



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Elaine Ferreira Muniz de Almeida Barros

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS VÍTREOS
PARA ABORDAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Passo Fundo

2023

Elaine Ferreira Muniz de Almeida Barros

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS VÍTREOS
PARA ABORDAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da professora Dra. Alana Neto Zoch.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

B277s Barros, Elaine Ferreira Muniz de Almeida
Sequência didática sobre resíduos vítreos para abordar
educação ambiental na educação de jovens e adultos
[recurso eletrônico] / Elaine Ferreira Muniz de Almeida
Barros. – 2023.
2.23 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Alana Neto Zoch. Dissertação
(Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Educação ambiental. 2. Educação de jovens e adultos.
3. Resíduos de vidro - Reaproveitamento. 4. Sustentabilidade.
I. Zoch, Alana Neto, orientadora. II. Título.

CDU: 37:504

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro

Elaine Ferreira Muniz de Almeida Barros

Sequência didática sobre resíduos vítreos para abordar
educação ambiental na educação de jovens e adultos

A banca examinadora abaixo, APROVA em 19 de dezembro de 2023, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática.

Dra. Alana Neto Zoch - orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Neusa Maria John Scheid - Examinadora externa
Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI - Santo Ângelo

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira - Examinador interno
Universidade de Passo Fundo - UPF

RESUMO

O vidro é um material 100% reciclável e pode ainda ser reaproveitado de diversas formas, porém, apenas uma pequena parte desse material retorna novamente da forma correta. Ele se constitui em um resíduo sólido e, portanto, pode ser utilizado como uma temática para a abordagem de questões relacionadas a Educação Ambiental (EA). Com isso, neste trabalho, foi desenvolvida uma sequência didática (SD), como produto educacional, para discutir sobre consumo e destinação de resíduos vítreos e, ao mesmo tempo, tratar conceitos importantes dentro da EA, como tipo de resíduos, leis sobre descarte destes materiais e a reciclagem ou reuso como possibilidade de aproveitamento dos resíduos vítreos. Assim, o seguinte questionamento foi levantado na pesquisa: *Quais as contribuições que uma sequência didática com o tema resíduos vítreos pode propiciar em relação à abordagem da Educação Ambiental no espaço escolar?* Para contemplar esse questionamento, o objetivo geral foi analisar a SD, por meio de sua aplicação no espaço escolar, em termos de promover no educando uma reflexão sobre os resíduos vítreos e aprendizagem dos tópicos abordados; além de sua pertinência para a abordagem da EA. A base metodológica da SD foi a dinâmica dos 3MPs, a qual tem alinhamento com a concepção freiriana de educação. O produto educacional foi desenvolvido em uma escola estadual do município de Pimenta Bueno - RO, junto a uma turma de dez estudantes da Educação de Jovens e Adultos no Ensino Médio, turno vespertino. Os recursos didáticos selecionados foram textos, vídeos, slides e oficina de reaproveitamento de vidros. A pesquisa foi de natureza qualitativa, do tipo pesquisa ação e os instrumentos de coleta de dados utilizados foram um questionário de avaliação diagnóstica para identificar as concepções prévias dos estudantes quanto aos resíduos sólidos, o diário de bordo do professor, para anotar como estava se desenvolvendo a intervenção didática proposta, e os resultados das atividades solicitadas aos estudantes. Os parâmetros previamente definidos para a análise dos dados foram a identificação de assimilação do conhecimento trabalhado, a percepção dos estudantes em relação a esse tipo de resíduo e a interação entre os participantes. Observou-se, com a aplicação da SD, que ela contribuiu para que os estudantes identificassem a importância da destinação correta desse resíduo. Foi possível perceber a ampliação do conhecimento, sendo que os impactos ambientais que podem ser causados pelos vidros foi o tópico mais destacado pelos estudantes ao final da proposta. Em relação à interação entre os participantes, identificou-se o envolvimento e a participação nas atividades propostas, a qual se atribui à abordagem dialógica na qual a SD se baseou. Esse produto educacional pode ser aplicado em abordagens interdisciplinares e para outros níveis de ensino. A SD, produto educacional desenvolvido, está disponível no site do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), link dos produtos educacionais, e no portal do EduCapes sob o número <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743440>.

