltada para a promoção de um ensino de ciências mais crítico e contextualizado, capaz de contribuir com a participação social nas questões científicas e tecnológicas.

A partir dos ideais da abordagem CTS educacional, que é foco desta pesquisa, o ensino de ciências passa a ter como objetivo a formação dos alunos para atuarem como cidadãos no controle social da ciência (Santos; Mortimer, 2000), com isso, novos currículos com essa ênfase são elaborados.

¹ O livro explica como o uso desenfreado de pesticidas nos EUA alterava os processos celulares das plantas, reduzindo as populações de pequenos animais e colocando em risco a saúde humana. [...] desencadeou um debate nacional sobre o uso de pesticidas químicos, a responsabilidade da ciência e os limites do progresso tecnológico. A indústria química reagiu imediatamente, combatendo duramente a obra e entrando em campanha declarada para desacreditar a sua autora (Bonzi, 2013).

Um currículo com enfoque CTS (repercussões do Movimento CTS no contexto educacional) relaciona os conceitos científico e tecnológico a seus aspectos históricos, éticos políticos e socioeconômicos, de modo a favorecer o desenvolvimento da tomada de decisão frente aos problemas sociais vivenciados na sociedade (Santos, 2007a). Segundo Santos e Mortimer (2000), os currículos CTS consideram que

(i) *ciência* como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (ii) *sociedade* que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; (iii) *aluno* como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e a base prática das decisões; e (iv) *professor* como aquele que desenvolve o conhecimento e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões (Santos; Mortimer, 2000, p. 119).

Nesse sentido, Diaz (2002), afirma que a proposta educacional CTS objetiva a compreensão da C & T no âmbito social e constitui-se como uma inovação curricular em todos os níveis de ensino; ou seja, “[...] uma inovação voltada à promoção de ampla Alfabetização Científica e tecnológica” (Diaz, 2002, p. 35).

São objetivos da educação CTS: fomentar o interesse pelas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, discutir os efeitos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, proporcionar a compreensão da natureza da ciência (NdC) e formar indivíduos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de atuarem criticamente refletindo sobre suas atitudes e posicionamentos na sociedade na qual vivem (Auler, 2007). No entanto, para alcançar esses objetivos o ensino deverá ser fundamentado em temas de relevância social (Martins; Paixão, 2011).

No Brasil, a abordagem CTS ganha expressão a partir da década de 1990, quando as primeiras pesquisas envolvendo a temática CTS foram desenvolvidas (Santos, 2011; Strieder, 2012). Segundo Santos (2011), para destacar a perspectiva Ambiental, vários autores adotaram a denominação CTSA. As questões ambientais já eram contempladas nas relações CTS, mas com a inclusão da dimensão ambiental há uma ênfase nas problemáticas socioambientais e “contribui para uma imagem mais completa e integrada da ciência” (Fernandes; Pires; Iglesias, 2018, p. 876). Ainda de acordo com esses autores:

A grande finalidade da educação em Ciências numa perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) é dar a Ciência uma visão integrada, relacionando-a com a Tecnologia e evidenciando os impactos que estas têm na Sociedade e no Ambiente, bem como a influência que a Sociedade/Ambiente tem no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Atualmente, a Ciência e a Tecnologia formam um

conjunto de realidades tão vinculadas que se torna difícil separá-las, e que está presente em quase todos os aspectos da nossa vida (Fernandes; Pires; Iglesias, 2018, p. 876).

Santos (2007a, p. 2) afirma que “o objetivo central do Movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental”. A educação ambiental é definida pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 como:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, p. 1).

Sendo assim, nesta pesquisa, utilizou-se a denominação CTSA no sentido de enfatizar a abordagem das questões ambientais, com vistas a promover reflexão crítica dos alunos sobre a sua realidade e estimular mudanças de postura e ação. O ensino em ciências com enfoque CTSA reflete sobre o papel da C & T na sociedade e no ambiente, promovendo o despertar do pensamento crítico, reflexivo, questionador e argumentativo, que possibilite a resolução de problemas cotidianos fundamentados em conceitos científicos (Fernandes; Pires; Iglesias, 2018).

As abordagens CTS se situam em oposição ao ensino de ciências tradicional, predominante na maioria das escolas do país, denominado por Freire (2021a) como “educação bancária”, que se caracteriza pela transferência de conhecimentos dos professores para os alunos, que por sua vez, são considerados recipientes vazios a serem preenchidos por conteúdos desvinculados do seu contexto. Segundo ele, a superação dessa educação, contrapondo-se à formação de sujeitos passivos tomados como depósitos de conhecimento, resultará em uma educação problematizadora e libertadora.

O ensino de ciências com abordagem CTSA se aproxima da Pedagogia Crítica Libertadora de Paulo Freire, quanto à perspectiva do referido autor, na educação científica, a qual se estabelece como campo de ensino e pesquisa, destacando aspectos da educação política, não-bancária e contra-hegemônica (Zauith; Hayashi, 2013).

Para Freire (2021b), o homem é um ser inacabado e histórico, imerso em uma realidade possível de ser conhecida. No entanto, conhecer essa realidade requer do homem a tomada de consciência de sua existência como sujeito de transformação. Nessa perspectiva, o autor propunha a prática educativa problematizadora como facilitadora do processo de conscientização e do desenvolvimento da criticidade, capaz de promover a ação e transformação da realidade; o educador afirma, ainda, que

[...] a educação problematizadora, respondendo à essência do ser da consciência, que é sua intencionalidade, nega os comunicados e a existência da comunicação. Identifica-se com o próprio da consciência que sempre **ser** consciência de, não apenas quando se intenciona a objetos, mas também quando se volta sobre si mesma (Freire, 2021b, p. 94, grifo nosso).

A educação problematizadora, proposta por Freire (2021b), tem como base o diálogo que desencadeia reflexões, ampliando a percepção e a compreensão da realidade em transformação. Assim, a realidade é posta como situação problema a ser analisada e discutida conjuntamente, de modo a ser entendida e transformada em algo melhor. Desse modo, ele argumenta que a problematização deva ter o homem como ponto de partida, considerando seu contexto e a sua situação real, uma vez que não existem homens “sem mundo”.

Corroborando o autor, Strieder (2008) defende que o ensino de ciências aconteça por meio de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, de modo que os estudos dos conceitos científicos sejam articulados com os aspectos históricos, sociais, ambientais, econômicos e políticos do meio, por meio de discussões que envolvam outras disciplinas além das Ciências Exatas.

No que se refere à contextualização do ensino, Martins e Paixão (2011) consideram que essa é a forma que mais motiva a aprendizagem de ciências, já que proporciona uma relação mais direta dos conhecimentos adquiridos nas aulas com o dia a dia dos alunos, motivando-os a uma aprendizagem mais significativa.

Nesse sentido, Santos (2007a, p. 5) destaca como objetivos da contextualização:

1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em Ciências com problemas do cotidiano. (Santos, 2007a, p. 5)

Para o referido autor, a contextualização poderá ser construída a partir da articulação de temas sociais com situações do cotidiano, de modo que possibilite a discussão dos conteúdos científicos e de questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas.

2. 4 A temática Resíduos Sólidos no ensino de ciências

Para Sasseron e Machado (2017, p. 14):

[...] pensar o currículo de Ciências para a Alfabetização Científica exige uma postura inovadora tanto na seleção dos conteúdos científicos quanto em relação à metodologia de ensino na qual as aulas estarão embasadas. Inovar, portanto, envolve temas e abordagens. (Sasseron; Machado, 2017, p. 14)

Desse modo, o ensino de ciências dentro das abordagens CTSA por meio de temas seria uma das alternativas de promoção à Alfabetização Científica. Milaré, Richetti e Pinho Alves (2009) apontam que temas como “meios para contextualização e problematização dos conhecimentos científicos” favorecem a interdisciplinaridade. Além disso, segundo os autores, a abordagem de temas evita a memorização de conceitos e fórmulas característicos do ensino tradicional, colaborando com discussões de aspectos relacionados ao mundo em que os alunos estão inseridos. Santos e Mortimer (2000) também destacam que o estudo de temas

[...] permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais (Santos; Mortimer, 2000, p. 13).

Ainda, segundo esses autores, os temas devem ser explorados por meio de abordagem multidisciplinar e evidência nas dimensões do conhecimento estudado e, principalmente, nas relações entre o desenvolvimento científico, tecnológico e suas implicações na sociedade e no ambiente.

O uso de temas nos currículos é defendido também por Paulo Freire, que os denomina como temas geradores, com base nos quais (se) organiza o conteúdo programático (Freire, 2021b). Para ele, “será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política” (Freire, 2021b, p. 119-120).

Os temas geradores, para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), representam um objeto de estudo que contempla ação, reflexão e práxis, concebendo um estudo da realidade em que emerge relações individuais, sociais e históricas, bem como relações que direcionam discussões, interpretações e representações dessa realidade. Segundo os autores, os temas geradores apresentam como princípios básicos

[...] uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura de crítica, de problematização constante, de distanciamento, de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação; apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 166).

Segundo Freire (2021b), os temas geradores são resultados do processo de investigação temática, que consiste na busca e conhecimento de temas extraídos de situação real e concreta dos sujeitos que fazem parte do processo educativo. Desse modo, é por meio do tema gerador que se investiga como os sujeitos percebem a sua realidade, com o objetivo que esta possa ser compreendida e superada (Oliveira, 2015).

Para Santos (2008, p. 120), na Pedagogia Freireana “os temas são fontes de conscientização para a transformação do contexto de exploração em uma perspectiva libertadora”, e em CTSA são usados para compreender questões ambientais e para desenvolver habilidades para a discussão e a participação. Essas habilidades deverão incluir o desenvolvimento da capacidade dos alunos de tomar decisões apropriadas, responsáveis e eficazes sobre questões de interesse social, econômico, ambiental e moral-ético (Silva; Lorenzetti, 2020).

De acordo com Hodson (2003), essas questões devem se basear nas seguintes áreas de interesse: a saúde humana; a alimentação e a agricultura; os recursos terrestres, hídricos e minerais; os recursos e consumo de energia; a indústria; a transferência e o transporte de informações; a ética e a responsabilidade social.

No contexto dessa pesquisa, a escolha do tema *Resíduos Sólidos* se deu pela experiência da própria pesquisadora com estudos acerca da temática, bem como do conhecimento e análise do meio sociocultural dos seus alunos. Assim, esse tema faz parte do contexto socioambiental dos educandos o que favorece a aprendizagem a partir da problematização da realidade.

Os *Resíduos Sólidos* (RS) constituem um grave problema socioambiental, especialmente nos grandes centros urbanos. Além do aumento na sua quantidade, tem-se também uma diversidade cada vez maior de RS devido à incorporação das novas tecnologias no dia a dia (Gouveia, 2012). A composição dos resíduos varia de acordo com o grau de desenvolvimento social das populações do local; assim, quanto mais alto o nível econômico da população, maior o volume e variedade de resíduos produzidos.

A disposição inadequada dos RS no solo, às margens de ruas ou de cursos d'água, pode acarretar diversos problemas como a contaminação das águas, o assoreamento das margens naturais dos rios, as enchentes, a poluição visual, o mau cheiro e a contaminação do ambiente, além de propiciar a proliferação de vetores de muitas doenças humanas, como de bactérias, de fungos, de vírus e de outros (Gouveia, 2012). Ainda segundo o autor, a permanência desses microrganismos nos resíduos pode durar semanas ou meses e, assim, contaminar o solo, o ar e

a água, causando riscos aos profissionais que os manuseiam, bem como à população em geral.

Buscando minimizar os problemas decorrentes da produção de RS, muitas técnicas de processamento e deposição dos resíduos foram criadas e/ou alteradas ao longo da história. No âmbito do Brasil, em 2010, foi aprovada a Lei 12.305, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que tem como objetivos “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010, p. 13).

Além disso, a mudança de hábitos surge como alternativa para minimizar os danos causados pelos RS ao meio ambiente. A nosso ver, a escola, tendo em vista seu papel de proporcionar aos alunos o conhecimento e a compreensão dos problemas da sua realidade, é o ambiente mais apropriado para abordagem dessa temática tão relevante na atualidade.

Desse modo, associamos a temática Resíduos Sólidos com os indicadores da AC, elaborados por Bocheco (2011), para desenvolver uma proposta de intervenção fundamentada nas abordagens CTSA, almejando a Alfabetização Científica, como descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros da Alfabetização Científica e da temática Resíduos Sólidos

Parâmetros da AC	Tópicos a serem abordados com o tema “Resíduos Sólidos: geração e consequências”
<i>Potencial para AC Prática</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Entendimento do termo RS; ● Reconhecimentos dos diferentes tipos de RS e de sua destinação;
<i>Potencial para AC Cívica</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Discussão sobre ações e alternativas para minimizar os impactos dos RS ao meio ambiente e à sociedade; ● Compreensão dos impactos dos RS e das medidas mitigadoras; ● Reflexões sobre adoção dos R's da sustentabilidade;
<i>Potencial para AC Cultural</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Discussão a respeito dos conhecimentos históricos e filosóficos referentes às descobertas científicas a respeito dos impactos dos RS ao meio ambiente e à sociedade.
<i>Potencial para AC Profissional ou Econômica</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreensão sobre os processos de coleta e reciclagem de materiais; ● Reflexões sobre a disposição dos RS em aterros sanitários, bem como das tecnologias envolvidas no tratamento e gestão desses resíduos.

Fonte: Bocheco (2011, adaptado)

Assim, no planejamento das aulas para a intervenção didática examinada nesta pesquisa, consideramos os tópicos citados no Quadro 1, buscando contemplar os parâmetros de AC propostos por Bocheco (2011). Nesse sentido, Krasilchik e Marandino (2007), afirmam que é

fundamental ter como meta que os indivíduos alcancem as dimensões da AC.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Abordagem da pesquisa

A presente pesquisa apresenta abordagem qualitativa, uma vez que envolve a obtenção de dados descritivos a partir do contato direto do pesquisador com o ambiente estudado - que, nesse caso, é o contexto de sala de aula -, valorizando os processos da investigação e as concepções dos alunos participantes (Bogdan; Biklen, 1994; Ludke; André, 2022).

Dentre as modalidades da pesquisa qualitativa, optou-se pela pesquisa de intervenção pedagógica que, de acordo Damiani *et al.* (2013, p. 58):

são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. (Damiani *et al.*, p. 58)

As intervenções pedagógicas são pesquisas aplicadas que buscam intervir na realidade e contribuir com a melhoria do processo de ensino existente, e até mesmo avaliar as modificações (Damiani *et al.*, 2013). Assim, neste estudo, buscou-se intervir na realidade dos alunos por meio de uma sequência didática, com o objetivo de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem mais significativos para eles.

3.2 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram os alunos de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental e a professora/pesquisadora de uma escola pública da rede municipal situada na região Sul do município de Vitória da Conquista – BA. A escolha da instituição se justificou em face de ela ser o local de trabalho da autora da pesquisa, que exerce atividade docente nessa escola desde o ano de 2019.

A escola atende aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, durante os turnos matutino, vespertino e turno noturno, e atende os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), totalizando um público de 1.196 estudantes. Estes são oriundos do próprio bairro e das comunidades vizinhas, e se deslocam até a escola caminhado, de bicicleta, de carro, de moto, de ônibus ou por meio de vans escolares.

Dentre as quatro das séries presente na escola no turno matutino, uma única turma foi selecionada pela professora/pesquisadora, com base nos critérios de participação e frequência

dos estudantes, para a participação nesta pesquisa.

A intervenção foi realizada pela autora que, atualmente, é docente da referida turma, na disciplina de Ciências, em dois encontros semanais, de acordo com o horário estabelecido pela escola, no primeiro trimestre do ano letivo de 2023.

Antes de iniciar as aulas da referida intervenção pedagógica, a professora/pesquisadora apresentou a pesquisa para a turma, ressaltando a importância, os aspectos éticos (aprovação do conselho de ética e assinatura dos termos de autorização de participação pelos alunos e seus responsáveis), a confiabilidade dos dados e o desenvolvimento das atividades, recordando aos alunos que os conteúdos abordados na sequência didática faziam parte do planejamento anual da disciplina e, assim, as atividades desenvolvidas seriam utilizadas nos processos avaliativos e no registro de frequência. Foi combinado que ao final das aulas, essas atividades seriam recolhidas, pois iriam compor os dados para análise da pesquisadora.

Após a apresentação das informações sobre a pesquisa e os esclarecimentos de dúvidas adicionais, foram apresentados aos alunos os Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida, cada aluno recebeu o TCLE para levá-lo para seus responsáveis, juntamente com o termo e um aviso informando sobre a pesquisa.

No dia seguinte, a pesquisadora ficou na escola à disposição dos responsáveis para esclarecer as dúvidas referentes à pesquisa. Apenas uma das mães compareceu para maiores esclarecimentos. Os demais responsáveis enviaram o termo assinado, assim, 32 alunos, dos 41 alunos matriculados na turma, assinaram o TALE concordando participar da pesquisa.

3.3 Aspectos éticos

O desenvolvimento da pesquisa intitulada “Resíduos Sólidos: *Uma abordagem CTSA para a promoção da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental*” foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UESB, sob o parecer de número 5.735.367/ 2022, CAAE: 63638422.2.0000.0055.

Para a execução da pesquisa, foi solicitada a autorização da escola e, posteriormente, a autorização dos alunos e seus responsáveis mediante a assinatura do TALE (APÊNDICE 1) e do TCLE (APÊNDICE 2), respectivamente, para uso das imagens, áudios e materiais produzidos durante a execução da sequência didática.

3.4 Proposta de intervenção

A estratégia escolhida para a intervenção pedagógica em sala de aula foi a Sequência Didática (SD) a partir da temática "Resíduos Sólidos". Para Zabala (1998), uma SD representa um conjunto de aulas sequenciais, referentes a uma temática, planejado a partir de objetivos pré-estabelecidos. Conforme o autor, as SD:

[...] podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir (Zabala, 1998, p. 20).

No decorrer da pesquisa, os instrumentos e estratégias selecionados para a produção dos dados envolveram processos de observação participante, gravações em áudio das aulas, recolhimento das produções dos alunos (textos, desenhos e cartas) e a aplicação de um questionário ao final do processo.

De acordo com Gil (2008), a observação tem papel fundamental em uma pesquisa. Ela “possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado”, permite ao observador que chegue mais perto da “perceptiva dos sujeitos” e proporciona a descoberta de “aspectos novos do problema” (Ludke; André, 2022, p. 30).

Segundo Gil (2008), a *observação* pode ser do tipo *simples*, que é aquela em que o pesquisador se coloca como um espectador, observando de forma espontânea os fatos; *sistemática*, que é quando o pesquisador elabora previamente um plano de observação, elegendo os aspectos importantes para alcançar os objetivos; ou *participante*, que é aquela em que o pesquisador se integra na comunidade a ser pesquisada.

Para Ludke e André (2022), observação participante é uma estratégia que envolve além da observação direta, mas, também, todo um conjunto de técnicas metodológicas que pressupõem o grande envolvimento do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Nesse sentido, as autoras apontam estratégias como a comparação das impressões e dos registros captadas com o que se esperava ou com outros realizados inicialmente e posteriormente, a fim de verificar se o envolvimento está levando a uma visão parcial ou tendenciosa do fenômeno. Ademais, pode ser registrada de formas variadas, no entanto o registro escrito é a forma mais utilizada.

No contexto dessa investigação, ao longo do desenvolvimento da SD na turma de 6º ano, foi produzido um memorial descritivo e reflexivo pela pesquisadora, com a descrição minuciosa das aulas. Na construção desse memorial (disponível no APÊNDICE 3), utilizou-se as anotações da professora/pesquisadora, bem como as gravações dos áudios das aulas – que também constituíram dados para a investigação. Na apresentação da pesquisa aos alunos,

informamos que os áudios das aulas seriam gravados e todos eles concordaram. Assim, cada aula foi gravada em áudio, por meio do celular da pesquisadora, que ficava sobre a sua mesa durante toda a aula.

Posteriormente, os áudios foram integralmente transcritos para a realização de análise. Algumas atividades desenvolvidas pelos alunos durante as aulas da SD também constituíram os dados de pesquisa, a saber: as produções textuais, as cartas e os desenhos produzidos pelos alunos nas aulas 4 e 6, respectivamente.

E, ainda, ao finalizar as atividades da SD foi aplicado um questionário (APÊNDICE 4) junto aos alunos, composto por questões dissertativas que buscavam analisar as impressões e avaliações deles em relação às aulas com abordagem CTSA, articuladas aos indicadores da AC.

Nesse sentido, Gil (2008, p. 121) define o questionário

[...] como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado. (Gil, 2008, p. 121)

Assim, os dados coletados são analisados e discutidos à luz do referencial teórico, buscando identificar a ocorrência dos parâmetros da Alfabetização Científica propostos por Bochecho (2011) e as contribuições da abordagem CTSA na promoção da Alfabetização Científica de alunos.

3.5 Descrição da Sequência Didática

A Sequência Didática foi elaborada e desenvolvida pela professora/pesquisadora com a temática - *Resíduos Sólidos: geração e consequências*. A escolha desse tema se deu pela pesquisadora a partir do conhecimento, da análise do meio sociocultural dos alunos e da relevância desse assunto na atualidade.

Entretanto, foi realizada uma consulta ao Plano Anual de Ensino, da Secretaria Municipal de Educação de Vitória da Conquista, referente à disciplina de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental, para definição dos conteúdos que constituiriam a SD, a saber: definição, classificação, destinos e impacto dos RS ao meio ambiente; os 5 R's da sustentabilidade e coleta seletiva.

Para a abordagem desses conteúdos, buscou-se desenvolver um trabalho interdisciplinar e contextualizado, a partir da problematização de situações-problema do contexto em que os alunos estão inseridos. Desse modo, procurou-se formas de motivar o interesse e a curiosidade

dos estudantes e de levá-los a participar das aulas e a construir conhecimentos.

As aulas da SD foram preparadas com recursos diversificados, objetivando contemplar as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, de modo a promover a AC dos alunos do 6º do Ensino Fundamental. Nessa perspectiva, Giordan e colaboradores (2011, p. 5) afirmam que “o papel da sequência didática é ser instrumento metodológico para que os objetivos educacionais sejam alcançados”.

A SD contou com atividades para serem desenvolvidas em seis aulas que aconteceram em dois encontros semanais, sendo um correspondente a carga horária de uma aula de 50 minutos e o outro com carga horária de duas aulas, ou seja, 100 minutos. As aulas foram planejadas e desenvolvidas tendo como base a estratégia de ensino dos três Momentos Pedagógicos (3MP) proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Na verdade, os 3MP foram inicialmente abordados por Delizoicov (1982), que inspirado nas concepções de Paulo Freire, desenvolveu uma dinâmica de abordagem temática em sala de aula caracterizada por três fases distintas: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016).