Palavras-chave: Três momentos pedagógicos. Resíduos sólidos. Educação ambiental.

ABSTRACT

The glass is 100% recyclable material and can be reused in different manners, but only a tiny part of this material returns in a properly way. It represents a solid waste and, therefore, can be used as a thematic to addressing issues related to Environmental Education (EE). Then, this work has developed a didactic sequence, as educational product, to instigate the environmental awareness on consumption and disposal of vitreous residues, while handling the important concepts within environmental education, as type of residues, laws about the dispose of theses materials, the recycling or reuse as vitreous waste recovery possibility. The goal aims to encompass the questioning raised by the research: Which contribution a didactic sequence about glass waste can afford to environment educational approach in the school space? Then, the main goal of this work was to analyze DS, through its application in the Scholl space, in terms to promote, in the students, a reflection on glass waste and learning the topics covered; in addition, its relevance to the EE approach. The methodological basis, the 3MPs, has alignment of Freirian conception for education. The educational product was developed in a public school in the municipality of Pimenta Bueno- RO, together with Youth and Adults Education (YAE) in secondary school class, evening shift. The didactic resources selected were texts, videos, slides and recycling workshop. The research had qualitative nature and action research type. The data collection instruments was diagnostic evaluation questionnaire, to identify the previous students conceptions about solids residues, the teacher logbook, to record how the activities was developing and activities requested from students. As previous criteria for data analysis, was the acquired knowledge about the evolved concepts and the student's perception related to solid waste and the interaction between participants. It was observed, by the application of DS, that it helped students to identify the importance of correctly disposing of this solid waste. It was possible to perceive the assimilation of the concepts worked on, and topic the environmental impacts that can be caused by glass were the most highlighted topic pointed out by the students. In relation to the interaction between the participants, involvement and participation in the proposed activities was identified, which is attributed to the dialogical approach on which DS was based. This educational product can be used in an interdisciplinary approach and at others teaching levels. The educational product developed, is available on the website of the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECM), link to educational products, and on the EduCapes portal under number <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743440>.

Keywords: Three pedagogical moments. Waste residues. Environmental education.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 - Tipos de vidro e sua composição química | 29 |
| Quadro 2 - Trabalhos obtidos na pesquisa no catálogo de teses e dissertações da Capes | 32 |
| Quadro 3 - Resumo dos momentos da sequência didática | 42 |
| Quadro 4 - Tipos de vidros e suas aplicações..... | 45 |
| Quadro 5 - Cronograma da aplicação da sequência didática..... | 51 |
| Quadro 6 - Perguntas do jogo sobre resíduos sólidos..... | 73 |
| Quadro 7 - Respostas dos estudantes para a Questão 2 do questionário inicial e final | 85 |
| Quadro 8 - Respostas dos estudantes para a Questão 3 do questionário inicial e final..... | 87 |
| Quadro 9 - Respostas dos estudantes para a Questão 4 do questionário inicial e final..... | 88 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - O ciclo da logística reversa para o vidro..... | 31 |
| Figura 2 - Organização dos alunos na sala de aula..... | 53 |
| Figura 3 - Objetos feitos de vidro apresentados pela professora..... | 59 |
| Figura 4 - Imagem do slide com os questionamentos sobre os tipos de vidros observados..... | 59 |
| Figura 5 - Imagem do slide que apresenta a linha do tempo: a história do vidro..... | 61 |
| Figura 6 - Alunos respondendo a cruzadinha. | 62 |
| Figura 7 - Imagem do slide sobre a composição do vidro..... | 63 |
| Figura 8 - Imagem do slide da Composição química para coloração do vidro | 64 |
| Figura 9 - Alunos divididos em grupos. | 65 |
| Figura 10 - Estudantes realizando apresentação..... | 66 |
| Figura 11 - Slide sobre logística reversa. | 71 |
| Figura 12 - Imagem da tela inicial do quiz..... | 72 |
| Figura 13 - Respondendo o quiz coletivamente. | 72 |
| Figura 14 - Material usado para construção do mini terrário. | 76 |
| Figura 15 - Alunos criando seus mini terrários. | 76 |
| Figura 16 - Mini terrários criados pelos estudantes E1 e E2, no dia da oficina e três meses depois..... | 77 |
| Figura 17 - Palestra realizada pela empresa JW reciclagem. | 79 |
| Figura 18 - Contados da empresa de reciclagem..... | 80 |
| Figura 19 - Grupos formados para elaboração do infográfico..... | 82 |
| Figura 20 - Publicação realizada no Facebook da escola CEEJA. | 83 |
| Figura 21 - Imagem da resposta da estudante E2 sobre a composição do vidro no Q | 86 |
| Figura 22 - Imagem da resposta da estudante E3 do questionário inicial (QI). | 90 |
| Figura 23 - Imagem da resposta da estudante E3 no questionário final (QF). | 90 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 3MP | Três Momentos Pedagógicos |
| ABIVIDRO | Associação Brasileira das Indústrias de Vidro |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRAVIDRO | Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CEBRACE | Companhia Brasileira de Cristal |
| CEEJA | Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos |
| CNUCED | Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento |
| CONAMA | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| EA | Educação Ambiental |
| FUNASA | Fundação Nacional de Saúde |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| MEC | Ministério da Educação |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| NBR | Norma Técnica Brasileira |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PNEA | Política Nacional de Educação Ambiental |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PPGECM | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática |
| ProNEA | Programa Nacional de Educação Ambiental |
| RS | Resíduos Sólidos |
| SD | Sequência Didática |
| TALE | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido |
| UPF | Universidade de Passo Fundo |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2 | APORTES TÉORICOS | 14 |
| 2.1 | A concepção de educação segundo Paulo Freire..... | 14 |
| 2.2 | Educação Ambiental (EA) | 18 |
| 2.3 | Educação de Jovens e Adultos (EJA)..... | 22 |
| 2.4 | Resíduos sólidos | 24 |
| 2.5 | O vidro | 26 |
| <i>2.5.1</i> | <i>História do Vidro.....</i> | <i>27</i> |
| <i>2.5.2</i> | <i>Composição do Vidro</i> | <i>28</i> |
| <i>2.5.3</i> | <i>Disposição do vidro: descarte, reciclagem, reuso</i> | <i>29</i> |
| 2.6 | Estudos relacionados | 32 |
| 3 | PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL E APLICAÇÃO | 39 |
| 3.1 | Tipo de produto educacional | 39 |
| 3.2 | Base pedagógica da SD: os três momentos pedagógicos (3MPs)..... | 40 |
| 3.3 | Resumo da proposta de produto educacional: a sequência didática | 42 |
| 3.4 | Local e participantes da aplicação do produto educacional | 46 |
| 4 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 48 |
| 4.1 | Natureza da pesquisa..... | 48 |
| 4.2 | Instrumento de coleta e análise dos dados..... | 49 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 51 |
| 5.1 | Primeiro Momento Pedagógico | 52 |
| 5.2 | Segundo Momento Pedagógico | 57 |
| 5.3 | Terceiro Momento Pedagógico | 78 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 92 |
| | REFERÊNCIAS | 96 |
| | APÊNDICE A - Questionário de avaliação diagnóstica | 106 |
| | APÊNDICE B - Descarte de resíduos vítreos (Slides 1A e 1B)..... | 107 |
| | APÊNDICE C - Linha do tempo sobre a história do vidro (Slides 2A, 2B, 2C) e vídeos (Slides 2D, 2E)..... | 108 |
| | APÊNDICE D - Slides da atividade da cruzadinha sobre a história do vidro..... | 110 |
| | APÊNDICE E - Composição do Vidro (Slides 3A, 3B, 3C, 3D) | 111 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| APÊNDICE F - Política Nacional dos resíduos sólidos, Resíduos sólidos e classificação dos resíduos (Slides 4A, 4B, 4C, 4D, 4E) | 113 |
| APÊNDICE G - Logística reversa, aterros sanitários e a política dos 3Rs (Slides 5A, 5B, 5C, 5D) | 115 |
| ANEXO A - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE | 117 |
| ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE..... | 118 |
| ANEXO C - Carta de Autorização do Estabelecimento de Ensino..... | 119 |
| ANEXO D - Texto 1: História do vidro | 120 |
| ANEXO E - Textos 2 e 3 sobre reciclagem e descarte de vidros | 121 |