Na *problematização inicial*, os alunos são desafiados a expor seus conhecimentos sobre situações reais acerca do tema apresentado. Nesse momento, o professor questiona, lança dúvidas e incentiva as discussões sobre o assunto de modo que o aluno sinta a necessidade de buscar os conhecimentos que ainda não possui.

O segundo momento, na *organização do conhecimento*, é aquele em que os conhecimentos científicos necessários à compreensão do tema são estudados sob orientação do professor. De acordo com os autores:

As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p. 201)

Por fim, o terceiro momento pedagógico é o da *aplicação do conhecimento*. Nele, tem-se a abordagem sistemática do conhecimento incorporado pelo aluno no decorrer da aula através da retomada dos questionamentos realizados na problematização inicial e de outros questionamentos relacionados ao conhecimento científico estudado (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016).

De modo geral, a dinâmica dos 3MP possibilita a construção do conhecimento científico a partir da problematização da realidade dos educandos, sendo o professor o mediador do processo (Ferreira; Paniz; Muenchen, 2016), o que corrobora com Freire (2018, p. 24) quando

este afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Desse modo, os 3MP se apresentam como uma estratégia didática coerente com os fundamentos da AC e das abordagens CTSA, sendo, por isso, adotados no contexto da sequência didática. A síntese da distribuição das aulas, os conteúdos e os objetivos de cada aula são apresentados no Quadro 2, e a SD, na íntegra, está disponível no APÊNDICE 5.

Quadro 2 - Síntese da Sequência Didática

SEQUÊNCIA DIDÁTICA RESÍDUOS SÓLIDOS: GERAÇÃO E CONSEQUÊNCIAS		
AULAS / duração	CONTEÚDOS	OBJETIVOS
1 (50 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de RS • Diferença entre os conceitos resíduos e lixo • Os RS como parte da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir a temática de Resíduos Sólidos; • Diferenciar lixo de RS; • Demonstrar que a produção de RS está relacionada ao nosso modo de vida na sociedade;
2 (100 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de RS; • Tecnologia x Produção de Resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir sobre os diferentes tipos de RS; • Relacionar a origem dos RS com sua classificação; • Refletir sobre a relação da tecnologia com a produção de resíduos eletrônicos
3 (100 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Destinos dos RS urbanos: lixões, aterro sanitário, aterro controlado, compostagem e incineração 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover reflexões sobre os destinos dos RS; • Discutir os benefícios da compostagem; • Conhecer as percepções dos alunos sobre definição, classificação e destino dos resíduos; • Refletir sobre as tecnologias adotadas nos aterros.
(50 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Descarte inadequado dos RS e suas consequências 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover reflexões a respeito dos impactos dos RS; • Demonstrar as consequências dos resíduos nos ecossistemas e na sociedade; • Estimular a observação e reflexão crítica do seu entorno favorecendo uma maior participação social e a tomada de decisão;
5 (100 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta seletiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover reflexões sobre a importância da coleta seletiva para o tratamento dos RS e sobre o papel de cada um nesse processo; • Demonstrar um exemplo de coleta seletiva em uma comunidade vizinha;
6 (100 min)	<ul style="list-style-type: none"> • RS e os 5 R's da sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar os 5 R's da Sustentabilidade; • Trabalhar a sensibilização ambiental através dos 5'R's; • Avaliar o conhecimento dos alunos após a sequência didática;

Fonte: elaborado pela autora (2023)

3.6 Análise dos dados

Os dados construídos ao longo dessa pesquisa são analisados mediante a Análise Textual Discursiva. Esta metodologia tem como propósito a compreensão e reconstrução de conhecimentos sobre os fenômenos investigados, ou seja, essa técnica consiste em interpretar e compreender os dados do tema investigado (Moraes; Galiuzzi, 2006).

De acordo com os autores, essa compreensão se constrói ao longo de três etapas: a *unitarização*, a *categorização* e a *construção de metatexto*. Esse processo requer do pesquisador “envolvimento e impregnação aprofundados com os materiais analisados, no sentido de possibilitar as emergências de novas compreensões em relação aos fenômenos estudados” (Moraes; Galiuzzi, 2020, p. 35).

Na *unitarização*, o pesquisador desmonta o texto, denominado de *corpus* da pesquisa, transformando-o em unidades de significados por meio de suas leituras e interpretações que conduzem às compreensões. O *corpus* são documentos produzidos durante a pesquisa e “representam as informações da pesquisa para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa” (Moraes; Galiuzzi, 2020, p. 38).

Nesse contexto, para a presente pesquisa, tem-se um *corpus* constituído pelo memorial descritivo e reflexivo da professora/pesquisadora, das falas e das produções dos alunos (cartas, produções textuais e desenho) e do questionário avaliativo, conforme representado no Quadro 3.

Quadro 3 - Corpus da pesquisa

Corpus da pesquisa	Colaboradores da pesquisa
Memorial descritivo e reflexivo	Professora/pesquisadora
Gravações das falas	Alunos do 6º ano
Cartas	
Textos	
Desenhos	
Questionários	

Fonte: elaborado pela autora (2023)

No âmbito deste estudo, as produções dos alunos e os questionários foram identificados

antes das análises, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Identificação da produção dos alunos.

Produção	Identificação
Questionários	<ul style="list-style-type: none"> Os questionários foram numerados de acordo a ordem de recebimento e, em seguida, identificados por códigos formados pela letra Q seguida do número de ocorrência.
Cartas	<ul style="list-style-type: none"> As cartas foram numeradas de acordo a ordem de recebimento e, em seguida, foram identificadas por códigos formados pela letra C seguida do número de ocorrência.
Textos	<ul style="list-style-type: none"> Os textos foram numerados de acordo a ordem de recebimento e, em seguida, foram identificados por códigos formados pela letra T seguida do número de ocorrência.
Desenhos	<ul style="list-style-type: none"> Os desenhos foram numerados de acordo a ordem de recebimento e, em seguida, foram identificados por códigos formados pela letra D seguida do número de ocorrência.

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Na fase de *unitarização* foram feitas leituras e interpretações minuciosas nas produções dos alunos e nos questionários, que proporcionaram a identificação e o destaque dos indícios dos parâmetros de AC, propostos por Bocheco (2011). Em seguida, formaram-se as unidades de significado que estão apresentadas no APÊNDICE 6.

Conforme Moraes e Galiuzzi (2020), após a formação das unidades de significados, formam-se as categorias, fase denominada de categorização. As categorias podem ser definidas *a priori* ou podem emergir a partir das análises dessas unidades. No caso desta pesquisa, tem-se as categorias *a priori*: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica, Alfabetização Científica Cultural, Alfabetização Científica Profissional ou Econômica; e as categorias *a posteriori* que são as impressões dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado e as percepções da professora/pesquisadora.

As categorias *a priori* foram construídas por um processo dedutivo (Moraes; Galiuzzi, 2020), ou seja, elas foram definidas a partir dos parâmetros de AC propostas por Bocheco (2011), que foram descritos no referencial teórico e utilizados como suporte para construção e desenvolvimento das aulas da SD. Enquanto as categorias *a posteriori* foram definidas após a coleta dos dados e embasadas no referencial metodológico.

Por fim, realiza-se a *construção do metatexto*, que representa textos descritivos e interpretativos que evidenciam as relações entre as categorias construídas a partir das análises no *corpus* da pesquisa (Moraes; Galiuzzi, 2020). Desse modo, neste estudo, os metatextos foram

construídos a partir das análises e discussões das categorias citadas acima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Sequência Didática

A Sequência Didática “*Resíduos Sólidos: geração e consequências*”, com abordagem CTSA, desenvolvida em uma turma do 6º ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Vitória da Conquista/BA, almejava a aprendizagem de conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo capaz de estimular a tomada de decisões relativas às questões da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente.

Para isso, durante o desenvolvimento da intervenção didática, buscamos abordar a temática resíduos sólidos problematizando o contexto vivenciado pelos alunos de modo a favorecer a compreensão do mundo que os cerca. Os dados construídos ao longo das aulas da SD são apresentados, analisados e discutidos a seguir.

Inicialmente, descrevemos o desenvolvimento de todas as aulas da SD com base nos relatos da professora/pesquisadora e nas falas dos alunos. Esses relatos foram construídos a partir das anotações do memorial reflexivo descritivo e das transcrições dos áudios das aulas. Em seguida, os dados constituídos durante esses momentos, por meio das falas dos alunos, de suas produções (textos, cartas e desenhos) e dos questionários, foram analisados e discutidos conforme os parâmetros de AC, propostos por Bocheco (2011), mediante Análise Textual Discursiva. A partir dessas análises, tecemos reflexões a respeito das contribuições e dos limites da abordagem CTSA para a promoção da AC dos alunos, que representam o metatexto da pesquisa.

4.1.1 Descrição das aulas da Sequência Didática

A SD foi organizada em seis aulas ministradas no primeiro trimestre de 2023, entre os meses de fevereiro e março, em dois encontros semanais de 50 e 100 minutos, conforme a organização curricular da escola que estabelece três aulas para a disciplina de Ciências, as quais acontecem em dois encontros semanais. Dessa forma, a SD foi aplicada durante o período de cinco semanas. O planejamento preliminar das aulas e a síntese das orientações metodológicas dos três Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011), utilizados como base para orientar a organização da SD, são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Planejamento preliminar das aulas e síntese dos Momentos Pedagógicos

AULAS	TEMÁTICAS DAS AULAS	ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA
1	<ul style="list-style-type: none"> • RS x Lixo • RS e suas relações com ciência, tecnologia, sociedade e ambiente 	<p><i>Problematização inicial:</i> leitura coletiva de uma imagem de um lixão e questionamentos iniciais.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura compartilhada, discussões e resolução de atividades.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> discussões a partir da questão: por que o termo RS não pode ser considerado sinônimo de lixo?</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> • Classificação dos RS • Tecnologia x Produção de resíduos 	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos referentes aos tipos de resíduos produzidos nas residências dos alunos.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura de texto e resolução de atividades em dupla.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> resolução de situação-problema envolvendo resíduos eletrônicos.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Destinação dos RS 	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos sobre o destino dos resíduos produzidos nas residências dos alunos.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> exibição de vídeo e realização de atividade proposta em grupos.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> produção de texto coletivo.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> • Descarte inadequado dos resíduos e suas consequências 	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos referentes ao descarte e impactos dos RS no ambiente e na sociedade.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> Estudo do meio – no entorno da escola.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> socialização das percepções dos alunos em relação à experiência vivenciada na atividade de estudo do meio e escrita de carta para um amigo.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta seletiva 	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos preliminares sobre coleta seletiva.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> leitura compartilhada, discussão de textos e realização de atividades propostas.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> realização de atividade em grupo – Verbetes de Curiosidade.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • 5 R's da sustentabilidade 	<p><i>Problematização inicial:</i> questionamentos referentes aos RS da Sustentabilidade.</p> <p><i>Organização do conhecimento:</i> exibição de vídeo sobre os RS da sustentabilidade e realização de atividade proposta em dupla.</p> <p><i>Aplicação do conhecimento:</i> produção textual individual e resolução de questionário avaliativo sobre a SD.</p>

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Essa sequência didática proporcionou articulação com outras áreas do conhecimento, como Linguagem e Geografia. Em relação à primeira, foi trabalhada prática de leitura e escrita, interpretação de textos, expressão oral, leitura de imagem, produção de texto individual e coletiva, gênero textual informativo e elaboração de desenhos.

Além disso, a interface com a Geografia se deu, principalmente, quando discutimos os espaços geográficos em que os resíduos são depositados, como, por exemplo, os lixões, as ruas, o aterro sanitário e o entorno da escola. Também foi possível trabalhar a localização geográfica do aterro sanitário e do ecoponto de Vitória da Conquista – BA.

Para melhor compreensão de todo o processo de intervenção, apresentamos, a seguir, o detalhamento de todas as aulas da SD, as atividades desenvolvidas e as impressões obtidas pela professora/pesquisadora durante todo o processo. As aulas são apresentadas individualmente e essa descrição é fruto das observações e reflexões registradas no memorial descritivo e reflexivo elaborado pela professora/pesquisadora, bem como das falas dos alunos transcritas dos áudios das aulas.

As aulas são reconhecidas por códigos formados pela letra A seguida do número de ocorrência. Já a fala de cada aluno durante as aulas é identificada pela letra F seguida do número de surgimento nos áudios. Desse modo, a fala do primeiro aluno da aula 1 é identificada pelo código F1A1.

Aula 1 - (data 27/02/2023) - Resíduos Sólidos x Lixo

A primeira aula da SD teve como objetivos introduzir a temática resíduos sólidos, diferenciar os termos lixo e resíduos sólidos e demonstrar que a produção de RS está relacionada ao nosso modo de vida e às nossas práticas em sociedade. Para isso, realizamos o estudo de uma imagem e de um texto.

No início da aula, na problematização inicial, apresentamos aos alunos uma imagem de um lixão e introduzimos os seguintes questionamentos: *O que vocês percebem na imagem? Tudo que é jogado no lixo realmente não serve mais para nada? Afinal, o que é lixo? O que é resíduo?*

Com essas questões, buscamos identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conceito de lixo e de RS, bem como captar suas percepções iniciais a respeito do gerenciamento desses materiais. Conforme as discussões estabelecidas nesse momento inicial da aula, notamos que os alunos não conheciam o termo RS, mas compreendiam que muitos

materiais que iriam parar nas lixeiras poderiam ser reaproveitados. Sendo assim, seguimos para a organização do conhecimento.

Iniciamos essa etapa da aula com a leitura coletiva do texto “*Resíduo sólido é lixo?*”². Esse texto aborda a história de produção dos resíduos ao longo do desenvolvimento da sociedade e aponta as diferenças dos termos lixo e RS. Após leitura e discussão do texto, organizamos os estudantes em duplas para realização da atividade proposta, que consistia em produzir duas listas: uma de resíduos sólidos descartáveis e outra de resíduos passíveis de serem reaproveitados. Como alguns alunos tiveram dificuldades com a leitura do texto e com a escrita das atividades, foi preciso reorganizar os alunos em trios para melhor andamento da atividade.

Nesse momento, os alunos estabeleceram discussões orientadas pela professora sobre o gerenciamento de diferentes materiais, sobre as diferenças entre lixo e RS e sobre a relação do desenvolvimento tecnológico com a produção de resíduos. Ao final da atividade, os trios apresentaram os resultados de suas produções para os demais colegas com empenho e dedicação, como foi destacado no memorial descritivo e reflexivo.

Na etapa de organização do conhecimento, retomamos as perguntas iniciais: *Afinal, o que é lixo? O que é resíduo?* Mas, dessa vez, propomos um novo questionamento: *Por que o termo resíduo sólido não pode ser considerado sinônimo de lixo?* Aqui, o objetivo foi sistematizar os conhecimentos dos alunos a respeito da temática em estudo. A partir das discussões realizadas, foi possível verificar através das falas dos alunos que eles já usavam o termo RS para nomear os resíduos produzidos em suas casas. Tais falas são indicadas pelos trechos abaixo:

Lixo são todas as coisas que não dá mais para usar (F19A1).

Resíduo é tudo que ainda pode ser utilizado novamente (F20A1).

Os resíduos ainda podem ser reaproveitados, como embalagens e sacolas (F21A1).

As atividades propostas durante essa aula proporcionaram um aprofundamento das práticas de leitura, escrita e interpretação, além de incentivar as expressões orais dos alunos. Assim, foi notório em todos os momentos da aula o entusiasmo e a disposição dos alunos em participar ativamente das dinâmicas e das atividades propostas. Ao final da aula 1, os alunos

² USBERCO, João, *et.al.* Companhia das Ciências. 6º ano. São Paulo: Saraiva, 4 ed. 2015.

demonstraram ter compreendido a diferença dos termos “lixo” e “resíduo”, bem como que os resíduos são originários de nossas atividades e práticas no cotidiano. Sendo assim, como professora/pesquisadora, entendo que os objetivos dessa aula foram alcançados.

Aula 2 - (data 02/03/2023) - Classificação dos Resíduos Sólidos

O encontro teve carga horária de 100 minutos e a aula objetivou discutir os diferentes tipos de RS, relacionar a origem dos RS com sua classificação e refletir sobre a relação da tecnologia com a produção de resíduos eletrônicos.

Iniciamos a aula com a problematização inicial: *Quais os materiais que são descartados como RS em suas residências? Como vocês e suas famílias acomodavam os resíduos para descartá-los?*

Nesse momento, os alunos participaram ativamente citando vários materiais que compõem os RS produzidos em suas residências e como esses materiais são acomodados para a coleta. De acordo com os relatos dos alunos, verificamos que muitas famílias fazem uso de sacolas plásticas para descartar os seus resíduos, como podemos verificar nas falas apresentadas a seguir:

Na minha casa, colocamos todo o resíduo no saco plástico (F1A2).

Em casa tem lixeira com saco plástico no banheiro e na cozinha, onde coloca os resíduos (F3A2).

Colocamos tudo na sacola plástica que vem do supermercado (F5A2).

A gente coloca na sacola também, e minha mãe gosta de pegar bem sacola na feira porque coloca o lixo de casa (F6A2).

Para a etapa de *organização do conhecimento*, foi solicitado que os alunos se organizassem em duplas para a leitura do texto “*Infográfico Lixo x Resíduo*”³, contendo informações sobre a classificação dos resíduos por origem, fonte e classe. Na sequência, realizamos a leitura coletiva do texto, em que um aluno voluntário fazia a leitura de um parágrafo do texto para toda a turma e, na sequência, o professor mediava as discussões. Em seguida, foi proposta para os alunos, ainda em duplas, a realização de uma atividade que consistia em citar dois componentes de cada categoria de resíduo.

³ Disponível em: <https://edukatu.org.br/cats/7/posts/2728/full>

Com a conclusão da atividade, foi organizado um grande grupo para as duplas socializarem suas respostas e, nesse momento, desenvolveu-se uma discussão sobre a origem de cada resíduo e seus possíveis destinos. Essa etapa foi muito produtiva, pois os alunos participaram ativamente apresentando suas respostas e relatando as experiências vivenciadas nas suas famílias; uma aluna, por exemplo, fez um relato de como a sua família gerencia os resíduos produzidos na sua residência:

Lá em casa, separamos os plásticos dos restos de comida. Os plásticos, a gente entrega para pessoal da reciclagem e o resto de comida joga na horta para adubar; e as outras coisas jogam no lixo que vai para o aterro, mas cacos de vidro meu pai coloca dentro de uma embalagem de plástico [...] para evitar cortar a sacola e a pessoa da coleta também (F9A2).

Finalizadas as discussões, seguimos para a etapa de aplicação do conhecimento e questionamos aos alunos: *Por que é importante classificar os diferentes tipos de resíduos?* Para embasar as respostas dos alunos, propomos a resolução da situação-problema envolvendo o gerenciamento de resíduos eletrônicos e, em grupos, os alunos discutiram e concluíram com êxito a resolução dessa atividade – que consistia em identificar os riscos do descarte incorreto dos resíduos eletrônicos e apresentar formas de minimizar os efeitos negativos dessa ação, demonstrando entendimento de que a classificação do resíduo é importante para que sejam manipulados com segurança, coletado e descartado adequadamente. Isso ficou evidente nas falas dos alunos, como a descrita abaixo:

Na minha casa o vidro é descartado dentro de uma garrafa pet, isso para não ter acidente com os garis, professora (F10A2).

O desenvolvimento dessa aula proporcionou, novamente, um aprofundamento das práticas de leitura, escrita e interpretação e incentivou as expressões orais dos alunos. Desse modo, registramos grande envolvimento da turma nas discussões e resoluções das atividades propostas nos diferentes momentos pedagógicos, nos quais os alunos relataram as suas experiências e de suas famílias com o manuseio dos resíduos sólidos produzidos nas suas residências.

Aula 3 – (data 06/03/2023) - Destinação dos resíduos

Dando continuidade aos estudos sobre a temática da SD, abordamos, nessa terceira aula, os destinos dos RS. Assim, os objetivos deste encontro foram: promover reflexões sobre os destinos dos RS; relacionar a produção de RS com os modos de vida inerentes da sociedade; refletir sobre as tecnologias adotadas nos aterros sanitários.

Na problematização inicial, perguntamos aos alunos: *Como e quando é feita a coleta de resíduos na sua casa? Para onde são levados os resíduos coletados na sua casa?*

Em suas respostas, os alunos afirmaram que os resíduos gerados em suas casas são coletados de suas residências pelo serviço público de coleta da Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista, ou por pessoas que trabalham com atividades relacionadas com processos de reciclagem. No entanto, eles desconheciam a destinação final desses resíduos.

Na organização do conhecimento, foi exibido para os alunos um vídeo sobre os destinos dos resíduos sólidos⁴, com abordagem nos lixões e nos aterros sanitários. Após o vídeo, realizamos um debate com a participação ativa dos alunos. Nesse ponto, foi possível discutir, de forma sucinta com os alunos, a respeito da localização do aterro da cidade, das características de uma área escolhida para construção de um aterro sanitário e das alterações no espaço geográfico provocadas por lixões. Refletimos, também, sobre as tecnologias envolvidas no tratamento e na gestão dos resíduos sólidos.

Na sequência, organizamos a turma em grupos para estudo de fichas referentes aos diferentes destinos dos resíduos e para a realização da atividade proposta – que consistia na escolha das melhores formas de destinação dos resíduos. Apesar de a turma estar agitada nesse dia, conseguimos concluir com efetividade as atividades, conforme ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Fotografias registradas durante os estudos em grupos



Fonte: autora (2023)

⁴ Disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=JOuZpjDXgSo&t=201s>

A aplicação do conhecimento foi realizada por meio da construção de um texto coletivo a partir da retomada do questionamento inicial: *Para onde são levados os resíduos produzidos em suas residências?* Nessa atividade, os alunos contribuíram com conhecimentos que adquiriram ao longo das aulas da intervenção didática, como podemos observar nos trechos abaixo referentes às suas falas durante esse momento:

[...] os resíduos de nossa casa vão para o aterro da cidade (F9A3).

Muitos resíduos como plástico, latinha e papelão podem ser dados para os catadores que os vendem para a reciclagem (F10A3).

[...] os restos de comida, de frutas e verduras lá em casa a gente joga na horta para adubar (F11A3).

[...] o aterro sanitário é o melhor para mandar o lixo que em vez de jogar em lixão (F12A3).

[...] meu tio pega os plásticos e papelão que a gente tem lá em casa para vender e ter dinheiro (F13A3).