1 INTRODUÇÃO

Sou formada, desde 2008, em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Mato Grosso – Campus de Tangará da Serra. Atuo como professora na rede estadual há 13 anos e, atualmente, leciono no Centro Educacional de Jovens e Adultos Glicéria Maria de Oliveira Crivelli com as disciplinas de Biologia e Química para o Ensino Médio.

Realizei Pós-graduação em Educação e Gestão Ambiental, pela Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal/RO, recebendo o título em 2010. Em 2015 me pós graduei em Tradução e Interpretação da LIBRAS, pela Faculdade Santo André e, em 2021, finalizei uma nova Pós-graduação em Gestão de Instituições Públicas, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. Também sou técnica em Guia de Turismo Regional, com Ênfase em Ecoturismo, pela Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Tangará da Serra/MT, desde 2008.

Apesar de ser professora concursada, licenciada e habilitada, esse não era meu sonho como profissional, a princípio, via na educação uma forma de me sustentar enquanto almejava outros vínculos profissionais que me pudessem gerar uma renda e estabilidade melhor. Por fim, aqui estou, uma profissional cheia de sonhos a serem realizados na profissão que me escolheu e que hoje não me vejo mais fora dela.

Fazer o mestrado em biologia era uma opção, mas a educação é algo que nos cativa e envolve e quanto mais você aprende mais conhecimento deseja buscar, por isso me inscrevi no Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática, pois acreditava que precisava melhorar minhas práticas de ensino, desenvolver habilidades e adquirir novos conhecimentos. Para mim, está sendo um grande desafio trabalhar, estudar, cuidar de filhos, esposo, casa, gravidez, é um turbilhão de sensações, e está sendo um grande desafio que pretendo vencer.

A responsabilidade e o compromisso com este mestrado é uma prioridade que defini para minha vida profissional e vou trabalhar e dar o meu melhor para que a minha contribuição acadêmica e profissional seja compartilhada com meus alunos e colegas de profissão pois, com as aulas que tivemos no mestrado, foi possível verificar o quão enriquecedor está sendo para promover uma revisão e mudança de hábitos, atitudes e conceitos dentro da minha ação docente.

Assim que, pensando na escola, observo ao longo do ano escolar, uma grande quantidade de lixo gerado, em todos os espaços: sala de aula, cozinha, secretaria e, principalmente, almoxarifado, que acumula livros que não são mais usados, computadores, impressoras, cadeiras e mesas quebradas, e outros muitos exemplos de materiais danificados sem uso e que

agora são na verdade lixo. Então me questionei, qual seria a melhor forma para diminuir, reutilizar ou reaproveitar esses resíduos sólidos, e de que forma seria possível sensibilizar uma escola para que o impacto ambiental causado por ela fosse minimizado? Analisando esta demanda ambiental da escola, considerei pertinente propor uma ação que possa agir direta e indiretamente na vida dos alunos da escola CEEJA do município de Pimenta Bueno, para que, sabendo o que fazer na escola, possam agir também em suas casas, bairros e cidade.