As discussões e as atividades desenvolvidas nessa aula, em nossa avaliação, proporcionaram conexões com outras áreas do conhecimento como a Geografia e a Língua Portuguesa. Assim, ao final da aula, foi possível notar que os alunos compreenderam as diferentes formas de disposição dos resíduos e apontaram ações e alternativas para minimizar os impactos dos RS ao ambiente e a sociedade.

Aula 4 – data (09/02/2023) - Descarte inadequado de resíduos

Durante essa aula, buscou-se promover a educação ambiental através de reflexões a respeito dos impactos dos RS no meio ambiente e na sociedade. Para isso, nesse quarto encontro, realizamos uma aula de estudo do meio, no entorno da escola, com o intuito de observar a disposição dos resíduos no ambiente e seus possíveis impactos.

A aula teve início com questões referentes à problematização inicial: a) *Em quais situações você observa os RS sendo descartados incorretamente?* b) *Quais as consequências dessas ações para a sociedade e para o meio ambiente?* Alguns alunos citaram ocasiões em que observaram o descarte incorreto dos resíduos. Quanto às consequências do descarte incorreto dos resíduos, os alunos apresentaram diversas hipóteses, como podemos verificar nas suas falas destacadas a seguir:

Os resíduos vão parar no mar e os animais podem comer (F1A5).

Polui o ar, o solo (F2A5).

Peixes e tartarugas podem comer (F3A5).

Os resíduos no solo soltam um líquido que polui (F5A5).

Os resíduos liberam mau cheiro e atraí animais (F6A5)

Os resíduos liberam fumaça e deixam o local cheio de sujeiras (F7A5).

Para a organização do conhecimento, os alunos foram conduzidos à realização da atividade com base no estudo do meio, o que consistia em visitar o entorno escolar para analisar a realidade e despertar reflexões acerca da temática. Assim, durante a atividade (Figura 2), os alunos foram estimulados a verificar no ambiente mais próximo a disposição de RS, seus possíveis geradores e seus impactos tanto no meio ambiente como na sociedade.

Os alunos foram orientados a levar cadernos para anotar suas observações e percepções e a se manterem próximos uns dos outros, seguindo as orientações da professora/pesquisadora. Assim, durante o estudo, chamamos a atenção dos alunos para os tipos de resíduos encontrados, para os impactos provocados e para a aparência do ambiente onde os resíduos estavam depositados inadequadamente.

Conforme os relatos fixados no memorial descritivo e reflexivo, o estudo do meio foi muito proveitoso para os alunos. Eles participaram ativamente dessa atividade, anotaram os tipos de resíduos encontrados e apontaram quais os destinos corretos para cada material, bem como as consequências do descarte incorreto.

Figura 2 - Fotografias feitas durante a aula de estudo do meio, no entorno da escola



Fonte: fotografias realizadas pela autora (2023)

Após o retorno para sala de aula, na etapa de aplicação de conhecimentos, os alunos foram orientados a elaborar uma carta para um amigo, relatando a atividade que realizaram, ou seja, descrevendo suas impressões sobre a disposição de resíduos e seus impactos no ambiente estudado.

No entanto, nem todos os alunos da turma conseguiram escrever a carta solicitada, em decorrência de dificuldades na leitura e na escrita. Assim, foi solicitado desses alunos que fizessem um desenho que representasse suas impressões sobre o ambiente estudado, bem como suas aprendizagens sobre os RS, explicando suas ilustrações. Desse modo, as cartas e os desenhos produzidos pelos alunos foram recolhidos e constituíram parte do *corpus* dessa pesquisa.

Outro ponto a sublinhar é que notamos que essa aula apresentou aspectos de uma abordagem interdisciplinar, por referir-se a conteúdos de Geografia e Linguagens para embasar as discussões e execução das atividades propostas no decorrer da aula.

Aula 5 – data (13/02/2023) - Coleta Seletiva

Na aula, foram promovidas reflexões sobre a importância da coleta seletiva para o tratamento de RS e discussões acerca dos aspectos e das características da coleta seletiva em Vitória da Conquista - BA, embasadas no estudo de textos informativo e jornalístico.

A problematização inicial se deu a partir dos questionamentos: *Nas suas casas você e sua família costumam separar os resíduos antes de colocar na lixeira? O que é coleta seletiva?* Nesse momento da aula, verificamos que a maioria dos alunos afirmou que não separa os resíduos nas suas casas. No entanto, um dos alunos mencionou que doava resíduos recicláveis - como papelões, latinhas, plásticos e algumas embalagens - para pessoas da comunidade que trabalham com recicláveis. Ele afirmou que, às vezes, na sua família, as pessoas reaproveitam materiais que iriam ser descartados. Em relação à definição de coleta seletiva, os alunos foram unânimes ao afirmar que era “separar o lixo do material reciclável”.

Na organização do conhecimento, os alunos em grupos fizeram a leitura de dois textos: o primeiro referente à coleta seletiva⁵, e o segundo foi uma reportagem da Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista⁶ referente ao primeiro ecoponto de coleta seletiva instalado pela prefeitura em um bairro vizinho à escola. Após a leitura e discussão dos textos, os alunos

⁵ Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/coleta-seletiva/>

⁶ Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/prefeitura-instala-no-bairro-vila-america-primeiro-ecoponto-para-descarte-de-lixo-reciclavel-da-cidade/>

realizaram uma atividade que consistia em destacar as informações relevantes e as curiosidades sobre os temas abordados nos textos lidos.

Na última etapa da aula, parte dedicada à aplicação do conhecimento, os alunos realizaram a atividade *Verbetes de Curiosidades*, com as informações destacadas dos textos estudados. Assim, os estudantes elaboraram cartazes, como mostra a Figura 3, e apresentaram para os demais colegas da turma os seus verbetes. Em seguida, os alunos fixaram os cartazes na área coletiva da escola para serem apreciados por toda comunidade escolar, informando-a sobre a coleta seletiva e sobre o ecoponto existente no bairro vizinho.

Figura 3 – Fotografia dos alunos realizando a atividade “Verbete de Curiosidades”



Fonte: fotografias realizadas pela autora (2023)

Percebemos que a realização dessa atividade contribuiu para uma abordagem interdisciplinar e contextualizada do conteúdo estudado, o que promoveu uma melhor compreensão dos alunos em relação aos processos que envolvem a separação dos resíduos sólidos e a coleta seletiva. Esse momento contribuiu, também, para divulgar para a comunidade escolar a presença de um posto de coleta seletiva na comunidade vizinha.

Aula 6 – data (20/03/2023) - Os 5 R's da Sustentabilidade

Nessa aula, buscamos caracterizar os 5 R's da sustentabilidade e trabalhar a sensibilização ambiental através desse estudo. Dessa forma, apresentamos um vídeo e um texto que discutiam essas ações. Na problematização inicial, os alunos foram questionados sobre o que é possível fazer para diminuir a produção de RS no nosso dia a dia. Eles apresentaram uma diversidade de respostas, demonstrando conhecimento mais aprofundado sobre a temática em estudo na SD. Conforme as falas mostradas a seguir.

Compostar, fazer adubo de restos de alimentos, cascas de frutas e verduras (F2A6).

Não usar produtos que maltratam o meio ambiente, como os descartáveis (F4A6).

Levar copo de casa para diminuir o uso de copo descartável. Lá em casa temos uma sacola de feira que a gente vai usando toda vez que compra feira (F9A6).

Reciclar e usar coisas que dá para reaproveitar (F17A6).

Reaproveitar as embalagens como: caixa de leite, usar para plantar plantas, usar garrafa pet para botar água na geladeira, usar pote de margarinas para colocar feijão na geladeira, lá em casa minha mãe faz assim (F18A6).

Na organização do conhecimento, os alunos assistiram ao vídeo “5 R's da Sustentabilidade”⁷, que explica as ações que podem viabilizar a sustentabilidade. A partir disso, essas ações foram discutidas e, em seguida, os alunos realizaram a leitura do texto de apoio⁸, que explicava cada um dos R's da sustentabilidade. Na sequência, realizaram a atividade proposta, que consistia em apresentar um sexto R da sustentabilidade, ou seja, uma palavra que comece com a letra ‘R’ e que represente alguma outra ação que complemente as outras cinco já estudadas.

Conforme o memorial descritivo e reflexivo, essa atividade contribuiu com a capacidade de os alunos exporem suas ideias por meio do exercício da escuta e do respeito a diferentes opiniões. Esse momento estimulou os estudantes a interpretarem a situação proposta e a elaborarem alternativas possíveis de resolver e ou amenizar o problema.

Por fim, na aplicação do conhecimento, propomos aos alunos uma produção textual partindo do tema central “SD - Resíduos Sólidos: geração e consequências”, bem como a elaboração de desenhos. Nesse momento, a professora/pesquisadora explicou aos alunos que os textos e desenhos deveriam ser produzidos a partir dos estudos e das aprendizagens a respeito dos RS. Assim, os alunos livremente elaboraram os textos e os desenhos com empenho e dedicação.

Após a entrega das produções de texto e dos desenhos, foi aplicado o questionário avaliativo da SD. Desse modo, os textos, os desenhos e os questionários também passaram a

⁷ Disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=f3id4k9XFKA>

⁸ USBERCO, João, *et.al. Companhia das Ciências*. 6º ano. São Paulo: Saraiva, 4 ed. 2015.

integrar o *corpus* da pesquisa, juntamente com as falas dos alunos. Esses materiais são analisados a seguir, a partir das categorias definidas *a priori* e das categorias elaboradas durante nossa lida com os dados obtidos na ação-pesquisa.

4. 2 Categorias de análise de Alfabetização Científica

Os parâmetros de AC propostos por Boheco (2011), que nortearam essa proposta de intervenção didática, compuseram as categorias de análises da Alfabetização Científica: Alfabetização Científica Prática (AC prática), Alfabetização Científica Cívica (AC Cívica), Alfabetização Científica Cultural (AC Cultural) e Alfabetização Científica Profissional ou Econômica (AC Profissional ou Econômica).

Essas categorias são analisadas e discutidas à luz da metodologia da ATD proposta por Moraes e Galiuzzi (2020). Sendo assim, apresentamos, a seguir, os metatextos que representam as descrições e interpretações dessas categorias constituídas pelas unidades de significados oriundas do desmonte dos dados produzidos durante a SD.

A seguir, na Tabela 1, apresentamos o quantitativo de ocorrência das unidades de significados identificados em cada uma das categorias.

Tabela 1 - Ocorrência das categorias no *corpus* da pesquisa

<i>Corpus</i> da pesquisa	AC Prática	AC Cívica	AC Cultural	AC Profissional
Falas dos alunos	28	10	1	-
Cartas	8	9	-	-
Textos	10	11	1	-
Desenho	10	4	-	-
Questionários	1	-	1	-
Total de ocorrência	57	34	3	-

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Uma vez que o foco desta pesquisa está no desenvolvimento da AC dos alunos – que é aqui entendida como um processo que possibilita o entendimento da linguagem científica e auxilia a leitura e compreensão do mundo, conforme orienta Sasseron (2010) –, nas análises

das produções dos alunos, não nos atentamos à exatidão ortográfica e/ou gramatical dos textos e nem às habilidades artísticas manifestadas. Nesse sentido, Lorenzetti e Dellizoicov (2011) argumentam que a AC se constitui uma aliada na apropriação do código escrito.

Os resultados demonstraram que a AC Prática e a AC Cívica ocorreram com maior frequência no *corpus* da pesquisa; enquanto a AC Cultural ocorreu em baixa frequência e AC Profissional ou Econômica não houve ocorrência. Registrou-se, também, indícios de AC prática em todas as aulas, sendo, inclusive, o parâmetro com maior incidência ao longo dos momentos pedagógicos das diferentes aulas da SD.

Nesse sentido, Oliveira (2015) argumenta que, de acordo com as particularidades do tema e dos assuntos abordados, é natural que aspectos referentes a algumas categorias apareçam com mais frequência nos relatos dos alunos do que outros. Contudo, mesmo cada categoria tendo suas características próprias, elas estão inter-relacionadas, ou seja, o desenvolvimento de uma implica no desenvolvimento da outra, conforme indica Bocheco (2011).

Assim, apresentamos a seguir as análises e discussões para cada uma dessas categorias, evidenciando a importância do desenvolvimento da AC para a formação de indivíduos capazes de compreender seu mundo, atuar e participar dele ativamente.

4.2.1 Alfabetização Científica Prática

De acordo com Bocheco (2011, p. 89), a “AC Prática permite que o indivíduo, com o auxílio de conteúdos científicos e da linguagem científica, compreenda fenômenos, processos e artefatos de seu entorno”. Assim, essa alfabetização está relacionada ao uso de conhecimentos científicos no entendimento e na resolução de problemas do cotidiano.

Com as análises dos dados, percebemos que a AC Prática ocorreu em todas as aulas da SD, sendo, inclusive, o tipo de AC com maior incidência, tanto nas falas dos estudantes quanto nas suas produções. Foram 28 indícios de AC prática nas falas, 8 nas cartas, 1 nos questionários e 10 nos textos e desenhos. Com isso, nota-se que os estudos científicos da temática, desenvolvidos nas aulas, foram bem recebidos pelos alunos, proporcionando o desenvolvimento de aspectos das dimensões de AC.

A ocorrência da AC Prática em expressividade e no *corpus* da pesquisa é um fato bem importante, uma vez que essa alfabetização tem relação com a apropriação de conhecimentos básicos relacionados às demandas primárias da vida das pessoas. Nesse sentido, Lorenzetti e Delizoicov (2011, p. 4) afirmam que:

[...] a Alfabetização Científica prática está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação. Uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes assuntos pode tomar suas decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos. (Lorenzetti e Delizoicov, 2011, p. 4)

Os indícios de AC Prática encontrados nos fragmentos textuais, constituintes do *corpus* da pesquisa, foram analisados a partir de duas subcategorias construídas com intuito de apresentar melhor esses dados, são elas: *Conhecimentos científicos na vida cotidiana* e *Aquisição de novos conceitos científicos a respeito da temática*.

a) *Conhecimentos científicos na vida cotidiana*

Nessa subcategoria, foram agrupados os relatos e os desenhos que evidenciam o desenvolvimento de conhecimentos científicos referentes aos RS. Assim, tornou-se possível interpretar a realidade dos alunos e o uso desses conhecimentos na resolução de situações vivenciadas no seu cotidiano.

No desenvolvimento das aulas da SD, os conteúdos da temática foram abordados de forma contextualizada, atrelados a fatores do cotidiano dos alunos, de modo que a apropriação desses conhecimentos possibilitasse o entendimento de suas realidades. Conforme Martins e Paixão (2011), a contextualização no ensino é essencial para uma aprendizagem mais significativa das ciências.

Assim, destacamos, a seguir, fragmentos textuais das falas e das produções escritas dos alunos os quais evidenciam a interpretação da realidade a partir dos conhecimentos científicos.

Os resíduos no solo soltam um líquido que polui⁹(F11A4).

Os resíduos descartados incorretamente podem nos afetar de muitas formas, como transmitir doenças para pessoas, atrair insetos e, mais importante, pode poluir o meio ambiente (C2).

O aterro sanitário é um local para depositar todo o resíduo que não é reciclável (C2).

Os resíduos sólidos acumulados podem trazer mau cheiro e atrair insetos (C8).

⁹ Os trechos sublinhados dão sentido as unidades de significados elaboradas nas análises dos dados.

Os resíduos orgânicos geram adubo para hortas e jardins (18).

Constata-se, nos relatos citados acima, que alguns alunos se apropriaram de conhecimentos referente aos impactos, à destinação e à classificação dos resíduos para entender situações do seu cotidiano relacionadas aos RS, manifestando, assim, indícios da AC prática. Conforme Chassot (2018), o aprendizado da ciência é útil porque ajuda a entender as coisas do mundo e facilita as vivências. Nesse sentido, verificamos que os alunos demonstram o entendimento dos aspectos relacionados aos RS no seu contexto, a partir de seus conhecimentos sobre a temática.

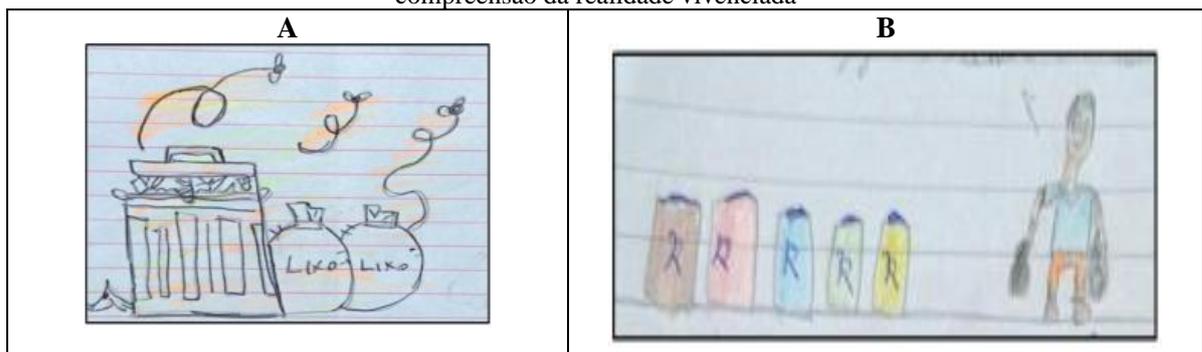
A compreensão de problemas do entorno, decorrentes do descarte incorreto dos resíduos, demonstrada nos relatos dos alunos, retrata aspectos da educação ambiental promovida por meio da abordagem CTSA. Sobre isso, Silva e Lorenzetti (2020, p. 5) afirmam que:

É fundamental um ensino de Ciências pautado nas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, a fim de desenvolver habilidades científicas que permitam que os alunos construam um processo de aprendizagem capaz de relacionar conhecimentos de várias áreas do saber, identificando as suas implicações sociais, culturais, políticas, econômicas e tecnológicas. Assim, processos de ensino baseados no desenvolvimento de uma cultura científica, por meio da Alfabetização Científica, contribuem para a formação de cidadãos mais cientificamente ativos e participantes na sociedade em que vivem. (Silva e Lorenzetti, 2020, p. 5)

Assim, podemos inferir que, a partir dessa compreensão, os alunos serão capazes de desenvolver atitudes direcionadas à resolução dos problemas vivenciados. Conforme menciona Freire (2021b, p. 104) “aprofundando a tomada de consciência da situação, os homens se ‘apropriam’ dela como realidade histórica, por isso mesmo, capaz de ser transformada por eles”.

Outros aspectos da compreensão dos alunos foram observados em seus desenhos, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Desenhos produzidos pelos alunos, demonstrando o uso de conhecimentos científicos na compreensão da realidade vivenciada





Fonte: fotografias realizadas pela autora (2023)

O desenho A, apresentado na Figura 4, retrata a liberação de odores e a atração de insetos pelos RS; o desenho B, dessa mesma figura, ilustra as lixeiras da coleta seletiva. Já nos desenhos C e D, da mesma figura, os alunos retrataram a poluição das águas e a morte de animais por ingestão de resíduos, bem como a ocorrência de enchentes com destaque para os sacos com resíduos flutuando sobre as águas, demonstrando a influência desses materiais nesse fenômeno.

Como se nota, os desenhos refletem a compreensão das interações entre Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente. No desenho A, o aluno evidenciou os aspectos da dimensão Social e Ambiental dos RS, enquanto no desenho B, tem-se em evidência a dimensão Social e Tecnológica. Nos desenhos C e D, observamos que os alunos ressaltaram as dimensões Social, Ambiental e Tecnológica. Nessa perspectiva, Martins e Paixão (2011) afirmam que a educação CTS/CTSA permite uma melhor compreensão das problemáticas socioambientais nas estreitas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico.

Alguns relatos resultantes das respostas aos questionamentos, propostos no início das aulas, na etapa de problematização inicial, que buscavam levantar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito dos conteúdos que seriam estudados e despertar o interesse por novos conhecimentos, conforme argumenta de Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2011), mostram o uso da ciência na resolução de problemas do dia a dia dos alunos referentes aos resíduos sólidos, como podemos verificar nos relatos abaixo:

Na minha casa todas as cascas de frutas e verduras minha mãe joga nas plantas para adubar (F14A1).

Lá em casa, a gente separa os resíduos plásticos dos outros lixos e entrega o pessoal da reciclagem, os restos de alimentos como casca de frutas e verduras jogamos na horta de casa para fazer adubo e os vidros meu pai coloca em embalagens de papelão ou garrafas pet, para não

cortar os garis (F3A3).

Levar copo de casa para diminuir o uso de copo descartável... Lá em casa temos uma sacola de feira que a gente vai usando toda vez que compra feira (F9A6).

A gente reaproveita as coisas, como embalagens vazias de azeitona, sorvete e margarina (F13A6).

Observamos, nos trechos destacados acima, que os alunos se apropriam de conhecimentos científicos referentes à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos para resolver problemas do seu cotidiano referentes à destinação final dos RS produzidos nas suas residências. Desse modo, a ciência se mostra presente na vida dos alunos também fora da sala de aula. A nosso ver, isso evidencia a importância de o ensino relacionar os saberes formais com a realidade dos alunos, dando sentido ao que é ensinado e distanciando do modelo preparatório, voltado à aplicação posterior, pois o aluno não é cidadão do futuro, já é cidadão hoje e, por isso precisa aprender ciências para ampliar suas possibilidades de participação na sociedade atual e futura (Brasil, 1997).

Nesse sentido, Oliveira (2015) argumenta que uma das características mais importantes da dimensão prática de um processo de Alfabetização Científica é o seu potencial de tornar os aprendizados escolares mais significativos e de mostrar como a ciência está presente no mundo ao nosso redor.

b) Aquisição de novos conceitos científicos a respeito da temática.

Outra vertente do processo de AC prática é proporcionar aquisição de novos conceitos científicos. No decorrer das aulas, foi notória a obtenção de conhecimentos referentes às temáticas estudadas pelos alunos. Destacamos, a seguir, fragmentos textuais que apresentam indícios de novas aprendizagens sobre a temática:

[...] os resíduos sólidos são materiais ou substâncias geradas pelas pessoas em suas atividades que ainda podem ser reutilizados ou reaproveitados (T25).

O lixão é uma forma inadequada de descartamos os resíduos sólidos, pois contamina o solo, a água e o ar (T21).

O lixo orgânico é de origem animal e vegetal (T2).

Os resíduos orgânicos podem ir para compostagem e gerar adubos [...] (T8).

Os resíduos descartados incorretamente trazem impactos para o ambiente conhecido como poluição (T4).

Os trechos acima revelam aprendizagens de conceitos referentes aos resíduos sólidos, ao lixo, aos resíduos orgânicos e aos impactos provocados por esses resíduos quando descartados inadequadamente. Desse modo, percebemos que, ao longo das aulas, houve algum avanço conceitual em relação às temáticas estudadas, refletindo, assim, a dimensão conceitual requerida pelas abordagens CTSA. Esse fato foi evidenciado, também, em um diálogo entre a professora/pesquisadora e um aluno (F12), ocorrido na terceira aula da SD, na etapa de organização de conhecimento, durante a construção do texto coletivo:

O aterro sanitário é o melhor para mandar o lixo, em vez de jogar em lixo (F12A3).