Sabe-se que o avanço da modernidade no mundo contemporâneo em que vivemos, o aparecimento de novos modelos de industrialização tem provocado um descontrole de consumo na humanidade, em que os indivíduos buscam obstinadamente atender seus desejos e necessidades, e com isso, os recursos naturais disponíveis estão sendo transformados diariamente em bens de consumo (SCHONARDIE; FOGUESATTO, 2017). Essas ações geram, direta ou indiretamente, uma quantidade excessiva de resíduos dos quais não temos adotados medidas suficientemente adequadas, que levem a redução, a reutilização e a reciclagem desses resíduos; com isso, em pouco tempo os recursos naturais disponíveis não serão mais suficientes para a produção de novos bens de consumo e, então, nosso ambiente se tornará um depósito de lixo. Santos destaca (2022, p. 11), citando Almeida et al. (2016) e Simões (2017)

O modelo da economia linear atualmente praticado nas cidades, têm o seu fluxo associado a extração, produção e descarte dos bens manufaturados, onde a sua vida útil é posta em causa e indicam que o modelo contribui significativamente para o alcance dos limites físicos de escassez de recursos e de produção de resíduos não renováveis devido ao consumo desenfreado [...].

Desta maneira, os resíduos sólidos são um tema presente na vida de todos os seres humanos, pois somos os responsáveis pela produção e descarte de resíduos no ambiente e, muitas vezes, não se sabe ao certo o destino final deles ou até mesmo não se aprendeu ainda sobre ações que possam minimizar ou diminuir a produção deste material que é descartado no ambiente.

A Lei 12.305 de dois de agosto de 2010, que instituiu sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), apresenta instrumentos e normativas relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, assim como a responsabilidade compartilhada dessa gestão, então podemos entender que, como consumidores de produtos, temos também a responsabilidade sobre os resíduos que produzimos.

Também, a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), que versa sobre Educação Ambiental (EA), estabelece que é possível que os indivíduos construam conceitos, valores e

tomem atitudes que visem melhorar o meio ambiente para que alcancemos uma qualidade de vida saudável e uma sustentabilidade real. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do mesmo modo, apresenta como competências para o ambiente escolar, oportunizar aos estudantes a consciência socioambiental e o consumo responsável (BRASIL, 2018) e, no que diz respeito a área de Ciências da Natureza, apresenta o desenvolvimento de habilidades que visem considerar possíveis soluções para os efeitos sociais, ambientais e culturais decorrentes da geração de resíduos (BRASIL, 2018).

Pensando nesta problemática este trabalho buscou responder a seguinte questão: *Quais as possíveis implicações que uma sequência didática com o tema resíduos vítreos pode propiciar em relação à abordagem da Educação Ambiental para uma turma da EJA?*

O objetivo geral desta pesquisa, caracterizada como uma pesquisa ação, foi analisar a SD, produto educacional elaborado, por meio de sua aplicação para uma turma da EJA, em termos de promover no educando uma reflexão sobre os resíduos vítreos e aprendizagem dos tópicos abordados.

Nos objetivos específicos pretendeu-se:

- Elaborar, em arquivo próprio e no perfil de material didático de acesso livre, um produto educacional, na forma de uma sequência didática, que possa ser utilizada por docentes.
- Aplicar o produto educacional no processo educativo,
- Analisar a aplicação de modo a verificar se as atividades propostas são viáveis e favoreceram a compreensão dos conceitos pertinentes e dos problemas que os resíduos sólidos trazem para o ambiente.

A ideia de se utilizar especificamente o tema de resíduos vítreos vem da constatação de que esse material é presente na vida cotidiana, o que permite uma abordagem contextualizada para tratar da EA junto aos estudantes do EJA. A contextualização é uma característica da abordagem sociocultural que permeia a concepção de Freire sobre a educação (GOMES; PEDROSO, 2021). Tendo visualizado a questão dos resíduos gerados no espaço escolar, comentada anteriormente, ou seja, uma questão que surgiu dentro do contexto vivenciado pela comunidade escolar da professora pesquisadora, para a elaboração da SD foi selecionada a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1990). Este tipo de SD tem como fundamentação a visão de Freire, portanto se alinha à proposta da abordagem.