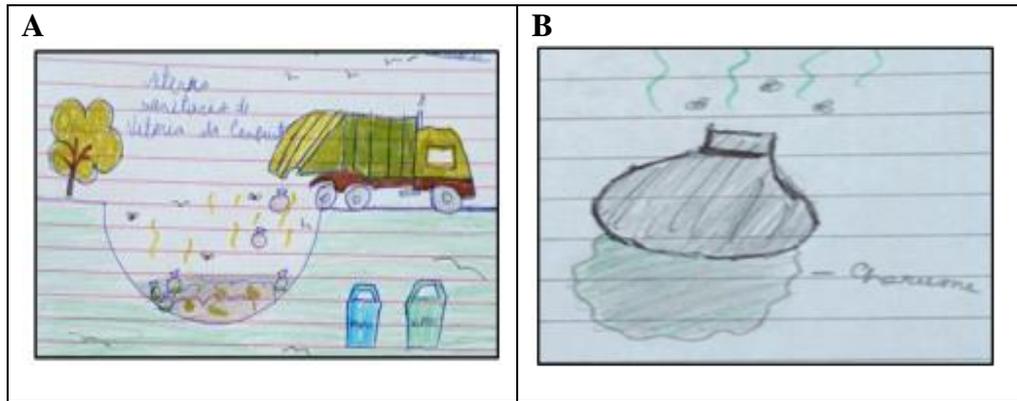
Por quê? (Professora).

Porque não polui o meio ambiente, professora (F12A3).

Conforme a explicação fornecida pelo aluno, percebe-se que ele se apropriou dos conhecimentos científicos da temática. Acreditamos, assim, que em posse desses conhecimentos, os alunos poderão desenvolver ações que contribuam com a eliminação e recuperação dos lixões de sua comunidade. Nesse sentido, Paniagua, Silva e Machado (2013) argumentam que as abordagens CTS/CTSA auxiliam os alunos na construção de conhecimentos, habilidades e valores indispensáveis para tomada de decisões consciente sobre questões de C & T na sociedade.

Desenhos elaborados pelos alunos também apresentam indícios dessa subcategoria de AC prática, como podemos observar na Figura 5.

Figura 5 - Desenhos elaborados pelos alunos retratando a apropriação de novos conhecimentos científicos



Fonte: fotografias realizadas pela autora (2023).

O desenho apresentado na Figura A retrata a disposição dos resíduos sólidos em um aterro sanitário. Observamos que o aluno ilustra o buraco no chão e a vegetação no aterro, indicando o seu conhecimento a respeito dos processos que envolvem o funcionamento desse tipo de disposição final dos resíduos. Entendemos, assim, que esses são conhecimentos adquiridos com os estudos realizados durante as aulas da SD e caracterizam uma AC prática, conforme Bochecho (2011).

Na Figura B, é possível observar, no desenho, que o aluno usa o termo científico “chorume” para nomear o líquido escuro liberado no processo de decomposição dos resíduos orgânicos, o que indica a apropriação de conceitos científicos. De acordo com Lorenzetti (2000), essa apropriação está relacionada ao processo de dar significado à linguagem das Ciências e entender o seu universo, uma vez que o aluno emprega os saberes científicos trabalhados em sala de aula para explicar as diversas situações do seu cotidiano.

4.2.2 Alfabetização Científica Cívica

Esta categoria está relacionada à apropriação de conhecimentos que subsidiem a tomada de decisões frente aos problemas relacionados às Ciências, ou seja, a AC Cívica torna o indivíduo mais bem informado sobre aspectos sociocientíficos, possibilitando uma participação mais ativa das pessoas na sociedade, que tem sido cada vez mais avançada tecnologicamente e impactada pelos problemas socioambientais, com é o caso da questão dos resíduos sólidos.

Assim, nessa categoria, analisamos o posicionamento crítico e consciente dos alunos em relação à temática estudada na SD. Para isso, consideramos os fragmentos textuais que apresentaram condutas e alternativas para evitar ou minimizar problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos RS e fragmentos que demonstram a percepção dos

alunos diante dessa problemática.

Conforme Bocheco (2011), para desenvolver essa dimensão da AC, os alunos precisam ser incentivados a lidar com decisões que envolvam escolhas e negociações, principalmente quando se trata de cuidar da saúde, do meio ambiente e do bem-estar comum. Desse modo, os alunos foram estimulados, durante o desenvolvimento da SD, por meio da problematização da sua realidade, a se posicionarem criticamente frente aos problemas socioambientais que envolviam os RS em suas vidas.

Assim, notamos que os estudos realizados nas aulas da SD contribuíram para que os alunos passassem a ter uma opinião sobre a problemática envolvida com os RS. Esses aspectos são demonstrados nos fragmentos a seguir:

[...] muita coisa que jogamos no lixo dá para ser usada como vasos e garrafas, minha mãe mesmo usa vasos de margarina e sorvete para guardar comida na geladeira e garrafas pet para colocar água na geladeira (F10).

Muita coisa que vai para o lixão pode ser reciclada como papelão e plástico (F13).

Esses fragmentos foram retirados das falas dos alunos, durante a etapa de problematização inicial da primeira aula da SD, quando foi apresentada a eles a imagem de um lixão. A partir dos questionamentos propostos, os alunos se posicionaram, apresentando soluções para a problemática vivenciada, demonstrando indícios da AC Cívica. Nesse sentido, Bocheco (2011) afirma que AC Cívica habilita as pessoas a tomar decisões relacionadas a questões públicas, como é o caso do problema da destinação mais adequada para os RS.

Nota-se, nos relatos acima, que os conhecimentos científicos referentes à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos embasaram as escolhas dos alunos, tornando-os mais envolvidos com situação vivenciada. Esse envolvimento contribui para uma maior participação e atuação dos indivíduos na sua comunidade. Essa perspectiva se assemelha às ideias de Freire (2021b) sobre a educação. Para o referido autor, a educação deve ajudar as pessoas a se envolverem na sua realidade e entender o mundo ao seu redor, pois assim podem ir em busca de transformação.

Contribuindo com essa discussão, Milaré, Richetti e Alves (2009, p. 166) argumentam que a AC Cívica “tem como objetivo desenvolver conhecimentos científicos que auxiliam decisões do indivíduo, a fim de participarem mais ativamente de processos democráticos da sociedade”.

Outros alunos abordaram a necessidade de ação diante da problemática dos RS, demonstrando um senso de responsabilidade em relação aos problemas vivenciados, conforme observamos nos relatos seguintes:

Precisamos consumir menos (A6F15).

A maioria do lixo vai para o lixão, por isso, temos que ter o consumo consciente (T4).

Tenha respeito com a natureza, pois se ela morrer, morremos também! (T12).

O nosso mundo tem que estar saudável para as próximas gerações e bem limpo, temos que cuidar do lugar onde a gente vive para poder viver mais e ter uma vida saudável (T15).

Notamos que, mesmo os alunos apresentem uma visão de natureza mais individualista nos seus posicionamentos, há indícios de que eles compreenderam a importância do gerenciamento adequado dos RS para o meio ambiente, para a qualidade de vida em sociedade e até mesmo para as próximas gerações, apontando a necessidade de mudança de hábitos e posturas das pessoas diante dessa problemática. Nesse aspecto, percebe-se a contribuição dessa intervenção com abordagem CTSA para a promoção da AC Cívica e para o desenvolvimento de valores inerentes à formação cidadã.

Neste sentido, Santos e Mortimer (2000), apontam o desenvolvimento de valores relacionados aos interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade, como objetivo central da Educação CTS\CTSA. Para esses autores, ao se falar sobre esses valores, ajudaremos a formar cidadãos capazes de participarem de forma crítica e comprometida na sociedade.

Outros indícios de AC Cívica foram encontrados nas produções dos alunos, como mostram os relatos abaixo:

Na aula de hoje fomos estudar o entorno da escola, e percebi que muita gente tinha jogado lixo no chão e estava poluindo o ar, o solo, a feira e o meio ambiente e eu percebi que tinha lixeiras, mas estavam vazias porque ninguém joga lixo nela (C8).

O grande problema é que o homem produz muito lixo que não é reaproveitado pela natureza, como copo plástico, latinhas, garrafas de vidro, entre outros. Eles demoram muito tempo para desaparecer. Uma fralda, por exemplo, leva mais de 500 anos para se decompor (T2).

Se esses resíduos forem descartados incorretamente, podem causar um grande dano ambiental, como poluir o meio ambiente prejudicando os animais, as florestas, os mares e rios (T12).

Destaca-se, nos relatos citados, a preocupação dos alunos com descarte incorreto dos resíduos e suas consequências ambientais, como o tempo de decomposição desses materiais, demonstrando uma interpretação crítica diante da problemática associada aos RS. Sobre isso, Oliveira (2015, p.142) argumenta que:

O ensino de Ciências precisa, mais do que contextualizar o conhecimento científico, propiciar condições para uma interpretação crítica da realidade e oportunizar meios para que os estudantes possam tomar consciência de seu papel no contexto social em que estão imersos.

Sendo assim, posso inferir que as reflexões e estudos realizados durante as aulas da intervenção didática promoveram o despertar para as questões socioambientais ligadas aos resíduos sólidos. Esse aspecto foi observado também nos desenhos elaborados por alguns alunos durante a última aula da SD, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Desenho produzido por um aluno demonstrando indícios de AC Cívica



Fonte: fotografia realizada pela autora (2023)

Na imagem, podemos observar um desenho representando a tristeza do planeta Terra. Conforme a descrição feita pelo aluno, a Terra está triste em decorrência da quantidade de resíduos produzidos e descartados incorretamente pelas pessoas. O desenho retrata a situação da sociedade atual, marcada pelo consumo exagerado, falta de tratamento e disposição inadequada dos resíduos, que geram problemas ambientais, sociais e de saúde pública. Com

isso, notamos que o aluno construiu conhecimentos significativos sobre os RS, compreendendo essa temática em um contexto mais amplo, fundamental para a tomada de decisões.

4.2.3 Alfabetização Científica Cultural

AC Cultural está relacionada à compreensão do contexto histórico e social do conhecimento da ciência, admitindo, assim, o seu caráter provisório e incerto (Bocheco, 2011). Ainda de acordo com esse mesmo autor, nessa dimensão de AC, espera-se também que os alunos adquiram instrumentalização científica para que possam atuar criticamente na sociedade.

A partir disso, buscamos, nessa categoria, analisar indícios de que os estudos realizados durante essa SD contribuíram para o entendimento da ciência e de seus conhecimentos como um componente da cultura humana e para aprendizagem e compreensão de conhecimentos científicos da temática que ajudam a entender e apreciar aspectos dos RS presentes na vida cultural dos alunos.

Desse modo, identificamos, nas respostas do questionário avaliativo aplicado [no final] da intervenção pedagógica, relatos que demonstram a visão dos alunos a respeito da ciência; e de acordo com Oliveira (2015), a imagem que os estudantes apresentam da ciência é um aspecto importante da alfabetização científica cultural. Sobre estes aspectos, destacam-se o relato abaixo apresentado:

[...] a ciência é muito importante para saber como as coisas são (Q28).

Verificamos que os alunos veem a ciência como uma ferramenta que possibilita a aprendizagem e a compreensão dos assuntos e das “coisas” (Q28) do seu mundo, revelando indícios da AC cultural, já que os alunos demonstram entender o significado do conhecimento científico nas suas vidas, como um elemento da sua cultura. Nesse sentido, Oliveira (2015) argumenta que o ensino deve mostrar que o conhecimento científico faz parte das diferentes culturas que temos hoje. Percebemos traços de uma AC Cultural também em alguns momentos durante as aulas, bem como nas produções dos alunos, conforme destacamos abaixo:

Precisamos consumir menos (F5A6).

A maioria do lixo vai para o lixão, por isso, temos que ter o consumo consciente (T4).

Os relatos demonstram indícios de apropriação, interpretação e a utilização de conhecimentos científicos referentes à temática, uma vez que os alunos argumentam a favor do controle da cultura consumista que reina em nosso mundo, buscando uma alternativa para lidar com os problemas relacionados aos RS. Assim, eles demonstram uma visão mais ampla e crítica a respeito da problemática estudada, potencializada pela aquisição de conhecimentos científicos.

Observamos, assim, que houve uma instrumentalização científica desses alunos quanto aos valores consumistas, que são bastante presentes na vida social e cultural da sociedade atual. Conforme Bocheco (2011, p. 22) é importante “proporcionar ao cidadão a apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos para que o mesmo possa conquistar sua participação ao analisar de forma crítica seu dia-dia em uma sociedade tecno-científica”.

Com isso, notamos que mesmo que a ação didática não tenha explorado com a devida profundidade os aspectos relacionados à natureza da ciência, o que constitui um limite dessa intervenção pedagógica, foi possível iniciar o processo AC Cultural dos alunos do 6º ano do ensino fundamental.

4.2.4 Alfabetização Científica Profissional ou Econômica

De acordo com Bocheco (2011), a AC Profissional e Econômica está relacionada ao uso de conhecimentos mais específicos e complexos, que não fazem parte do cotidiano das pessoas, mas que são relevantes para áreas profissionais e podem despertar o interesse dos alunos por profissões científicas. Assim, essa dimensão da AC está voltada à aplicação da ciência no desenvolvimento econômico, o que contribui para preparação profissional. Desse modo, buscou-se reunir nessa categoria indícios de que os estudos realizados despertaram nos alunos interesse em seguir carreiras científicas.

Nas análises das falas e das produções dos alunos, não foi possível verificar relatos que demonstrassem o desejo dos alunos em atuar em áreas científicas. Durante as aulas, também não registramos nenhum argumento relacionado a profissões científicas envolvidas com a temática. Esse fato pode estar relacionado à ênfase de abordagem dessa dimensão da AC, adotada no planejamento dessa SD, ou, ainda, com interesse dos próprios alunos em relação a assuntos profissionais, já que se tratava de uma turma de 6º ano, com idade entre 12 e 14 anos, que ainda não demonstravam muitas perspectivas acerca das profissões.

4. 3 Categorias de avaliação da Sequência Didática

4.3.1 Percepção dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado.

Conforme mencionado anteriormente, essa categoria emergiu das análises realizadas no questionário avaliativo da SD, respondido pelos alunos na última aula. Assim, discutimos as percepções dos alunos a respeito da intervenção desenvolvida, aspecto considerado importante em uma pesquisa qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994; Ludke; André, 2022). O questionário avaliativo da sequência didática estava estruturado em cinco questões:

- 1) *Qual sua opinião sobre o desenvolvimento das aulas?*
- 2) *O que você achou das atividades desenvolvidas nas aulas? Justifique.*
- 3) *Dentre as atividades (atividade em grupo, atividade individual, produção de texto, escrita da carta, estudo do meio, elaboração de desenho) desenvolvidas durante as aulas, quais você mais gostou de realizar? Justifique.*
- 4) *Para você, quais os pontos positivos e quais os pontos negativos das aulas?*
- 5) *O que você aprendeu durante o desenvolvimento dessas aulas?*

Os questionários respondidos pelos 32 alunos participantes da pesquisa foram numerados por ordem de entrega e, em seguida, as perguntas e as respostas foram organizadas em uma tabela para análise. Com as devidas observações desenvolvidas, verificamos que alguns questionários estavam ilegíveis e outros apresentavam respostas sucintas, mesmo com as questões solicitando justificativas. Assim, algumas respostas foram desconsideradas. Esse aspecto pode estar relacionado a uma das limitações desse instrumento de coleta de dados, que, conforme apontada Gil (2008, p. 122), “não oferece a garantia de que a maioria das pessoas o devolvam devidamente preenchido [...]”.

Ainda assim, com as leituras e interpretações realizadas na formação das unidades de significado (APÊNDICE 6), foi possível identificar elementos semelhantes referentes à percepção dos alunos sobre o desenvolvimento das aulas e sobre as atividades realizadas e, com isso, estabeleceu-se duas subcategorias: *Estrutura das aulas e Impressões sobre as atividades*.

a) *Estrutura das aulas*

Inicialmente, na subcategoria *Estrutura das aulas*, reunimos os relatos apresentados nos questionários avaliativos referentes à percepção dos alunos quanto às estratégias de ensino adotadas no desenvolvimento da proposta didática. De acordo com as análises, percebemos que os alunos consideraram as aulas da sequência didática interessantes, interativas e envolventes, como demonstram os relatos abaixo:

Excelente, pois nós aprendemos muitas coisas interessantes e interagimos com os colegas (Q3).

As aulas foram boas, diferentes e aprendemos muito com isso (Q9).

Foram boas porque tivemos atividades diferentes das outras aulas (Q10).

Eu achei as aulas interessantes, o assunto e a maneira que a professora envolvia os alunos na aula, sempre perguntando (Q13).

Excelente, a gente ia participando, dando opinião e respondendo perguntas da aula (Q30).

De modo geral, os estudantes caracterizam as aulas da intervenção pedagógica como diferentes das aulas tradicionais de ciências, ressaltando que elas estimularam o envolvimento e a participação da turma no contexto das aulas. Tudo isso remete aos aspectos da estratégia de ensino dos três Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011), dinâmica que contribui com incentivo aos diálogos e às discussões entre os alunos, levando-os a expor seus conhecimentos e tornando ativo seu processo de aprendizagem.

Observamos esse estímulo, também, quando um dos alunos menciona que “*a professora envolvia os alunos na aula, sempre perguntando*”, o que retrata o papel da professora durante as aulas como o mediadora do processo e condutora da participação e das interações na dinâmica da aula. Nesse sentido, Freire (2018, p. 114) afirma que “quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, desafiar quem escuta, no sentido de que, quem escuta diga, fale, responda”.

Nessa perspectiva, é importante o professor saber ouvir os alunos, respeitando seus pontos de vista e suas ideias e, se for o caso, até divergindo delas. Conforme Freire (2018, p.111, grifo nosso), é escutando os estudantes que o professor aprende a falar com eles, pois é “somente quem escuta paciente e criticamente o outro, nesse caso, o aluno, fala com ele, mesmo que, em certas condições, precise falar a ele”.

Sobre isso, Santos e Mortimer (2009, p. 193) afirmam que:

É necessária uma postura dialógica do professor em sala de aula, contemplando diferentes “vozes” dos alunos, para que, em um processo de mediatização do mundo científico e tecnológico, seja feita a decodificação das implicações da C&T no processo de dominação tecnológica e nos riscos para a vida no planeta. (Santos e Mortimer, 2009, p. 193)

A postura dialógica promove as interações entre professor-aluno e aluno-aluno, promovendo maior participação no contexto de sala aula. Assim, retomando as considerações tecidas pelos alunos, percebemos que houve apreciação da postura da professora/pesquisadora e do ambiente de interatividade e de dialogicidade estabelecido nas aulas. Nessa perspectiva, professor e aluno vão se transformando em sujeitos da construção e reconstrução do saber, conforme menciona Freire (2018). Desse modo, podemos inferir que a dinâmica dos 3MP foi essencial para a promoção da oralidade dos alunos, já que eles eram estimulados a se expressarem e opinarem diante das situações-problema apresentadas, tornando-se, assim, protagonistas da sua aprendizagem.

b) Impressões sobre as atividades

Dentre as atividades propostas e realizadas nas aulas da intervenção, percebemos que as mais apreciadas pelos alunos foram aquelas realizadas em grupo. Ao que parece, a interatividade foi o elemento fundamental para as escolhas dos alunos, como observamos nos trechos a seguir:

Atividades em grupo pois gosto de estudar junto com meus amigos (Q5).

Atividades em grupos pois trabalhamos juntos (Q10).

Gostei mais das atividades em grupo porque em vez de uma cabeça para pensar uma coisa tem outras para ajudar, o grupo ajuda (Q16).

Atividade em grupo pois aprendemos juntos e a gente passa a ideia para os outros (Q21).

Nota-se que os alunos consideraram as atividades em grupo como uma oportunidade de vivenciar experiências coletivas e de facilitar as suas aprendizagens. Nesse sentido, compreende-se que essa estratégia de ensino potencializou a valorização da construção coletiva do conhecimento. Para Sasseron e Machado (2017), as interações discursivas facilitam a aprendizagem de conceitos científicos e fomentam o desenvolvimento de aspectos da Alfabetização Científica.

Conforme os PCNs de Ciências Naturais, as interações nos grupos de trabalho:

[...] contribuem para o aprendizado de atitudes, para saber se posicionar crítica e construtivamente diante de diferentes questões. Incentivo às atitudes de curiosidade, de persistência na busca e compreensão das informações, de preservação do ambiente e sua apreciação estética, de apreço e respeito à individualidade e à coletividade tem lugar no processo de ensino e aprendizagem (Brasil, 1997).

Assim, considerando que os alunos se engajaram nas discussões, nos debates e na resolução de problemas propostos nas aulas, podemos inferir que a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos estimulou a exposição de ideias e a participação nas aulas, constituindo-se como um facilitador da aprendizagem dos alunos.

Dentre as atividades realizadas em grupo, os alunos deram destaque para o estudo do meio realizado no entorno da escola, atividade realizada na quarta aula da SD com o objetivo proporcionar o contato direto dos alunos com um ambiente impactado pelos RS. Durante essa atividade, foi possível articular os conteúdos científicos estudados em sala de aula com a realidade observada no entorno da unidade escolar. Esse aspecto foi evidenciado pelos próprios alunos, como podemos observar nos relatos a seguir:

Eu gostei da visita ao entorno da escola porque deu para entender melhor sobre os resíduos sólidos (Q13).

A atividade de estudar o entorno da escola, porque a gente aprendeu na pele como está o mundo (Q26).

A partir dessas considerações, podemos perceber que as observações, as análises, o confronto dos conhecimentos com o contexto e as discussões em grupo motivaram os estudantes a refletir sobre a sua realidade. Para Freire (2021b, p. 99):

Na medida em que os homens, simultaneamente refletindo sobre si e sobre o mundo, vão aumentando o campo de sua percepção, vão também dirigindo sua "mirada" a percebidos" que, até então, ainda que presentes ao que Husserl chama de "visões de fundo", não se destacavam, não estavam postos por si" (Freire, 2021b, p. 99)

Dessa forma, aquilo que antes não era percebido, mesmo estando presente, passa a se destacar e ser objeto de reflexão, tornando-se um problema e um desafio a ser resolvido pela ação e conhecimento dos homens, nesse caso dos alunos (Freire, 2021b). A partir dessa perspectiva, entendemos que a intervenção didática desenvolvida na turma foi relevante para os alunos por despertar seus olhares para a realidade.

4.3.2 - Percepções da professora/pesquisadora

Essa categoria surgiu durante as discussões desenvolvidas em nosso exame de qualificação. As sugestões e questionamentos levantados nos levaram a olhar mais profundamente para os dados e refletir sobre a experiência vivenciada durante o desenvolvimento da proposta didática. Assim, fundamentados no memorial descritivo e reflexivo (disponível no APÊNDICE 3), elaborado pela professora/pesquisadora no decorrer das aulas, apresentamos, nessa categoria, a nossa perspectiva em relação à intervenção didática pensada e aplicada no âmbito dessa pesquisa, tecendo algumas considerações referentes às potencialidades e aos obstáculos dessa experiência empírica.

Esta pesquisa surgiu das inquietações vivenciadas pela pesquisadora no seu campo de trabalho. Assim, foi desenvolvida em uma turma em que a pesquisadora também atuava como professora regente. Contudo, tentamos, durante a aplicação da SD e nas análises, manter o distanciamento necessário (e possível), no intuito de garantir a qualidade das interpretações e descrições dos dados construídos durante a intervenção.

Logo que a proposta de intervenção foi apresentada pela professora/pesquisadora à turma, os alunos, de imediato, se mostraram curiosos, interessados e empolgados com a proposta, e aceitaram participar do projeto. E assim foi durante todo o processo, fator que contribuiu com o desenvolvimento da sequência didática conforme planejamento preliminar.

O fato de já conhecer a turma, a escola e o seu funcionamento foram fatores positivos para a elaboração e o desenvolvimento da sequência didática. Contudo, alguns desafios também pairaram em torno da construção da proposta de intervenção. A principal delas foi quanto à articulação dos pressupostos da abordagem CTSA junto à sequência didática, uma vez que ainda estávamos nos apropriando desse referencial teórico e nunca tínhamos trabalhado com essa perspectiva de ensino antes.

Acreditamos que devido a esses fatores não conseguimos trabalhar os aspectos relacionadas à Natureza da Ciência (NdC) com a devida profundidade recomendada pela literatura CTS/CTSA, constituindo, assim, certa limitação dessa sequência didática. Desse modo, nas próximas aplicações da intervenção pedagógica que esperamos desenvolver em breve, pretendemos desenvolver também a dimensão da NdC.

Outro desafio vivenciado durante a intervenção esteve relacionado às dificuldades de leitura e escrita apresentadas por alguns alunos da turma. Ou seja, tínhamos estudantes que ainda estavam em processo de alfabetização. Desse modo, durante o planejamento das aulas,

buscamos propor estratégias didáticas que atendessem às especificidades da turma e ao nosso objetivo de articulação da abordagem CTSA, para promoção da Alfabetização Científica. Nesse sentido, Teixeira (2003) afirma que a abordagem CTS/CTSA propõe a utilização de uma variedade de estratégias didáticas.

Sendo assim, utilizamos diferentes estratégias didáticas, tais como: exibição de vídeo, leitura de imagem, resolução de situações-problema, estudo do meio, leitura de textos científicos e jornalístico produção textual e trabalhos em grupo. Essas estratégias foram incorporadas às etapas dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e vinculadas à abordagem CTSA, com vistas a desenvolver um ensino contextualizado e interdisciplinar.

Por meio dessas estratégias, buscamos desenvolver aulas dinâmicas e interativas, em que os alunos fossem motivados a participar, expor suas ideias e a fazer conexões entre o ensino e o seu meio social. Conforme Freire (2018, p. 98), “quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio”. Nesse aspecto, percebemos que o tema ligado aos RS contribuiu com a interatividade e a dialogicidade nas aulas, por se tratar de uma temática de forte presença na vida social educandos. Esse fato ficou evidente pelos relatos de experiência apresentados pelos alunos durante os momentos pedagógicos.

Assim, notamos que desenvolver essa temática de forma contextualizada, a partir das estratégias de ensino adotadas e da problematização da realidade proposta nas aulas, possibilitou o engajamento dos alunos no estudo dos conhecimentos científicos e no desenvolvimento de aspectos dos parâmetros da Alfabetização Científica que embasaram as aulas da sequência didática.

Nesse sentido, foi relevante, também, o papel da professora/pesquisadora que, como mencionado acima, adotou uma postura de incentivo à participação e ao posicionamento dos alunos sendo dessa forma a mediadora da proposta desenvolvida. Sobre isso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) argumentam que o professor tem importante papel no processo de ensino e aprendizagem, pois ele cria condições e facilita a ação do aluno aprender, ao propagar o conhecimento como seu porta voz.

Nessa linha de raciocínio, Lorenzetti (2000) afirma que a prática pedagógica deve ajudar o aluno a interpretar, organizar ideias e usar o que aprendeu para entender como as coisas funcionam no mundo. Assim, a cada aula, conseguimos perceber a apropriação dos conhecimentos referentes à temática e às relações com situações do dia a dia dos alunos.

O estudo contextualizado dessa temática favoreceu, também, a articulação dos

conteúdos de Ciências com outras disciplinas, em conformidade com as premissas da abordagem CTSA. Nesse contexto, foram desenvolvidas conexões, por exemplo, com a área de Linguagens, durante as atividades de leituras, interpretações e produções de texto, que favoreceram o processo de alfabetização dos alunos. Além disso, de forma mais sucinta, associamos a abordagem com as disciplinas de Geografia, discutindo brevemente as modificações de espaços geográficos pelos resíduos sólidos; e, também, com a disciplina de Artes, quando incentivamos a confecção de desenhos e cartazes pelos alunos.

Desse modo, entendemos que a abordagem CTSA contribuiu para o desenvolvimento de um ensino de ciências interdisciplinar, contextualizado, motivador, interativo, dialógico e significativo, voltado para a promoção da Alfabetização Científica dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. E, assim, apresentamos a seguir as considerações finais deste estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa emergiu dos anseios de ressignificação do meu fazer pedagógico enquanto professora de escola pública de Vitória da Conquista - BA, na busca por possibilidades de desenvolver um ensino de ciências mais significativo para os meus alunos. Nessa perspectiva, conheci a Alfabetização Científica, que envolve aquisição de conhecimentos científicos que possibilitam o entendimento do contexto de vida e a tomada de decisão.

Tendo em vista que a AC pode ser promovida em sala de aula por meio da abordagem CTS/CTSA, e que esta pode ser utilizada através de temas, foi elaborada e desenvolvida, com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, uma sequência didática com a temática Resíduos Sólidos, embasada nos pressupostos dessa tríade, visando responder à questão: *Quais as contribuições e os limites da abordagem CTSA para a promoção da Alfabetização Científica nos anos finais do Ensino Fundamental?*

Frente a esse problema, delimitou-se como objetivo geral analisar as contribuições e limites da abordagem CTSA para a promoção da AC dos alunos, cujos objetivos específicos foram: elaborar, aplicar e analisar uma sequência didática sobre a temática “Resíduos Sólidos”; analisar os indícios de AC desenvolvidos nas aulas da intervenção didática; refletir sobre as contribuições e limites da abordagem CTSA na promoção da AC.

O percurso para alcançar esses objetivos se iniciou com revisão de literatura acerca da Alfabetização Científica, da abordagem CTS/CTSA e da Pedagogia Freiriana para construção do arcabouço teórico que norteou o planejamento, bem como a implementação e as reflexões dessa intervenção didática.

A elaboração da sequência didática foi uma etapa desafiadora, demandando bastante tempo e dedicação na busca por recursos e estratégias que contemplassem a abordagem CTSA e que fossem viáveis para o desenvolvimento das aulas no contexto da escola e da turma. Desse modo, foram muitas construções e reconstruções até chegarmos à versão que foi desenvolvida em sala de aula.

Com isso, nota-se que esse aspecto pode ser um fator limitante para o desenvolvimento de uma proposta de ensino com essa abordagem, já que nós, professores, temos uma extensa carga horária de aulas durante as semanas e pouco tempo para planejamento.

Outro fator limitante foi a faixa etária dos alunos; por se tratar de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, em que o ensino de ciências é mais voltado para o estudo de conceitos científicos, foi desafiador trabalhar com a abordagem CTSA e a pedagogia freiriana. Outra dificuldade vivenciada nesse processo foi o fato de alguns alunos da turma estarem em processo

de alfabetização e apresentarem, por isso, dificuldades na elaboração dos textos e da carta solicitada na quarta aula. Assim, fez-se necessário buscar outra forma de constituição dos dados, que, nesse caso, foi solicitada a elaboração de desenhos e posterior explicação sobre eles.

Entretanto, a implementação da intervenção didática foi, a nosso ver, bem-sucedida, e as aulas foram acolhidas pelos alunos. A intervenção possibilitou realizar discussões sobre as questões científicas e tecnológicas relacionadas à temática Resíduos Sólidos e suas implicações sociais e ambientais, contribuindo para um ensino interdisciplinar, contextualizado e relevante para os alunos. Nesse sentido, as aulas partiram da problematização da realidade e das experiências dos alunos, nas quais suas vivências foram, de fato, valorizadas.

Notamos, também, as potencialidades dessa proposta em viabilizar a vivência de um ensino mais dinâmico e participativo, em que os alunos foram estimulados a participar de discussões, a apresentar suas ideias e a resolver problemas relacionados às situações da sua realidade.

Observou-se que o estímulo à dialogicidade, promovido nas aulas por meio da dinâmica dos 3MP, contribuiu para maior interatividade nas aulas, favorecendo a aprendizagem e a promoção da AC dos alunos.

A partir das análises no material empírico, produzido durante a implementação da sequência didática no contexto escolar, identificamos os indícios da promoção de Alfabetização Científica, na qual a AC Prática, que é voltada para a resolução de problemas da vida cotidiana, ocorreu em todas as aulas da SD, e foi o tipo de AC com maior incidência no *corpus* da pesquisa. Esse indício de AC ficou evidente pelo uso de conhecimentos científicos na vida cotidiana dos alunos e pela aquisição de novos conceitos científicos a respeito da temática.

A AC Cívica, também foi bem frequente no *corpus* da pesquisa, e foi identificada nas percepções e nos posicionamentos dos alunos em relação aos problemas ambientais e sociais decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos.

Já a AC Cultural, relacionada à compreensão do contexto histórico e social do conhecimento da Ciência, e a AC Profissional ou Econômica, voltada para o uso de conhecimentos mais específicos de áreas profissionais, tiveram ocorrências menos expressivas ao longo do projeto. Esse fato pode estar relacionado às metodologias de ensino adotadas e à particularidade da turma, respectivamente.

As análises, discussões e reflexões realizadas no contexto dessa pesquisa demonstraram que a abordagem CTSA apresentou ser uma alternativa viável para a promoção da AC dos alunos, promovendo um ensino contextualizado e interdisciplinar, que fomenta a tomada de

decisão.

Embora alguns entraves vivenciados no percurso tenham sido evidenciados, esta pesquisa contribuiu para a aprendizagem significativa dos conteúdos e para a formação mais ampla dos alunos. Além disso, esta experiência colaborou na ressignificação do meu fazer pedagógico, oportunizando a vivência de uma nova prática educacional e a aquisição de conhecimentos que podem ser compartilhados e utilizados no aperfeiçoamento da minha prática docente.

No âmbito acadêmico, o estudo apresentou relevância na medida em que proporcionou a vivência de conceitos da teoria relacionados à abordagem CTSA, Pedagogia Freiriana e Alfabetização Científica na prática de sala de aula, oferecendo, também, informações e considerações relevantes que podem servir de base para futuras pesquisas.

Diante do exposto, espera-se, ainda, que esta pesquisa possa servir como base para o aprimoramento das práticas de ensino de outros professores, de modo a colaborar com o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de ciências do Ensino Fundamental, a fim de buscar um ensino direcionado à formação cidadã dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. B.; SILVA, M. A. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.99-112, jan./abr., 2012.
- AULER D. Enfoque Ciência- Tecnologia Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- BONZI, R. S. Meio século de *Primavera Silenciosa*: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 28, p. 207-215, jul./dez. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 23 de março de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Ministério da educação e do desporto. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em agosto de 2022.
- BRASIL. **Lei N 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 18 de junho de 2023.
- BRASIL. **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Casa civil. Subchecia para assuntos jurídicos. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 02 de julho de 2022.
- BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. 169 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, SK. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto – Portugal: Porto Editora, 1994.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2018.
- DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAZ, J. A. A. **Cambiando la práctica docente en las Ciências a través de CTS.**

Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciência e la Cultura, 2002.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; IGLESIAS, J. D. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

FERREIRA, M.; ALVES, G. L.; CUNHA, M. B.; LEITE, R. F. Indicadores de Alfabetização Científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 159-176, jul./set. 2017.

FERREIRA, M. V.; PANIZ, C. M.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos em consonância com a abordagem temática ou conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o ensino de Ciências da natureza. **Ciência e Natura**, v.38, n.1, p. 513-525, jan./abr., 2016.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 50ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021a.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 70ª Ed. Rio de Janeiro- RJ: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 78ª Ed. Rio de Janeiro- RJ: Paz e Terra, 2021b.

GOUVEIA N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, n.17, p.1503-1510. 2012.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A.F; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de Ciências. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª Ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

HODSON, D. Time for action: science education for an alternative future. **International Journal of Science Education**, Maharashtra, v. 25, n. 6, p. 645-670, 2003.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, 14(1), 2000.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 2000. 143 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L. A Alfabetização Científica na Educação em Ciências. **ACTIO: Docência e Ciências**. Curitiba, v. 1, n. 1, p. 1-3, jul./dez. 2016.

LORENZETTI, L. DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries

iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 2001.

LUDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Rio de Janeiro. E.P.U.; 2ª edição, 2022.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. de F. Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

MATTOS, K. R. C.; AMESTOY, M. B.; TOLENTINO NETO, L. C.B. O Ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Amazônia**, v.18, n. 40, p. 22-34, 2022.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P., PINHO ALVES, J. Alfabetização Científica no ensino de Química: uma análise dos temas da seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 165-171, ago. 2009.

MIRANDINO, M; SELLES S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo, Cortez, 2009.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2020. *E-book*.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de Ciências no Ensino Fundamental por meio de temas Sociocientífico: Análise de uma prática pedagógica com vista á superação do Ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Formação da área de ensino de Ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**. Belo Horizonte, Minas Gerais, v. 4, n. 1, 2004.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 39, p. 225–249, 2010.

OLIVEIRA, S. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior**. 2015. 363 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

PANIAGUA, S. K. A; SILVAS, A. P. R. E MACHADO, M. A. D. Energia Nuclear no Ensino Médio: desenvolvendo atividades didáticas com enfoque CTSA - uma possibilidade para a formação da cidadania. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, **Atas do IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. Piracicaba, número especial, v. 1, p. 1-12, 2007a.

- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007b.
- SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v.02, n. 02, p.110-132., Belo Horizonte, 2000.
- SANTOS, W.L.P; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, Bauru, 2001
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: Possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**. V14(2), p. 191-218, 2009.
- SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.) **CTS e educação científica. Desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em uma Perspectiva Freiriana: Resgatando a função do ensino CTS. Alexandria. **Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.
- SANTOS, A. F.; OLIOSI, E. C. A importância do ensino de Ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. **Educação e Contemporaneidade** [online]. 2013, vol.22, n.39, pp.195-204.
- SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. **Tese** (Doutorado em Educação) -Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 01-19, 2010.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.
- SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, novembro, 2015.
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a forma de Ensinar Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- SILVA, V. R.; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores

evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, p. 1-21, 2020.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C.A. O ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Exitus**, Santarém/PA, Vol. 7, Nº 2, p. 283-304, maio/ago 2017.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 1. ed. São Paulo: Autêntica, 1998.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: espaços de articulação**. Dissertação (Mestrado)- Programa de PG Interunidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação Interunidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2003.

VIECHENESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de Ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica**. 172 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

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

ZAUITH, G. H.; HAYASHI, M. C. P. I. A influência de Paulo Freire no ensino de Ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. **HISTEDBR On-line**, n. 49, p. 267-293, mar. 2013.

CEP/UESB - Comitê de  tica em Pesquisa

Avenida Jose Moreira Sobrinho, s/n, 1  andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP: 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE - 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CARO(A) SENHOR(A),

Este documento é um CONVITE à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável para participar da pesquisa abaixo descrita. Por favor, leia atentamente todas as informações abaixo e, se você estiver de acordo, rubrique as primeiras páginas e assine a última, na linha “assinatura do participante”.

O seu filho está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Ensino de Ciências Naturais com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para o desenvolvimento da Alfabetização Científica: Uma experiência voltada para os anos finais do Ensino Fundamental”. Neste estudo pretendemos realizar intervenções educativas (aulas) com o tema Resíduos Sólidos para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental e com isso analisar as contribuições da abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para o desenvolvimento da alfabetização científica dos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. O motivo que nos leva a desenvolver essa pesquisa é que estudar o tema Resíduos Sólidos com abordagem em Ciência, Tecnologia e Ambiente vai permitir que os alunos aprendam conhecimentos científicos que facilitarão a sua vida na sociedade.

Para este estudo o seu filho irá participar das aulas de Ciências e realizar atividades como: produção de cartazes, desenhos e textos e responder um questionário sobre as atividades desenvolvidas nas aulas.

Este estudo apresenta riscos mínimos de sentir algum constrangimento ao responder as perguntas do questionário e ao desenvolver as atividades propostas nas aulas. Mas para evitar qualquer risco vou tomar bastante cuidado, as questões possuem uma linguagem clara, seu filho vai responder em sala e eu estarei junto para explicar e tirar todas as dúvidas. E guardarei os documentos em envelopes fechados.

Com esse estudo seu filho irá aprender mais sobre os Resíduos sólidos e compreender melhor as consequências desses materiais no meio ambiente e na sociedade.

A participação do seu filho nesta pesquisa é voluntária, ele não receberá nenhum dinheiro e nem vai pagar nada. Ele será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, é só avisar a pesquisadora. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pela pesquisadora. E o seu filho tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados dessa pesquisa estarão à sua disposição quando finalizados. O nome do menor ou o material que indique a participação dele não será liberado sem a sua permissão e o menor não será identificado em nenhuma publicação. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, responsável por _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão do menor supracitado participar se assim eu desejar. Declaro que concordo que o menor participe desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Vitória da Conquista, BA, _____/_____/2023

Assinatura do(a) responsável pelo menor participante



Impressão Digital
(Se for o caso)

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador responsável: Sileide Santos da Paixão Reis

Endereço: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista - BA. Contato: (77) 988092203 / Email: leidebio@gmail.com

CEP/UESB - Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida Jose Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP: 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE 3 – MEMORIAL DESCRITIVO E REFLEXIVO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

AULA 1 – 23/02/2023

A primeira aula da sequência teve como objetivo, introduzir o tema central da sequência didática; diferenciar lixo de resíduos sólidos e demonstrar que a produção de resíduos sólidos está relacionada a nosso modo de vida na sociedade. Para isso utilizamos a análise de imagem e estudo de texto sobre a temática. Nessa aula foi registrada a frequência de 37 alunos dos 41 alunos matriculados na turma.

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

A aula teve início com a realização da chamada dos alunos para registro de suas frequências no diário escolar. Em seguida foi apresentado aos alunos, através do data show, uma imagem que mostrava a disposição dos resíduos sólidos em um lixão, com base na imagem foram realizados os questionamentos relativos à sessão de problematização inicial, a saber: *O que vocês percebem na imagem?* Os alunos descreveram a imagem relatando suas percepções e impressões. Um aluno até afirmou que próximo de sua casa também tem um lixão e que é frequentado por pessoas ficam lá pegando material para reciclagem e por muitos animais que buscam alimentação nesse local. Outra aluna afirmou que muitas pessoas vivem da venda desses materiais. Finalizadas as opiniões seguimos para o próximo questionamento: *Tudo que é jogado no lixo realmente não serve mais para nada?* Alguns alunos afirmaram que sim, aquilo que vai para o lixo não serve mais. Outros afirmaram que muitos materiais jogados no lixo ainda dão para ser utilizado. Em seguida partimos para o terceiro questionamento: *Afinal, o que é lixo?* A maioria dos alunos afirmaram que lixo é “o resto de coisas que não serve mais”, outros não conseguiram definir. Então questionamos: *O que é resíduo? E os alunos foram unânimes em responder que resíduo é lixo.* Essa etapa teve duração de 6 minutos e a maioria dos alunos participou ativamente expondo suas opiniões, no entanto alguns alunos estabeleceram conversas paralelas fazendo um pouco de barulho.

A organização do conhecimento teve a duração de 30 minutos. E iniciamos essa etapa da aula solicitando que os alunos se organizassem em duplas para a leitura do texto “Resíduo sólido é lixo?”. Os alunos fizeram a leitura do texto e debateram sobre o assunto, em seguida com a orientação do professor/pesquisador realizaram a atividade proposta, que consistia em elaborar duas listas, uma com resíduos orgânicos e outra de resíduos recicláveis produzidos nas

suas residências. Durante a realização desta atividade as duplas discutiram sobre os diferentes usos que um material que normalmente é descartado pode ter no dia a dia. Em seguida, a maioria dos grupos apresentaram suas listas para toda a turma. Durante essa etapa percebemos que algumas duplas não conseguiam desenvolver a atividade devido às dificuldades de leitura e escrita, assim os alunos foram reorganizados em trio para conclusão da atividade com maior auxílio da professora. Mesmo assim, essa etapa foi bem produtiva e os alunos participaram ativamente.

Para finalizar a aula, seguimos para a aplicação do conhecimento. Nesse momento retomamos as questões iniciais- *o que é lixo? O que é resíduo?* e um novo questionamento foi proposto para a turma: *Por que o termo resíduo sólido não pode ser considerado sinônimo de lixo?* Em resposta a esse questionamento os alunos demonstraram entender a diferença entre os termos lixo e resíduo. Segundo os alunos lixo são materiais que não têm mais utilidade, como restos de comida e papel higiênico, já os resíduos ainda podem ser reaproveitados, ou seja um material descartado pode ter uma nova utilidade, um novo uso.

Acreditamos que os objetivos dessa aula foram alcançados, já que os alunos demonstraram ter compreendido a diferença entre os termos lixo e resíduo e que os resíduos são originários de nossas atividades do cotidiano.

AULA 2 – 02/03/2023

A segunda aula da Sequência Didática teve duração de 100 minutos de aula, conforme o horário estabelecido na escola. Os objetivos desta aula foram: Discutir sobre os diferentes tipos de resíduos sólidos, relacionar a origem do resíduo sólido com sua classificação, refletir sobre a relação da tecnologia com a produção de Resíduos eletrônicos. De acordo o registro de frequência no diário escolar 37 alunos dos 41 alunos matriculados na turma estavam presentes nessas aulas.