Os estudantes do EJA, por razões diversas, não frequentaram os níveis escolares dentro da faixa etária regular (NASCIMENTO, 2017), e quando voltam à escola, precisam ser envolvidos por essa oportunidade de cumprir as etapas necessárias para avançar na sua

formação. Muitos são trabalhadores, já constituíram família, ou seja, tem uma experiência de vida que desafia os professores a buscar abordagem de ensino que aproveitem essa bagagem, que tenham uma característica dialógica, para que ele se sinta pertencendo ao espaço escolar. Deste modo, uma SD que se fundamenta nessa perspectiva dialógica e problematizadora, como os 3MP, se alinham a perspectiva da professora pesquisadora em desenvolver uma proposta que desenvolva nos estudantes uma postura reflexiva em relação a questões que nos são próximas, como as ambientais.

Assim, o texto desta dissertação de mestrado apresenta, dentro do capítulo dos aportes teóricos, inicialmente, a concepção freiriana de educação, trazendo o seu alinhamento com a base metodológica dos 3 MPs; em seguida versa sobre a educação ambiental, as leis que a instituíram e sua importância no espaço escolar; o próximo item traz considerações sobre os resíduos sólidos e, em seguida trata do tema deste trabalho, o vidro. Finalizando este capítulo, se apresenta a descrição de estudos relacionados, referente a um levantamento bibliográfico de dissertações, no catálogo de teses e dissertações da CAPES, que envolvem o ensino de biologia e a abordagem dos resíduos sólidos. No capítulo seguinte encontra-se a proposta de produto educacional e de sua aplicação, o local de aplicação e o público alvo. Em seguida, abordo a metodologia da pesquisa, caracterizando-a, baseada em referenciais pertinentes, trazendo os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados e parâmetros prévios para a análise dos dados.

2 APORTES TEÓRICOS

Neste capítulo são abordados os tópicos que embasam este estudo, ou seja, fundamentaram a elaboração do produto educacional em sua concepção pedagógica, auxiliando a estruturação metodológica, o tipo de atividades e assuntos a serem desenvolvidos e possíveis parâmetros para a análise dos dados que foram obtidos.

2.1 A concepção de educação segundo Paulo Freire

Paulo Reglus Neves Freire, mais conhecido como Paulo Freire, é uma figura notável no sistema educacional tanto no Brasil quanto em todo o mundo. Ele nasceu em Recife, Pernambuco, em 19 de setembro de 1921 e deixou um legado significativo no ensino e na alfabetização. Ele também se tornou um dos melhores educadores do Brasil e um dos melhores educadores do mundo (SILVA; CAMPOS, 2021)

Esse profissional teve uma trajetória marcada pela pedagogia da inquietude e do amor. Ele acreditava que a educação consistia em assumir a responsabilidade e tomar decisões por conta própria, sem a ajuda de outras pessoas. Isso lhe permitiria viajar por um mundo incerto e complicado, onde coexistem tanto coisas boas quanto ruins, permitindo encontrar equilíbrio e sabedoria ao lidar com as contradições e dúvidas da vida. Para Freire a liberdade era a razão de ser de cada sujeito (GADOTTI, 1996).

Paulo Freire enfatizava a importância do diálogo e da troca de experiências entre professores e alunos.

O que se pretende com o diálogo não é que o educando reconstitua todos os passos dados até hoje na elaboração do saber científico e técnico. Não é que o educando faça adivinhações ou que se entretenha num jogo puramente intelectualista de palavras vazias. O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experimental”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (FREIRE, 2013, p. 41).

Segundo a autora Muenchen, (2009), ao contrário dos métodos convencionais de ensino, que transmitem o conhecimento de forma autoritária e unilateral Freire acredita que a educação deveria ser um processo libertador em que os alunos se tornassem sujeitos ativos e não passivos. Segundo o autor Pitano (2017), a concepção problematizadora da educação proposta pelo educador Paulo Freire respeita a natureza do ser humano, percebendo-o como o ser único capaz

de definir o espaço utilizando atividades que associem o pensar e o agir, construindo sua própria compreensão da realidade.