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

A aula teve início com a realização da chamada dos alunos para registro de suas frequências. Em seguida iniciou-se os questionamentos relativos à sessão de problematização inicial: *a) Quais os materiais que são descartados como resíduos sólidos em suas residências?* Os alunos citaram vários materiais que compõem os resíduos de suas casas. Na sequência, seguindo com as questões propostas na problematização inicial, perguntamos aos alunos, *como*

vocês e suas famílias acomodavam os resíduos para descartá-los? A maioria dos alunos afirma que nas suas casas as sacolas plásticas de supermercado são usadas para armazenar os resíduos antes de descartá-los, inclusive uma aluna até mencionou que a mãe pega muitas sacolas no supermercado para ter sacos suficientes para armazenar todos os resíduos. A problematização inicial durou aproximadamente 10 minutos.

Para a organização do conhecimento solicitamos que os alunos se organizassem em duplas e fizessem a leitura do texto “Infográfico Lixo x Resíduo” contendo informações sobre a classificação dos resíduos por origem, fonte e classe. Após a leitura em dupla, foi proposto a leitura coletiva onde um aluno voluntário fazia a leitura de um parágrafo do texto para toda a turma e na sequência o professor mediou as discussões. Em seguida foi proposto para os alunos, ainda em duplas, a realização de uma atividade que consistia em citar dois componentes de cada categoria de resíduo. Os alunos conseguiram desenvolver a atividade com sucesso e ao término os alunos se organizaram em um círculo na sala e apresentaram suas atividades e sob orientação do professor foram estabelecidas discussões sobre o assunto. Essa etapa foi muito produtiva pois os alunos participaram ativamente apresentando suas respostas e relatando as experiências vivenciadas nas suas famílias. A etapa de organização do conhecimento durou aproximadamente 40 minutos.

Na etapa de aplicação do conhecimento, questionamos aos alunos: *Por que é importante classificar os diferentes tipos de resíduos?* Para melhor compreensão dessa questão foi proposto aos alunos uma situação-problema envolvendo os resíduos eletrônicos. Os alunos foram organizados em grupos e em seguida receberam a atividade impressa. Após a leitura coletiva e esclarecimento de algumas dúvidas que surgiram os alunos resolveram a situação-problema sem dificuldades. Demonstrando entendimento de que a classificação do resíduo é importante para que sejam manipulados com segurança, coletado e descartado adequadamente. Isso ficou evidente nas falas dos alunos referentes a acomodação de vidros quebrados para serem descartados, alguns citaram que seus pais descartam os resíduos dentro de garrafa *pet*, em caixa de papelão ou até dentro de sacos plásticos mais resistentes. Quando questionados sobre o porquê dessa ação os alunos argumentaram que era preciso esse cuidado para evitar que os vidros rasgassem as sacolas dos resíduos ou até mesmo provocassem acidentes nas pessoas que trabalham na coleta. Essa etapa teve duração de 50 minutos.

A aula foi muito produtiva com participação ativa de todos os alunos e os objetivos foram alcançados.

AULA 3 – 06/03/2023

Neste encontro contamos com a presença de 37 alunos. Os objetivos dessas aulas foram: Promover reflexões sobre os destinos dos resíduos sólidos; relacionar a produção de resíduos sólidos com o modo de vida na sociedade; refletir sobre as tecnologias adotadas nos aterros sanitários. Essa aula teve duração de 100 minutos.

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

Iniciamos a aula exatamente às 7:10 da manhã com a verificação da frequência dos alunos. Em seguida, iniciamos a problematização inicial com os questionamentos: *a) Como e quando é feita a coleta de resíduos na sua casa?* A maioria dos alunos afirmaram que a coleta é feita por caminhão da prefeitura em dias alternados ou por carroceiros todos os dias. Finalizadas as colocações dos alunos que quiseram se expressar, partimos para o próximo questionamento: *Para onde são levados os resíduos coletados na sua casa?* Nesse momento percebemos que a maioria dos alunos não sabiam para onde eram levados seus resíduos depois de coletados em suas casas. Já que muitos alunos não souberam responder essa questão, observamos que apenas uma aluna mencionou que eles eram destinados para o aterro sanitário que se localiza na saída da cidade. Finalizamos essa etapa em 5 minutos.

Em seguida foi montada na sala de aula a TV para exibição do vídeo, a montagem da TV aconteceu durante a aula porque o técnico responsável não estava presente na escola no início da aula. Assim, após 8 minutos de montagem do aparelho, iniciamos a organização do conhecimento com a exibição do vídeo: *Resíduos Sólidos* com duração de 3:50 minutos. Ao final do vídeo discutimos com os alunos os destinos que os resíduos produzidos na nossa residência podem ter. O debate foi bastante produtivo, os alunos participaram ativamente relatando os trechos do vídeo que mais chamou a atenção e questionando sobre a localização do aterro sanitário da cidade. Essa etapa teve duração de 20 minutos.

Na sequência os alunos foram organizados em grupos de 4 alunos para leitura das fichas sobre os destinos dos resíduos e resolução da atividade proposta. Em seguida, cada grupo apontou qual (quais) a (as) forma (formas) de destinação mais adequada para disposição dos resíduos sólidos urbanos. Durante a realização dessa atividade alguns alunos estabeleceram conversas paralelas e foi preciso chamar a atenção dos alunos para o empenho na realização das atividades juntamente com os colegas. Na sequência cada grupo apresentou suas escolhas e argumentou sobre elas e assim conseguimos concluir com êxito essa atividade.

Para a etapa de aplicação do conhecimento retomamos o questionamento inicial: Para onde são levados os resíduos produzidos em suas residências? E construímos um texto coletivamente, os alunos foram colaborando com informações adquiridas no vídeo e nas fichas informativas sobre os destinos dos resíduos. Essa etapa foi muito proveitosa e tivemos uma participação bem efetiva dos alunos.

A aula ocorreu como planejado e acreditamos que os alunos compreenderam a importância da destinação correta dos resíduos.

AULA 4 – 09/03/2023

Esta aula da sequência teve como objetivo promover reflexões a respeito dos impactos dos resíduos sólidos no meio ambiente e na sociedade. Essas reflexões foram embasadas a partir do estudo ao entorno da escola que permitiu aos alunos observar o descarte incorreto de diversos resíduos na frente da escola, em um jardim e na feira localizados ao lado direito da escola. Nesta aula registramos a presença de 31 alunos na aula.

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

A aula teve início no horário programado e teve duração de 50 minutos. Inicialmente realizou-se a chamada para registro da frequência dos alunos na aula e na sequência propusemos o primeiro questionamento da problematização inicial: *Em quais situações você observa resíduos sólidos sendo descartados incorretamente?* Os alunos relataram diversas situações do seu cotidiano que observam o descarte incorreto de resíduos sólidos na sua comunidade. Assim, na sequência partimos para o próximo questionamento: *Quais as consequências dessas ações para a sociedade e para o meio ambiente?* Nesse momento os alunos foram mais participativos, todos queriam falar ao mesmo tempo, propusemos que enquanto um falasse o outro ouviria assim todos poderiam ser ouvidos e todos teriam a oportunidade de falar. No entanto, muitos alunos acabavam repetindo as opiniões dos colegas durante suas falas.

Essa etapa durou 6 minutos e na sequência explicamos aos alunos que faríamos um estudo do entorno da escola com o objetivo de identificar resíduos descartados incorretamente, bem como, os possíveis geradores dos mesmos e os impactos desses resíduos ao meio ambiente e a sociedade. Orientamos que os alunos deveriam levar cadernos para anotações de dados sobre a disposição dos resíduos e deveriam se manter próximos uns dos outros seguindo as orientações da professora/pesquisadora. Nessa atividade tivemos a ajuda de um funcionário da escola que nos acompanhou. Durante o percurso os alunos se envolveram na atividade e ficaram atentos

às orientações da professora, fizeram as anotações e apontaram algumas consequências da disposição inadequada dos resíduos, como por exemplo, um aluno citou que “aqueles resíduos acabavam tornando o entorno da escola um ambiente sujo e malcheiroso”. Outro comentou que aquele espaço “não devia ter lixo no chão já que tinha lixeiras”. Após 23 minutos retornamos para a sala de aula, onde os alunos foram orientados a tomarem água e se acomodar em seus lugares para continuação da aula.

Para concluir a aula foi proposto aos alunos que escrevessem uma carta a um amigo contando sobre essa atividade, relatando todas as suas observações e percepções, bem como, quais foram suas impressões sobre os resíduos sólidos enquanto passeava. Alguns alunos não conseguiram escrever sobre essa experiência, então solicitamos que fizessem um desenho. O horário da aula finalizou e os alunos ainda não haviam concluído essa atividade, assim foi proposto que os alunos concluíssem a atividade em casa e entregasse na aula seguinte.

AULA 5– 13/03/2023

A aula iniciou às 7:10 da manhã e teve duração de 100 minutos. Estiveram presentes 37 alunos. Os objetivos desta aula foram: Promover reflexões sobre a importância da coleta seletiva para o tratamento do resíduo sólido e sobre o papel de cada um nesse processo. Compreender como se dá a coleta seletiva na no ecoponto de Vitória da Conquista;

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

Iniciamos a aula com a verificação da frequência dos alunos e em seguida, foi solicitado dos alunos a entrega da atividade da aula anterior “carta para um amigo”. Logo depois, propomos os questionamentos da problematização inicial. Com a primeira pergunta queríamos saber o conhecimento prévio dos alunos sobre coleta seletiva: *Nas suas casas você e sua família costumam separar os resíduos antes de colocar na lixeira?* De acordo com os relatos da maioria dos alunos nas suas residências os resíduos não são separados. E quando questionamos a respeito do que significa coleta seletiva, poucos alunos participaram desse momento expressando suas opiniões. Por isso, já seguimos para o próximo questionamento: *Na sua casa você e sua família costumam separar os resíduos para encaminhar ao descarte?* Apesar de não existir no bairro a coleta seletiva, alguns alunos mencionaram que separam os resíduos recicláveis nas suas residências para entregar a pessoas da comunidade que trabalham com recicláveis.

Essa etapa durou 5 minutos em seguida, pedimos aos alunos que se organizassem em duplas

para a leitura dos textos de apoio e resolução da atividade proposta relativa à *organização do conhecimento*. Essa atividade havia sido planejada para ser realizada em grupo, no entanto observamos que a turma estava muito agitada e resolvemos fazer essa etapa em dupla e foi bem produtivo as duplas se empenharam na leitura e resolução da atividade proposta e as discussões foram bem produtivas e com a participação efetiva da maioria dos alunos.

Seguimos para o terceiro momento da aula, a etapa referente à aplicação do conhecimento que teve duração de 50 minutos. Os alunos foram reorganizados em grupos de quatro alunos para realização da atividade – *Verbetes de Curiosidade*- com os pontos retirados dos textos estudados em duplas. Os grupos receberam cartolinas e foram orientados pela professora na construção dos verbetes. Os grupos se empenharam na elaboração dos verbetes e ao final apresentaram para a turma seus cartazes e os fixaram na área coletiva da escola.

A aula ocorreu como planejado acreditamos que os alunos compreenderam o que é coleta seletiva e a sua importância para o gerenciamento adequado dos resíduos.

AULA 6 – 20/03/2023

A última aula desta sequência teve duração de 100 minutos e objetivou: caracterizar os 5 R's da sustentabilidade; trabalhar a sensibilização ambiental através dos 5'Rs e avaliar o conhecimento dos alunos após a sequência. Registramos a presença de 39 alunos presentes nas aulas.

RELATO DA PROFESSORA/PESQUISADORA

A aula iniciou com atraso de 10 minutos devido a falta de cadeiras na sala para todos os alunos. Assim que o problema foi resolvido e todos estavam acomodados nas suas cadeiras iniciamos com a verificação das frequências dos alunos e em seguida iniciamos os os questionamentos referentes a problematização inicial: *O que podemos fazer para diminuir a produção de resíduos sólidos no nosso dia a dia?* Os alunos participaram ativamente citando alternativas adotadas pelas suas famílias no seu dia a dia que contribuem para diminuir a produção de resíduos sólidos. As medidas mais citadas foram: reciclagem, compostagem e reutilização.

Após 5 minutos iniciamos a etapa de aplicação de conhecimentos com a exibição do vídeo: 5 R's da sustentabilidade com 7 minutos de duração. Após a exibição do vídeo iniciamos as discussões, devido a pouca participação da turma nas discussões seguimos para a leitura do texto e resolução da atividade proposta, nesse momento foi solicitado que os alunos se organizassem em duplas. Com as orientações da professora os alunos concluíram a atividade

com êxito e apresentaram outras ações complementares às estudadas que podemos adotar no nosso dia a dia para amenizar os impactos dos resíduos sólidos no meio ambiente e na sociedade. Essa etapa teve duração de 30 minutos.

Na sequência iniciamos a última etapa da aula, aplicação do conhecimento, nela retomamos o tema da nossa sequência - Resíduos Sólidos: geração e consequências - E em seguida, foi proposto aos alunos a atividade complementar que consistia na produção de um texto individual a partir de todas as discussões e estudos da sequência didática. Devido a dificuldade de leitura e escrita apresentada por alguns alunos da turma, foi sugerido que os alunos elaborassem um desenho sobre a temática estudada durante as aulas.

APÊNDICE 4 - QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Contamos com sua ajuda para avaliar o desenvolvimento da sequência didática “Resíduos Sólidos – geração e consequências. Queremos saber sua opinião sobre a sua participação nas aulas dessa sequência. Por isso gostaríamos que respondessem às seguintes questões:

- 1) Qual sua opinião sobre o desenvolvimento das aulas?
- 2) O que você achou das atividades desenvolvidas nas aulas? Justifique.
- 3) Dentre as atividades (atividade em grupo, atividade individual, produção de texto, escrita da carta, estudo do meio, elaboração de desenho) desenvolvidas durante as aulas quais você mais gostou de realizar? Justifique.
- 4) Para você quais os pontos positivos e negativos das aulas?
- 5) O que você aprendeu durante o desenvolvimento dessas aulas?

APÊNDICE 5 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Resíduos Sólidos: geração e consequências

Turma: 6.º ano do Ensino Fundamental

Total de aula: 6 aulas

Conteúdo geral: Resíduos Sólidos

Orientação didática: Almejando desenvolver nos alunos maiores níveis de Alfabetização Científica, a sequência didática com abordagem CTSA foi planejada e desenvolvida em seis aulas, sendo duas de 50 minutos e quatro de 100 minutos, conforme organização do tempo de aula da escola. As atividades foram conduzidas pela docente/pesquisadora da turma. As aulas foram registradas por meio de gravações de áudios e fotografias.

Constituição dos dados: Os dados foram obtidos em decorrência da observação participante (registro escrito em um diário de campo), das análises das produções dos alunos (textos, carta e desenho), das falas dos alunos durante as aulas e de um questionário.

AULA 1 - Resíduos Sólidos x Lixo

Introdução: Nesta aula será iniciado o estudo do tema Resíduos Sólidos com ênfase em discussões sobre o uso dos termos lixo e resíduo sólido e a relação entre consumismo e produção de resíduos.

Conteúdos: Conceito de Resíduos sólidos; Diferença entre os resíduos e lixo; Os Resíduos sólidos como parte da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente;

Duração: 50 minutos

Objetivos: Introduzir a tema central da sequência didática;

Diferenciar lixo de resíduos sólidos;

Demonstrar que a produção de resíduos sólidos está relacionada a nosso modo de vida na sociedade;

Recursos Didáticos: Data show, notebook, imagens, texto impresso, piloto, quadro.

Orientação metodológica:

No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: A aula será iniciada com a apresentação de uma imagem da disposição

dos resíduos sólidos no ambiente (figura 1). A foto mostra um fato muito comum no Brasil e em outros países. Para sobreviver essas pessoas são obrigadas a disputar com animais restos de alimentos e materiais que possam ser reutilizados ou vendidos. Com base nas imagens serão levantados os seguintes questionamentos: *O que você percebe na imagem? Tudo que é jogado no lixo realmente não serve mais para nada? Afinal, o que é lixo? O que é resíduo?* Com isso, será promovido um debate coletivo com a turma de modo que os alunos emitam suas opiniões, dúvidas e conhecimentos prévios a respeito do tema.

Organização do conhecimento: Após as discussões os alunos serão organizados em duplas para leitura do texto “Resíduo sólido é lixo?”. Após a leitura os alunos serão orientados pelo professor a realizarem uma *Atividade Proposta* que consiste em elaborar duas listas: uma de resíduos sólidos orgânicos e outra de resíduos recicláveis - ao término da atividade cada grupo apresentará para os demais colegas suas respectivas listas.

Aplicação do conhecimento: Para finalizar a aula será realizado a etapa de aplicação do conhecimento, em que ocorrerá a partir da retomada das questões iniciais- *O que é lixo? O que é resíduo?* e um novo questionamento foi proposto para a turma:

Por que o termo resíduo sólido não pode ser considerado sinônimo de lixo? (questão modificada de Thompson, 2018).

Avaliação: A avaliação será processual e contínua tendo como instrumento a análise da participação dos alunos durante a aula, nas discussões propostas e na execução das atividades.

ANEXOS

Quadro 1- Imagem utilizadas na Problematização Inicial



Quadro 2 - Texto: Resíduo Sólido é lixo?

Durante muito tempo, o ser humano vivia da caça, da pesca e da coleta de vegetais. Os restos de materiais consumidos pelas comunidades humanas e por outros seres vivos eram incorporados pela natureza. Nesse estágio da civilização, podemos que o homem vivia em equilíbrio com o ambiente. Com o tempo, a humanidade aprendeu a explorar os diversos recursos da natureza, como a argila, a areia e os metais. Isso provocou o aparecimento de resíduos que não podiam mais ser incorporados por ela.

Atualmente, as indústrias produzem uma enorme quantidade e variedade de novos produtos, cada vez mais rapidamente, com preços acessíveis a maior número de pessoas. Ficou mais fácil comprar, usar, descartar e substituir produtos "velhos" por outros "mais modernos". Com isso a produção de resíduos no Brasil vem aumentando a cada ano. Em 2015, foram 79.9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe).

Até um tempo atrás todos esses resíduos eram denominados de lixo, no entanto atualmente essa ideia mudou, afinal, grande parte do que é descartado pode ser reaproveitado podendo ser fonte de renda para muitas pessoas e gerar lucro para as empresas. O resíduo tem valor agregado, e em muitos processos produtivos é visto como matéria prima. Portanto, o correto mesmo é utilizar o nome resíduo sólido para qualquer sobra no processo de produção ou de consumo. Porém, também não é errado falar o termo lixo para os rejeitos domiciliares ou de escritório que não possam ser mais reaproveitados ou reutilizados.

Os Resíduos sólidos são constituídos de materiais líquidos, sólidos e gasosos gerados pelas atividades humanas que não apresentem utilidade para a atividade fim onde foram produzidos. Todavia, podem ser reutilizados ou agregados em outros processos produtivos potencializando o seu ciclo de vida. E considera-se Lixo qualquer material sem valor ou utilidade, ou detrito oriundo de trabalhos domésticos, industriais que é descartado.

Compreender a diferença entre lixo e resíduos sólidos é um importante passo para mudar a forma como tratamos os resíduos que produzimos. Sem uma reflexão sobre o destino e a possibilidade de reutilizar ou de reciclar os produtos, a tendência é tratarmos materiais que poderiam ser reutilizados simplesmente como lixo. A separação adequada dos resíduos sólidos que produzimos é um passo relevante para a reciclagem desse material, e ela só pode ser realizada ao olharmos com cuidado para cada produto que descartamos.

Fonte: USBERCO, 2015.

REFERÊNCIAS

CATAÇÃO EM LIXÕES. **Imagem do blog Geo – Conceição**. Disponível em:

<http://geoconceicao.blogspot.com/2011/03/problema-e-solucoes-com-o-destino-do.html>. Acesso em novembro de 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

THOMPSON, M; RIOS, P. E. **Observatório de Ciências**. Ciências. 6º ano. Obra coletiva. São Paulo: Editora Moderna, 3ª ed., 2018.

USBERCO, João, *et.al.* **Companhia das Ciências**. 6º ano. São Paulo: Saraiva, 4 ed. 2015.

AULA 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos

Introdução: Esta aula visa promover o conhecimento sobre a classificação dos resíduos tendo como critério sua origem, sua composição química e seu destino, fazendo com que os alunos identifiquem diferentes tipos de resíduos produzidos no seu dia a dia.

Conteúdos: Tipos de resíduos sólidos; Tecnologia e produção de resíduos

Duração: 100 minutos

Objetivos: Discutir sobre os diferentes tipos de resíduos sólidos;

Relacionar a origem do resíduo sólidos com sua classificação;

Refletir sobre a relação da tecnologia com a produção de Resíduos eletrônicos.

Recursos Didáticos: piloto, quadro, cópia do texto.

Orientação metodológica:

No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: A aula iniciará com os questionamentos: *a) Quais os materiais que são descartados como resíduos sólidos em suas residências? b) Como você e sua família acomodam os resíduos para descartá-los?* Com isso, os alunos serão estimulados a emitirem suas opiniões, dúvidas e conhecimentos prévios a respeito do tema.

Organização do conhecimento: Em duplas, os alunos farão a leitura do texto “Infográfico Lixo x Resíduo” (Quadro 1) contendo informações sobre a classificação dos resíduos por origem, fonte e classe. Na sequência, será feita a leitura e discussão coletiva do texto e resolução da atividade proposta com mediação do professor.

Atividade Proposta: Um dos maiores problemas nas grandes cidades é a administração dos resíduos sólidos produzidos. Todos os dias são milhares de toneladas vindos de diversos setores da sociedade e que precisam de uma destinação adequada. Para que isso ocorra é necessário que os resíduos sejam separados em categorias, assim como é necessária a separação de alguns de seus componentes. Cite dois componentes que podem ser encontrados em cada categoria de resíduo.

Aplicação do conhecimento: Organizados em grupos os alunos deverão resolver a situação-problema proposta que aborda a temática dos Resíduos eletrônicos.