Nesse conceito de educação, os indivíduos são vistos como participantes ativos na busca do conhecimento, na mudança da sociedade e no crescimento de sua própria humanidade.

[...] a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível (FREIRE, 2016, p. 16).

Paulo Freire (2016) descreveu a educação tradicional como um modelo de educação depositária, no qual os alunos são percebidos como recipientes que o educador deposita o conhecimento. Nesse modelo, o professor é tido como o possuidor do conhecimento, enquanto os alunos são considerados meros depositários que recebem informações, sem participação ativa no processo de aprendizagem.

Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante. Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. (...) Educador e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. (...) Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber (FREIRE, 2016, p. 104).

Desta forma, seguindo o pensamento proposto por Freire (2016) a educação problematizadora apresenta destaque na importância da dialogicidade e enfatiza que ao afirmar a dialogicidade e tornar-se dialógica, busca superar a contradição presente na concepção “bancária” e promover uma abordagem mais participativa, emancipadora e transformadora do processo de aprendizagem. Na concepção “bancária”, que é criticada por Freire (2016), a dialogicidade é negada. Isso significa que não há espaço para um diálogo genuíno entre o educador e os educandos.

Conhecendo então o modelo de educação proposto e defendido por Paulo Freire, é possível caminhar na direção apontada pelo educador buscando encontrar estratégias metodológicas que sirvam de suporte para a prática educacional. Os educadores precisam estar atentos a essa abordagem de dialogicidade para elaboração e desenvolvimento das atividades

que incentivem o diálogo, a troca de ideias e a participação ativa dos alunos. Ele deve considerar como criar um ambiente propício para a expressão de diferentes perspectivas e a construção coletiva do conhecimento. O educador deve sempre estar aberto a questionamentos e inquições “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2003, p. 47). Neste ponto de vista Delizoicov (1983, p. 85) esclarece que:

A educação problematizadora é realizada pelo professor com o aluno, e se contrapõe à educação que Paulo Freire chamava de “educação bancária”, realizada pelo professor sobre o aluno. Para a prática daquela educação é necessário considerar o educando como sujeito da ação educativa, e não como objeto passivo desta.

A educação está sempre passando por transformações e precisa lidar com os desafios da atual civilização, no pensamento político pedagógico proposto por Freire que está em constante movimento, a emancipação dos sujeitos busca desenvolver a autonomia dos indivíduos.

A concepção de educação emancipatória, na perspectiva freireana, visa ao desenvolvimento da consciência crítica para a formação de sujeitos competentes, capazes de exercer sua participação cidadã - educação comprometida com a humanização que possibilita romper com a relação verticalizada entre professor(a) e estudante. A prática pedagógica, decorrente desses princípios caracterizadores da educação libertadora, rejeita a neutralidade do processo educativo, concebe a educação como dialógica, valoriza a horizontalidade de saberes e propicia ao(à) estudante desenvolver o pensar crítico acerca da sua realidade (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 59-60).

Dessa forma, o pensamento político-pedagógico de Freire abrange uma ampla gama de questões e problemáticas presentes na sociedade. Ele dialoga com as questões de injustiça social, desigualdade, opressão e exclusão, buscando oferecer elementos teóricos e práticos para a construção de uma educação emancipatória. Pitano comenta (2017, p. 89).

Freire acredita na capacidade que homens e mulheres possuem de superar as suas situações limite, principalmente a exploração historicamente imposta. Transformar a realidade libertando oprimidos e opressores é a preocupação responsável por engendrar a Pedagogia do Oprimido, como pedagogia humanista e libertadora. Ao sistematizar toda a sua obra em prol “da luta constante contra qualquer forma de discriminação”, a favor do humanismo, da ética, da bondade, ele se posiciona, claramente, contra “a ordem capitalista vigente que inventou esta aberração: a miséria na fartura” (FREIRE, 1996, p. 115). Comprometendo-se com a transformação da realidade social, desenvolveu a Educação Problematizadora como princípio formativo.