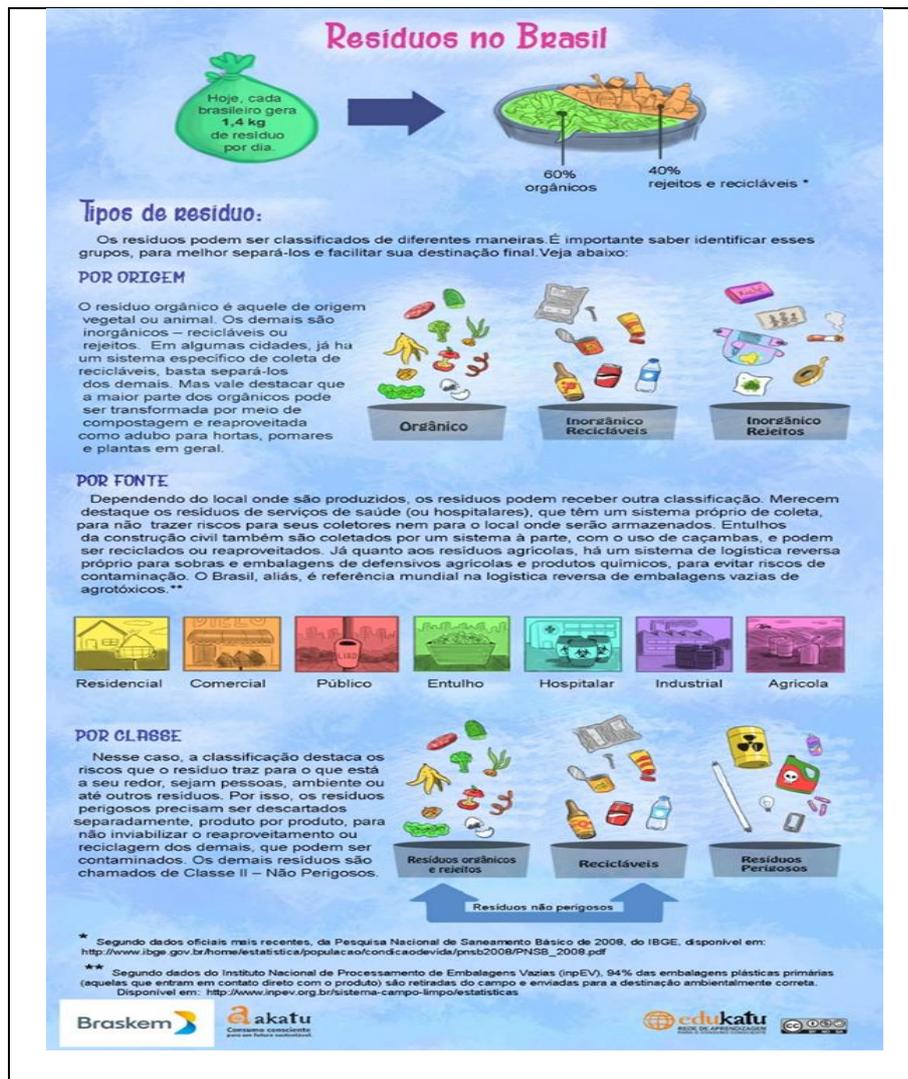
SITUAÇÃO-PROBLEMA: A tecnologia avança a uma velocidade cada vez maior! Todos os

anos vários novos modelos de celulares, computadores e televisões são colocados no mercado e, desta forma, os resíduos eletrônicos têm se tornado um grande problema ambiental quando descartados incorretamente. Pois os equipamentos elétricos e eletrônicos possuem diversos componentes tóxicos em suas estruturas. Se descartados de maneira incorreta, esses resíduos tóxicos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, colocando em risco a saúde pública. No Brasil há uma lei que determina que os fabricantes são os responsáveis por receber de volta os produtos eletrônicos que venderam e que serão descartados. Logo, todos somos parte deste processo. Cabe ao consumidor entregar os eletrônicos que deseja descartar em locais adequados. Com base nas discussões realizadas e em seus conhecimentos, responda:

- a) Quais são os riscos apresentados por esse tipo de resíduo? Justifique.*
- b) Como fazer para minimizar os efeitos ambientais no descarte?*
- c) Construa um cartaz com informações referentes aos resíduos eletrônicos.*

Avaliação: A avaliação será processual e contínua tendo como instrumento a análise da participação dos alunos durante a aula, nas discussões propostas e na execução das atividades.

Infográfico - Lixo x Resíduo.



Fonte: <https://edukatu.org.br/cats/7/posts/2728/full>

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

THOMPSON, M; RIOS, P. E. **Observatório de Ciências.** Ciências. 6º ano. Obra coletiva. São Paulo: Editora Moderna, 3ª ed., 2018.

AULA 3 - Destinação dos resíduos

Introdução: A destinação adequada dos resíduos sólidos depende de sua composição e contendo, mas nem sempre isso ocorre e muitas vezes os materiais acabam sendo lançados em locais inadequados causando diversos problemas ambientais e sociais. Os resíduos sólidos urbanos têm destinos variados, assim nesta aula estudaremos a destinação final desses materiais.

Conteúdos: Destinos dos resíduos Sólidos urbanos: Lixões. Aterro sanitário; Aterro controlado; compostagem e incineração.

Duração: 100 minutos

Objetivos: Promover reflexões sobre os destinos dos resíduos sólidos;

Relacionar a produção de resíduos sólidos com o modo de vida na sociedade;

Refletir sobre as tecnologias adotadas nos aterros sanitários.

Recursos Didáticos: Data show, vídeo, piloto, quadro, cartolina, canetas hidrocor, lápis de cor e notebook,

Orientação metodológica: No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógico (3MP), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: A aula terá início com os seguintes questionamentos: *a) Como e quando é feita a coleta de resíduos na sua casa? b) Para onde são levados os resíduos sólidos coletados na sua casa?* Os alunos serão instigados a emitirem suas opiniões e conhecimentos sobre o assunto e o professor anotarás as informações da lousa para usar no momento seguinte da aula.

Organização do conhecimento: Após as discussões iniciais os alunos assistirão um vídeo que aborda os tipos de resíduos e sua destinação correta, dando ênfase nos lixões e aterros. O vídeo tem duração de aproximadamente 6 minutos e está disponível no *YouTube* no link <https://www.youtube.com/watch?v=JOuZpjDXgSo&t=201s>. A partir do vídeo será discutido os destinos dos resíduos sólidos urbanos e as tecnologias adotadas para gerenciamento dos resíduos. Em seguida serão distribuídas fichas técnicas contendo informações sobre os destinos dos resíduos sólidos urbanos, tais como: funcionamento, vantagem e desvantagem de cada processo. Os alunos utilizarão essas fichas para realizar a **ATIVIDADE PROPOSTA:** *Organizados em grupos de 4 alunos os discentes irão discutir e apontar qual (quais) a (as) forma (formas) de destinação mais adequada para disposição dos resíduos sólidos urbanos.*

Ao final dos estudos cada grupo apresentará suas escolhas.

Aplicação do conhecimento: A aplicação do conhecimento se dará através de uma atividade complementar - *Produção de texto coletivo*- que visa refletir sobre os impactos socioambientais causados pela destinação incorreta dos resíduos sólidos.

Avaliação: Envolvimento e participação dos alunos durante a aula e na elaboração do texto coletivo.

ANEXOS

Quadro 1 – Fichas técnicas para destinação dos resíduos sólidos.

Ficha 1- Lixões

Definição: Forma inadequada de disposição dos resíduos. Lixões são terrenos onde o material é acumulado a céu aberto.

Desvantagem: Contaminação do solo e da água e do ar pelos compostos provenientes da decomposição dos resíduos. Um dos principais poluentes é o chorume, líquido de cor escura e cheiro forte. Nesse processo ocorre também produção de gases que se espalham pela atmosfera, alguns com cheiro muito ruim, como o gás metano.



Fonte: <http://blog.cicloorganico.com.br/sustentabilidade/o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-descarte-de-lixo-em-lixoes-e-aterros-sanitarios/>

Ficha 2- Aterros controlados

Definição: é uma forma de disposição dos resíduos sólidos feita em terrenos afastados dos centros urbanos. Nos aterros, os resíduos depositados são cobertos por terra e as camadas de terra são compactadas. Assim, sucessivamente, são feitas camadas alternadas de lixo e terra.

Vantagens: dificulta a liberação de gases com cheiro ruim e diminui a proliferação dos animais que são geralmente atraídos pelos lixões;

Desvantagens: uma parte dos gases produzidos é liberada, poluindo o ar, e o chorume pode se infiltrar e chegar aos aquíferos, causando a poluição do solo e da água.



Fonte: <https://www.vrgestaoresiduos.com.br/aterro-controlado-lixo>

Ficha 3 – Aterros Sanitários

Definição: É uma forma adequada de destinação dos resíduos sólidos. Neles o solo é impermeabilizado como uma manta plástica impermeável que impede a sua contaminação por chorume. O chorume produzido na decomposição dos resíduos é coletado e tratado. Também são instalados drenos para os gases liberados nesse processo. O material que chega aos aterros sanitários é compactado por um trator e recoberto por uma camada de terra que impede o acesso de ratos e outros animais. Camadas compactadas e camadas de terra são intercaladas, até que o aterro atinja sua capacidade máxima.

Vantagens: Evita a contaminação do solo, água e ar.

Desvantagem: Ocupam uma grande área e têm um tempo limitado de uso, que varia com o seu tamanho, as condições do solo e a quantidade de resíduo depositado.



Fonte: <https://blog.superbid.net/vantagens-e-desvantagens-dos-aterros-sanitarios/>

Ficha 4- Incineração

Definição: Técnica muito usada no tratamento de resíduos hospitalares. Nesse processo o resíduo é colocado em um equipamento chamado incinerador e é queimado.

Vantagens: O incinerador pode ser instalado em pequenas áreas; A técnica diminui o volume de resíduos, uma vez que só sobram cinzas; pode se localizar próximo à cidade e o custo do transporte de resíduos é menor.

Desvantagens: Tem alto custo de instalação; produzem gases que poluem o ar e necessitam de instalação de filtros para reter cinzas e gases tóxicos.



Fonte: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3534660/incineracao>

Ficha 5 – Compostagem

Definição: É o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes e fértil. Esse composto pode ser aplicado no solo para melhorar suas características sem causar riscos ao meio ambiente.

Vantagem: Não forma metano; Redução dos resíduos destinados ao aterro; Reciclagem de nutrientes para o solo; eliminação de patógenos devido à alta temperatura atingida no processamento e Produção de um fertilizante natural e Diminuição da poluição ambiental.

Desvantagem: Exige vigilância e manutenção regular de compostagem e necessita de mão-de-obra ou maquinaria especializada.



Fonte: <https://revistacasaejardim.globo.com/Casa-e-Jardim/Paisagismo/noticia/2019/01/compostagem-9-coisas-que-voce-precisa-saber.html>

REFERÊNCIAS

CAMARGO Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

USBERCO, João, *et.al.* *Companhia das Ciências*. 6º ano. São Paulo: Saraiva, 4 ed. 2015.

LIXÃO X ATERRO. **You tube**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jVL_cOR0z3Y. Acesso em 13 de janeiro de 2023.

AULA 4 - Descarte inadequado de resíduos

Introdução: Muitas vezes os resíduos coletados não têm a destinação correta ou ainda são descartados em locais inadequados como ruas, terrenos baldios, terrenos e até mesmo em cursos de água, o que pode gerar impactos ao meio ambiente e a população. Assim, nesta aula serão abordadas algumas das principais consequências dessas disposições inadequadas.

Conteúdo: Descarte inadequado dos resíduos e suas consequências;

Duração: 50 minutos

Objetivos: Promover reflexões a respeito dos impactos dos resíduos sólidos;

Demonstrar as consequências dos resíduos nos ecossistemas e na sociedade;

Estimular a observação e reflexão crítica do seu entorno favorecendo uma maior participação social e a tomada de decisão.

Recursos Didáticos: Quadro branco e piloto.

Orientação metodológica: No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógico (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: A aula terá início com os questionamentos: *Em quais situações você observa resíduos sólidos sendo descartados incorretamente? Quais as consequências dessas ações para a sociedade e para o meio ambiente?* Os alunos serão instigados a emitirem suas opiniões e conhecimentos sobre o assunto.

Organização do conhecimento: Após as discussões iniciais, os alunos serão conduzidos para a atividade de estudo do meio no entorno da escola, onde serão estimulados a identificar os tipos de resíduos encontrados na circunvizinhança, bem como, os possíveis geradores dos mesmos e os impactos desses resíduos ao meio ambiente e a sociedade.

Aplicação do conhecimento: Ao retornar para sala de aula, será organizado um grande grupo para socializar todas as percepções da atividade. Após as reflexões os alunos são orientados a *escrever uma carta* para um amigo contando sobre essa experiência, relatando todas as suas observações e preocupações, bem como, quais foram seus sentimentos enquanto realizava a atividade.

Avaliação: A avaliação será realizada a partir do envolvimento e participação dos alunos nas discussões, no estudo do meio e na elaboração da carta.

REFERÊNCIAS

CAMARGO Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

AULA 5 - Coleta seletiva

Introdução: Com intuito de dar destinação correta para os resíduos sólidos amenizando assim os impactos sociais e ambientais desses materiais, tem-se o mecanismo da coleta seletiva que visa coletar os resíduos que são separados de acordo com sua origem e depositados em lixeiras indicadas por cores. Nesta aula discutiremos os aspectos e características da coleta seletiva no Município de Vitória da Conquista.

Conteúdos: Coleta seletiva;

Duração: 100 minutos

Objetivos: Promover reflexões sobre a importância da coleta seletiva para o tratamento do resíduo sólido e sobre o papel de cada um nesse processo.

Demonstrar um exemplo de coleta seletiva na comunidade;

Recursos Didáticos: Textos impressos, quadro, piloto, cartolina, canetas hidrocor, lápis de cor.

Orientação metodológica: No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: O professor iniciará a aula perguntando para os alunos: *Nas suas casas você e sua família costumam separar os resíduos antes de colocar na lixeira? O que é coleta seletiva?* Os alunos serão instigados a emitirem suas opiniões e conhecimentos sobre o assunto e o professor anotarás as informações da lousa para usar no momento seguinte da aula.

Organização do conhecimento: Após os questionamentos os alunos, reunidos em grupos de 4 alunos, os alunos farão a leitura da reportagem “Prefeitura instala no bairro Vila América primeiro ecoponto para descarte de lixo da cidade, e do texto “Coleta Seletiva” e através da mediação do professor, realizarão a uma atividade.

Atividade Proposta – Destaque as principais ideias dos textos, seguindo os pontos de

observações a seguir: *O que é coleta seletiva? Quais os materiais são recicláveis? As cores das lixeiras para recolher os objetos recicláveis; Características do Ecoponto de Vitória da Conquista; Tipos de materiais que podem ser descartados no Ecoponto; Destino dos materiais depositados no Ecoponto.*

Ao término cada dupla socializa suas conclusões.

Aplicação do conhecimento: A aplicação do conhecimento se dará por meio da atividade – *Verbetes de Curiosidade* – com os pontos retirados dos textos estudados. Essa atividade consiste em apresentar curiosidades sobre um assunto em forma de perguntas iniciadas por “Você sabia?”. Os alunos construirão cartazes com seus verbetes que serão colados nos murais da escola.

Avaliação: A avaliação será realizada por meio da análise da participação dos alunos nas atividades desenvolvidas no grupo e na confecção do cartaz.

Anexo:

Quadro 1 - Texto a ser utilizada na aplicação do conhecimento

Coleta Seletiva

A Coleta Seletiva é um mecanismo de recolha dos resíduos, os quais são classificados de acordo com sua origem e depositados em contentores indicados por cores. Ou seja, eles podem ser resíduos orgânicos ou materiais recicláveis como papel, plástico, vidro, dentre outros. Além deles, materiais hospitalares e radioativos têm um destino diferente.

Cores dos Coletores de Lixo



Segundo a Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) N.º 275/2001 o padrão das cores dos contentores os materiais que cada um deles recebe são: **Azul:** papéis e papelões; **Verde:** vidros; **Vermelho:** plásticos; **Amarelo:** metal; **Marrom:** resíduos orgânicos; **Preto:** madeiras; **Cinza:** materiais não reciclados; **Branco:** lixos hospitalares; **Laranja:** resíduos perigosos; **Roxo:** resíduos radioativos.

Além dos contentores específicos para tais materiais, existem outros, por exemplo: para óleo usado, pilhas, baterias, rolhas, etc. Muitas vezes, as próprias empresas que trabalham com esses produtos os recebem de volta depois de usados.

A coleta seletiva representa a maneira ecológica mais adequada para o descarte de lixo. Associado ao tema de educação ambiental e do desenvolvimento sustentável, a coleta seletiva evita a poluição do solo e das águas. A intenção é separar todos os resíduos, utilizando-os na reciclagem.

Os principais **benefícios da coleta seletiva**: Promove a consciência ambiental dos cidadãos; Evita a contaminação do solo e da água; Evita o desperdício dos recursos naturais não-renováveis; promove a reciclagem (reaproveitamento de materiais); Melhora a economia (diminuir custos de produção, geração de empregos, etc.) Alivia e prolonga a vida útil dos aterros sanitários.

Fonte: Toda a matéria

Quadro 2 – Reportagem a ser utilizada na aplicação do conhecimento

Prefeitura instala no bairro Vila América primeiro ecoponto para descarte de lixo reciclável da cidade

Como mais uma ação para ampliar a eficiência da coleta de resíduos sólidos e manter a qualidade da limpeza pública, a Prefeitura de Vitória da Conquista implementou, no bairro Vila América, o primeiro ecoponto da cidade em parceria com a Torre, empresa responsável pela coleta de lixo na cidade.

A estrutura foi montada em um contêiner, que está à disposição da população da região, em tempo integral, para o descarte de materiais que podem ser reciclados, como garrafas, pilhas e latas, além de óleo de cozinha usado, único material orgânico coletado no ecoponto.

[...]

O ecoponto tem espaços separados para separação correta de vidros, plásticos (garrafas pets e tampas), papel e papelão, embalagens longa vida, óleo de cozinha usado, alumínio, eletrônicos, pilhas e baterias. Os materiais serão recolhidos pela catadora Caroline do Carmo, do projeto Mãos que Reciclam, que agora é responsável pelo ponto de coleta que vai trazer uma renda extra para família. “É uma oportunidade muito boa e a gente vai ficar sendo mais reconhecido com esse projeto que está aqui agora. Eu e meu esposo vamos ficar tomando conta e é uma coisa muito boa aqui para o Vila América”, comentou a catadora.

Para o presidente da Associação de Moradores do Vila América, Mateus Andrade, o ecoponto é uma grande conquista para a comunidade. “Já tinha dois anos lutando aqui, conscientizando o pessoal e cobrando para não jogar lixo e entulho nas praças e áreas verdes. Mas hoje, graças a Deus e a nossa prefeita, estamos tendo essa opção de descarte de lixos e da reciclagem”, comemorou.

Para a Torre, parceira da Secretaria Municipal de Serviços Públicos (Sesep) na instalação do ecoponto, ele ajudará na coleta adequada de resíduos sólidos em Vitória da Conquista. “É uma felicidade muito grande trazer mais um equipamento para Vitória da Conquista no que se refere à gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Nosso objetivo é avançar na prestação de um serviço cada vez mais eficiente”, afirmou Marcelo Lopes, coordenador da Torre no município.

Fonte: Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista, 2022

REFERÊNCIAS

CAMARGO Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITORIA DA CONQUISTA (PMVC). Reportagem Prefeitura instala no bairro Vila América primeiro ecoponto para descarte de lixo reciclável da

cidade. Disponível em: <https://www.pmvc.ba.gov.br/prefeitura-instala-no-bairro-vila-america-primeiro-ecoponto-para-descarte-de-lixo-reciclavel-da-cidade/>. Acesso em janeiro de 2023.

TODA A MATÉRIA. Coleta seletiva. Disponível em: [https://www.todamateria.com.br/coleta-seletiva/#:~:text=A%20Coleta%20Seletiva%20%C3%A9%20um,pl%C3%A1stico%2C%20vidro%2C%20dentre%20outros](https://www.todamateria.com.br/coleta-seletiva/#:~:text=A%20Coleta%20Seletiva%20%C3%A9%20um,pl%C3%A1stico%2C%20vidro%2C%20dentre%20outros.). Acesso Janeiro, 2023.

AULAS 6 - Os 5 R'S da Sustentabilidade

Introdução: A última aula da sequência visa inserir noções dos procedimentos conhecidos como “Os R 's da sustentabilidade”, tais como: Repensar, Recusar, Reduzir, reutilizar e reciclar. De modo que os alunos compreendam a importância destas ações na redução da geração de resíduos sólidos e nos impactos ambientais e sociais dos resíduos.

Conteúdo: Resíduos sólidos e a Política dos 5 R 's da sustentabilidade.

Duração: 100 minutos.

Objetivos: Caracterizar os 5 R's da sustentabilidade;

Trabalhar a sensibilização ambiental através dos 5“R;

Avaliar os conhecimentos adquiridos com os estudos realizados durante a SD.

Recursos didáticos: Data show, notebook, vídeo, piloto, quadro

Orientação metodológica: No desenvolvimento dessa aula será utilizado como estratégia didática os três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), que propõe uma dinâmica dialógica entre alunos e professor em sala de aula e se caracteriza por apresentar três etapas: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento.

Problematização inicial: A aula terá início com a introdução dos seguintes questionamentos: *O que podemos fazer para diminuir a produção de resíduos sólidos no nosso dia a dia? Quais medidas podemos adotar no nosso dia a dia para diminuir a quantidade de Resíduos Sólidos que vai parar os aterros?* Os alunos serão instigados a emitirem suas opiniões e conhecimentos sobre o assunto e o professor orienta as discussões.

Organização do conhecimento: Após os questionamentos os alunos assistirão um vídeo sobre os R's da sustentabilidade com duração de 7 minutos disponível no *youtube*, no link <https://www.youtube.com/watch?v=hXKroVDLRSg&t=12s>. Na sequência, a professora retomará os conteúdos discutidos em aulas anteriores sobre os Resíduos Sólidos relacionados com os R's da sustentabilidade abordados no vídeo. Em seguida, reunidos em duplas, os alunos realizaram a leitura do texto de apoio (quadro 1) e através da mediação do professor,

responderam à atividade proposta. Após a conclusão da atividade, será organizado um grande grupo para socializar as respostas dos alunos e analisar o tema.

Aplicação do conhecimento: Nessa etapa o tema da Sequência Didática - Resíduos Sólidos: geração e consequências, será retomado e em seguida será proposto aos alunos a atividade complementar de produção textual individual a partir de todas as discussões e estudos realizados durante da Sequência Didática. Finalizada a atividade, um questionário avaliativo da SD será aplicado com os alunos.

Avaliação: Envolvimento e participação dos alunos nas discussões propostas durante a aula e na escrita do texto.

REFERÊNCIAS

CAMARGO Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

SALVATO, Amanda. Os 5 Rs da sustentabilidade. Vídeo (5:53 minutos) Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f3id4k9XFKA>. Acesso em janeiro de 2023.9.

USBERCO, João, *et.al.* *Companhia das Ciências.* 6º ano. São Paulo: Saraiva, 4 ed. 2015.

ANEXOS:

OS 5R' s

Os 5 R's representam um conjunto de ações que viabilizem a sustentabilidade e busca: Reduzir: Deve-se evitar desperdícios de produtos, serviços, água e energia;

Reutilizar: Significa usar para uma nova finalidade algo que você já tem. Ou seja, inventar, inovar, usar de outra maneira. Tudo pode virar brinquedo, enfeite ou talvez um adereço;

Reciclar: É um conjunto de técnica que permite que determinado material descartado seja usado como matéria-prima para a produção de novos objetos. Atualmente os principais materiais recicláveis são vidro, metal, plástico e papel.

Recusar

Repensar: Refletir sobre nossos hábitos, nosso comportamento social e o padrão de consumo, que pode se tornar insustentável ao longo do tempo, com risco para a sobrevivência das futuras gerações.

Recusar: Recusar envolve dizer “não” para desperdiçar sob a forma de descartáveis de uso único, como: sacolas, canudos, lixo eletrônico, entre outros. Recuse coisas que você não precisa.

Atividade Proposta

Os “5 R’s” fazem parte de um conjunto de procedimentos que ajudam a conservar os recursos naturais e a diminuir a geração de resíduos. Pense agora no sexto “R”: uma palavra que comece com a letra “R” e que represente alguma outra ação que complementa as outras cinco estudadas. Explique o que seu sexto R significa e como ele contribuiria com meio ambiente.

APÊNDICE 6 - UNIDADES DE SIGNIFICADO

UNIDADES DE SIGNIFICADOS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PRÁTICA (Categoria a priori)	
CARTAS	TEXTOS
<p>C2- Os resíduos descartados incorretamente podem nos afetar de muitas formas como transmitir doenças para pessoas, atrair insetos e mais importante pode poluir o meio ambiente. C2- o aterro sanitário é um local para depositar todo o resíduo que não é reciclável. C3- [...] Lixão está proibido [...] devolva o resíduo para o vendedor dá um destino correto C4- Lixão está proibido C6- no entorno da escola encontramos muitas latinhas, garrafas pet e sacolas plásticas que poderia ser doada para a reciclagem. C7- Os aterros já estão cheios e os lixões estão proibido porque muitas vezes jogamos fora coisas que que podem ser reaproveitadas. C 8- Os resíduos sólidos acumulados podem trazer mal cheiro e atrair insetos. C9- [...] o lixo prejudica o meio ambiente</p>	<p>T1- O lixão hoje está proibido, o lixo deve ir para o aterro sanitário; T2- O lixo que é formado por restos de alimentos, folhas e frutas são chamados de orgânico e são usados na fabricação de adubos. E o lixo seco é chamado de inorgânico. Os resíduos não é a mesma coisa de lixo, lixo é aquela coisa que não dá mais para reaproveitar, já os resíduos solido dá para reaproveitar. T18- os resíduos orgânicos geram adubo para hortas e jardins. T6- o lixo não podemos aproveitar, já os resíduos dão para aproveitar. T7- O lixão está proibido. T8- o aterro sanitário é a forma mais adequada de destinação dos resíduos sólidos. Os resíduos orgânicos podem ir para a compostagem gerando adubo para a horta e jardins o que é bom para o meio ambiente. T10- os resíduos como pilhas, baterias e óleo de cozinha devem ser descartados de maneira diferente pois são resíduos que polui o meio ambiente. T12- Os resíduos sólidos é tudo que nós seres humanos produzimos. As vezes as pessoas confundem lixo com resíduos sólidos, mas eles são muito diferentes, pois os resíduos sólidos. Nós podemos reciclar e o lixo não. T 16 - os resíduos sólidos afetam a natureza T 21- Os aterros sanitários são uma forma mais adequada de destinação dos resíduos sólidos, pois evita a contaminação do ar, do solo e da água. Já o lixão é a forma inadequada d descartamos os resíduos sólidos, pois não contamina o solo, a água, e o ar.</p>

UNIDADES DE SIGNIFICADOS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA CÍVICA (Categoria a priori)	
CARTAS	TEXTO
<p>C 1 - [...] precisamos reciclar os resíduos para cuidar do planeta. C3- [...] devolver o resíduo para o vendedor dá um destino correto C5 descarte o lixo e resíduos corretamente para que a gente tenha um mundo melhor. C6- é importante descartar os resíduos corretamente e usar aquelas coisas que dá para reutilizar C8- você pode reciclar e ajudar o meio ambiente. C8- na aula de hoje fomos estudar o entorno da escola e percebi que muita gente tinha jogado lixo no chão e estava poluindo o ar, o solo a feira e o meio ambiente. Eu percebi que tinha lixeiras, mas estavam vazias porque ninguém joga lixo nela. C9- Não jogue lixo no chão, se não tiver uma lixeira</p>	<p>T1- os resíduos quando não coletados causam poluição; T2- o grande problema é que o homem produz muito lixo que não é reaproveitado pela natureza, como copo plástico, latinha garrafas de vidro entre outros eles demoram muito tempo para desaparecer uma fralda por exemplo leva mais de 500 anos. Para se decompor. T2- tenha respeito com a natureza, pois se ela morrer, morremos também! T3 - os resíduos sólidos jogados nas ruas atrair animais como o mosquito da dengue que causa uma doença e dá febre e dor no corpo. T 4- lixo e resíduos sólidos podem matar animais e criar mais insetos, como escorpião, baratas e aranhas, etc.</p>

<p>no local onde você está, carregue o lixo até sua casa ou até uma lixeira!</p> <p>C 10- Observamos que o descarte incorreto dos resíduos sólidos, como frutas e legumes no chão ficam podres causando mal cheiro</p> <p>C11- Então faça a sua parte, nunca jogue lixo nas ruas!!!</p>	<p>T4- a maioria do lixo vai para o lixão por isso temos que ter o consumo consciente.</p> <p>T6- Tem resíduos que podem ser reutilizados outros podem ser reciclados e que a gente pode ajudar o meio ambiente, reutilizar as coisas que ainda dá pra usar, repensar no que você jogando fora, reduzir os resíduos.</p> <p>T8- os resíduos como plásticos, papelão e papel podem ser reciclados ou reaproveitados, diminuindo a quantidade de resíduos que vai para os aterros e lixões e contribui com a geração de renda de muitas pessoas.</p> <p>T12- Se esses resíduos forem descartados incorretamente podem causar um grande dano ambiental, como poluir o meio ambiente prejudicando os animais, as florestas, os mares e rios.</p> <p>T15- o nosso mundo tem que estar saudável para as próximas gerações e bem limpo, temos que cuidar do lugar onde a gente vive pra poder viver mais e ter uma vida saudável</p>
---	---

UNIDADES DE SIGNIFICADOS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA CULTURAL (<i>Categoria a priori</i>)	
CARTAS	TEXTOS
Não ocorreu	T4-A maioria do lixo vai para o lixão, por isso, <u>temos que ter o consumo consciente</u>

UNIDADES DE SIGNIFICADOS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PROFISSIONAL (<i>Categoria a priori</i>)	
CARTAS	TEXTOS
Não ocorreu	Não ocorreu

UNIDADES DE SIGNIFICADO	
FALA DOS ALUNOS DURANTE AS AULAS	
AC PRÁTICA (<i>Categoria a priori</i>)	
AULA	FALAS
1	F13-Muita coisa que vai para o lixão pode ser reciclada como papelão e plástico.
	F14- “na minha casa todas as cascas de frutas e verduras minha mãe joga nas plantas para adubar”.
	F16 - o que não serve mais.
	F17- Resíduo é lixo.
	F19- porque lixo é o que não serve mais. F21- eu acho professora, que os resíduos são coisas que uma pessoa não quer mais, mas outras pessoas podem ainda usar. Como uma embalagem de um produto, roupas velhas, sapatos e aí a gente não deve jogar no lixo.
2	F9 “Lá em casa separamos os plásticos dos restos de comida, os plásticos a gente entrega para o pessoal da reciclagem e os restos de comida joga na horta para adubar e as outras coisas joga no lixo que vai para o aterro, mas os cacos de vidro meu pai coloca dentro de uma embalagem de plástico”.
	F12 – É importante classificar os resíduos para reutilizá-los depois e para não poluir o meio ambiente.
	F13 - <i>É importante saber qual o tipo de resíduo pra ver se dá para reciclagem.</i>
	F3- Lá em casa agente separa os resíduos plásticos dos outros lixos e entrega o pessoal da reciclagem, os restos de alimentos como casaca de frutas e verduras, jogamos na horta de casa para fazer adubo e os vidros meu pai coloca em embalagens de papelão ou garrafas pet, para não cortar os garis.

3	F10 - Muitos resíduos como plástico, latinha e papelão pode ser dado para os catadores que vende para a reciclagem.
	F11- Os restos de comida, de frutas e verduras lá em casa a gente joga na horta para adubar.
	F12- O aterro sanitário é o melhor para mandar o lixo que em vez de jogar em lixão. Professora: Por quê? Por que não é não polui o meio ambiente, professora.
4	F1- Não parar no mar animais pode comer”.
	F2- Poluir o ar, o solo.
	F3- Peixes e tartarugas podem comer.
	F4- O solo pode ficar ruim”.
	F5- Os resíduos no solo soltam um líquido que polui.
	F6- Também liberam mau cheiro e atrai animais.
	F7- E a fumaça e deixa o local cheio de sujeiras”.
5	F4- No condomínio que eu moro tem uma lixeira para cada coisa ai agente descarta cada coisa na lixeira correta.
	F3- Ao coletar o resíduo escolher se vai ser reutilizado ou descartado.
6	F2- Compostar, fazer adubo de restos de alimentos, cascas de frutas e verduras.
	F8 - Fazer incineração do lixo de hospitais.
	F9- Levar copo de casa para diminuir o uso de copo descartável. lá em casa temos uma sacola de feira que a gente vai usando toda vez que compra feira.
	F13- A gente reaproveita as coisas como embalagens vazias de azeitona, sorvete e margarina. F14- A gente guarda e coleta latinhas para vender e ganhar dinheiro.
	F16- Reutilizar as coisas, como minha vó que toda vez que vai para feira usa a sacola dela que leva de casa para não pegar sacolas na feira e no supermercado.

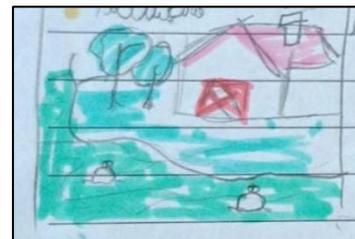
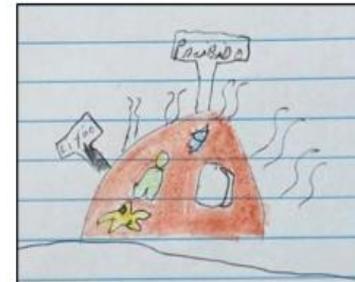
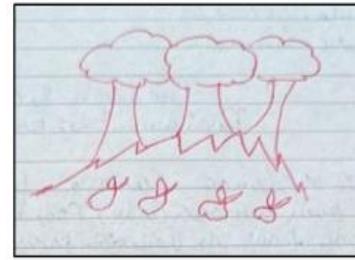
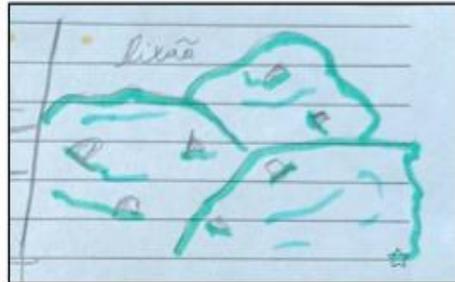
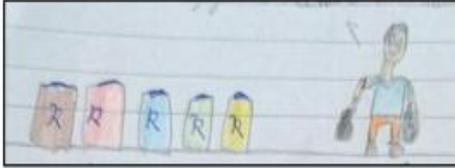
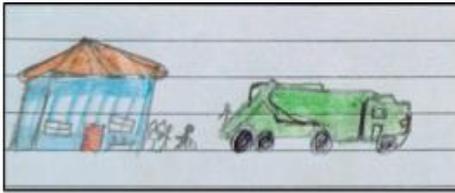
UNIDADES DE SIGNIFICADO	
FALA DOS ALUNOS DURANTE AS AULAS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA CÍVICA (<i>Categoria a priori</i>)	
AULA	FALAS
1	F9 - Muitas pessoas precisam do lixo para sobreviver elas coletam dos lixões coisas e vendem por isso tem esse homem na imagem e o urubu também se alimentam dessas coisas’.
	F10- “professora, muita coisa que jogamos no lixo dá para ser usada como vasos e garrafas, minha mãe mesmo usa vasos de margarina e sorvete para guardar comida na geladeira e garrafas pet para colocar água na geladeira”.
2	F9- “Lá em casa separamos os plásticos dos restos de comida, os plásticos a gente entrega para o pessoal da reciclagem e os restos de comida joga na horta para adubar e as outras coisas joga no lixo que vai para o aterro, mas os cacos de vidro meu pai coloca dentro de uma embalagem de plástico” Professora: Por que seu pai coloca o vidro na embalagem plástica? F9- Para evitar cortar a sacola e a pessoa da coleta também;
3	Não ocorreu.
4	Não ocorreu.
5	Não ocorreu.
6	F3- não usar coisas descartáveis
	F4- Não usar produtos que maltrata o meio ambiente, como os descartáveis.
	F9-Levar copo de casa para diminuir o uso de copo descartável. lá em casa temos uma sacola de feira que a gente vai usando toda vez que compra feira.
	F15 -Consumir menos.
	F17- Reciclar e usar coisas que dá para reaproveitar;
F18 - Reaproveitar as embalagens como: caixa de leite usar para plantar plantas, usar garrafa pet para botar água na geladeira, usar pote de margarinas para colocar feijão na geladeira, lá em casa minha mãe faz assim.	

UNIDADES DE SIGNIFICADO	
FALA DOS ALUNOS DURANTE AS AULAS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA CULTURAL (<i>Categoria a priori</i>)	
AULA	FALAS

1	Não ocorreu.
2	Não ocorreu.
3	Não ocorreu.
4	Não ocorreu.
5	Não ocorreu.
6	Precisamos consumir menos

UNIDADES DE SIGNIFICADO	
FALA DOS ALUNOS DURANTE AS AULAS	
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PROFISSIONAL (Categoria a priori)	
AULA	FALAS
1	Não ocorreu.
2	Não ocorreu.
3	Não ocorreu.
4	Não ocorreu.
5	Não ocorreu.
6	Não ocorreu.

UNIDADES DE SIGNIFICADO	
Desenhos elaborados por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental	
AC Prática (categoria a priori)	
Conhecimentos científicos na vida cotidiana.	Aquisição de novos conceitos científicos da temática.





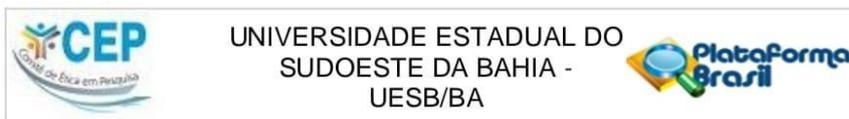
UNIDADES DE SIGNIFICADO	
QUESTIONÁRIOS	
AC Prática	Q14 -Foi muito bom eu aprendi muita coisa que os resíduos são diferentes de lixo e várias outras coisas.
AC Cívica	Não ocorreu
AC Cultural	Q1- Através da Ciência eu aprendi sobre resíduos sólidos. Q16- Aprendi muitas coisas nas aulas de Ciências, a ciência é uma das coisas mais legais que estudei. Q28- [...] a ciência é muito importante para saber como as coisas são.
AC Profissional ou Econômica	Não ocorreu.

UNIDADES DE SIGNIFICADO	
QUESTIONÁRIOS	
Percepção dos alunos sobre o processo de ensino e aprendizagem vivenciado.	
Subcategoria - Estrutura das aulas	Subcategoria - Impressões das atividades
Q 2- Eu achei ótimo pois aprendi coisas que eu não sabia. Q3- Excelente, pois nós alunos aprendemos coisas muito interessantes e interagimos com os colegas. Q4- eu acho bom porque aprendemos coisas que não sabíamos. Q6- Muito importante e legal. Q8- Interessante. Q9- As aulas foram boas, diferente e aprendemos muito com isso. Q10- Foram boas porque tivemos atividades diferentes. Q12- Muito importante. Q13 – Eu achei muito interessante o assunto e a maneira que a professora envolvia os alunos na aula. Q14- Pra mim as atividades focavam o assunto e ia ensinando pouco a pouco várias coisas novas. Q18- Boa, a gente aprende mais e a gente avança na	Q1- O estudo do entorno da escola foi bom. Q 2- O estudo do entorno da escola, podemos ver ao redor da escola para ver se é limpo ou sujo. Q3- O estudo do entorno da escola e atividades em grupo, porque é muito legal conversar e interagir com outras pessoas. Q5- Atividades em grupo pois gosto de estudar com junto com meus amigos. Q8- Eu gostei do estudo ao entorno da escola. Porque eu achei legal da uma volta na escola. Q10- Atividades em grupos pois trabalhamos juntos. Q13- Eu gostei do estudo ao entorno da escola porque deu para entender sobre os resíduos. Q16- Gostei mais das atividades em grupo porque em vez de uma cabeça pra pensar uma coisa tem outras para ajudar o grupo ajuda. Q20 – Gostei de escrever a carta e dos desenhos das atividades em grupo.

<p>vida.</p> <p>Q19 – Muito boas aulas super boas.</p> <p>Q22 – Legal, aulas era muito boa e os assuntos também.</p> <p>Q25 – Eu gostei muito.</p> <p>Q30-Excelente, a gente ia participando, dando opinião e respondendo perguntas da aula.</p> <p>Q31 – Achei muito legal, aprendi muita coisa</p> <p>Q32- As aulas foram boas.</p>	<p>Q21 – Atividade em grupo pois aprendemos juntos e a gente passa a ideia para os outros.</p> <p>Q25- Os trabalhos em grupos porque a gente aprende juntos.</p> <p>Q26- Do estudo ao meio porque a gente aprendeu na pele como está o mundo.</p> <p>Q31- Gostei das atividades individuais produção de texto.</p>
---	--

ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O Ensino de Ciências Naturais com Enfoque CTSA para a promoção da Alfabetização Científica: Uma experiência Voltada para os anos Finais do Ensino Fundamental.

Pesquisador: SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63638422.2.0000.0055

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.735.367

Apresentação do Projeto:

Apresentado pela pesquisadora como a seguir: "Esta pesquisa terá abordagem qualitativa, do tipo intervenção pedagógica e será desenvolvida com alunos do sexto ano de uma escola municipal de Vitória da Conquista- BA. Será elaborada uma sequência didática (SD) com ênfase na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) dos conteúdos referentes ao tema Resíduos Sólidos, com o objetivo de analisar as contribuições da abordagem CTSA para a alfabetização científica dos alunos, no contexto do Ensino de Ciência. Os dados da pesquisa serão produzidos a partir das atividades desenvolvidas durante a SD e serão submetidos à Análise textual discursiva."

Objetivo da Pesquisa:

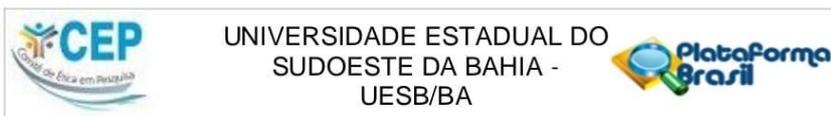
Objetivo Primário:

- Analisar as contribuições da abordagem CTSA, desenvolvida por meio de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, para o desenvolvimento de elementos da alfabetização científica nos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, no contexto do Ensino de Ciência.

Objetivos Secundários:

- Identificar as percepções prévias dos alunos a respeito do tema Resíduos Sólidos;
- Desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre o tema sociocientífico "Resíduos Sólidos" baseada nos pressupostos da educação CTSA;
- Refletir sobre as contribuições e limites da abordagem CTSA para a alfabetização científica;

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.735.367

- Analisar os indícios de alfabetização científica a partir das atividades desenvolvidas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Objetivo Primário:

- Analisar as contribuições da abordagem CTSA, desenvolvida por meio de uma sequência didática com o tema Resíduos Sólidos, para o desenvolvimento de elementos da alfabetização científica nos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, no contexto do Ensino de Ciência.

Objetivos Secundários:

- Identificar as percepções prévias dos alunos a respeito do tema Resíduos Sólidos;
- Desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre o tema sociocientífico "Resíduos Sólidos" baseada nos pressupostos da educação CTSA;
- Refletir sobre as contribuições e limites da abordagem CTSA para a alfabetização científica;
- Analisar os indícios de alfabetização científica a partir das atividades desenvolvidas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados pela pesquisadora nesta versão 2, conforme se segue:

- PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2009704.pdf em 17/10/2022 - OK
- TCLE.pdf em 17/10/2022 - OK
- TALE.pdf em 17/10/2022 - OK
- TERMO_IMAGEM.pdf em 17/10/2022 - OK

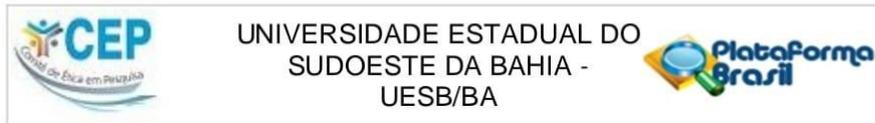
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram corrigidas e o projeto está aprovado. A pesquisadora precisa apenas estar atento à seguinte solicitação:

Relatórios:

- Durante a execução do projeto e ao seu final, anexar na Plataforma Brasil os respectivos relatórios parciais e final, de acordo com o que consta na Resolução CNS 466/12 (itens II.19, II.20, XI.2, alínea d) e Resolução CNS 510/16 (artigo 28, inciso V).

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.735.367

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião por videoconferência, autorizada pela CONEP, a plenária deste CEP/UESB autorizou a aprovação por ad referendum assim que as pendências fossem sanadas. Portanto, fica aprovado o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2009704.pdf	17/10/2022 22:14:12		Aceito
Outros	TERMO_IMAGEM.pdf	17/10/2022 22:13:48	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Outros	TALE.pdf	17/10/2022 22:12:23	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	17/10/2022 22:11:09	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Outros	Questionario_para_os_alunos.pdf	12/09/2022 23:36:48	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Outros	cronograma.pdf	02/09/2022 17:44:55	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Outros	autorizacao.pdf	02/09/2022 17:36:37	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Outros	declaracao.pdf	02/09/2022 17:35:32	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	02/09/2022 17:23:23	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	02/09/2022 17:10:33	SILEIDE SANTOS DA PAIXAO REIS	Aceito

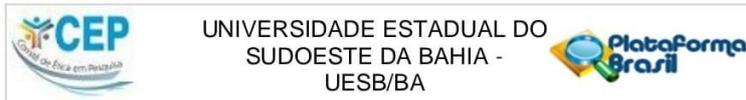
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.735.367

JEQUIE, 01 de Novembro de 2022

Assinado por:
Leandra Eugenia Gomes de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br