Um dos grandes desafios impostos para uma parcela da sociedade é a situação conflitante e arbitrária da atual realidade, que apresenta como ponto principal uma educação

ligada a manutenção das injustiças sociais e bloqueio das alternativas de mudanças. A educação transformadora com propósito emancipatório, só seria possível realizar de forma proposital e organizada (FERREIRA; GOMES; HENNING, 2022).

Ribeiro afirma “que a educação que visa à emancipação do homem não pode vê-lo como um ser vazio a ser preenchido com conteúdos insignificantes para sua existência, para que a emancipação ocorra o diálogo deve acontecer de maneira horizontal nas relações” (2018, p. 16). Ainda nesse contexto os autores Ferreira, Gomes e Henning (2022, p. 706) explicam que o pensamento freiriano

compreende a emancipação como uma fase de transformação da vida dos sujeitos necessitados de romper com o sistema vigente de opressão. Assim, a emancipação encontraria seu completo sentido no processo pelo qual o sujeito se aproxima à sua plenitude existencial, reconhecendo-se como sujeito histórico, inacabado e autônomo.

No aprofundamento desta discussão Freire (1967) esclarece a existência de uma conexão entre a educação e a libertação dos oprimidos havendo um diálogo direcionado pelo educador e a existência de uma sociedade com condições sociais, econômicas e políticas que sejam capazes de manter a libertação dos menos favorecidos. Este movimento emancipatório é um ato coletivo, portanto acontece apenas partindo “[...] de uma intencionalidade política que assume um futuro voltado para a transformação social” (RAMBO, 2016, p. 2).

Paulo Freire vai além da crítica a educação tradicional, ele denuncia as dificuldades do ensino convencional, que promove um ambiente impiedoso de quietude e falta de diálogo. Por outro lado, ele propõe uma abordagem educacional libertadora baseada em uma pedagogia de diálogo. Essa abordagem visa proporcionar o ingresso ao processo emancipatório e libertador, capacitando os indivíduos a se tornarem agentes ativos na busca por sua própria libertação (FREIRE, 1987).

Para Oliveira e Santos (2018) uma alternativa de se lidar com as dificuldades sociais que oprimem o ser humano, é pensar na escola segundo a perspectiva freiriana, que fomente a colaboração, o respeito mútuo perante as diversidades, que seja igualitária e emancipatória. “A educação popular freireana é vista como referencial para mudar a escola (...)” (OLIVEIRA; SANTOS, 2018, p. 138). No contexto escolar, Freire (2011) propõe a busca de um tema gerador¹, este constituído a partir do que ele denominou como investigação temática, a qual envolve várias etapas, como Bender coloca (2019, p. 30):

¹ Uma síntese dessa sistemática foi elaborada por Rodrigues (2000) e está disponível em: <http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/Sintsetemagerador.pdf>

levantamento da realidade local pelo grupo de educadores, por meio de análise documental e/ou trabalho de grupo (visitas, entrevistas, entre outras) e escuta/observação da comunidade escolar, da comunidade local e do aluno, para, ao final das demais etapas, originar o tema gerador que, por sua vez, gerará as unidades temáticas que vão ser trabalhadas em cada disciplina em sala de aula (DELIZOICOV, 1991)

Assim, voltando ao que foi colocado anteriormente, sobre encontrar estratégias metodológicas que sirvam de suporte para a prática educacional, os Três Momentos Pedagógicos (3MP's) emergem como uma sugestão pensada para desenvolver o diálogo no processo educativo (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; MÜENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Araújo (2015, p. 30) menciona, em relação aos 3MP's, que

[...] os conteúdos abordados são elencados para que o tema abordado possa ser compreendido. Como consequência, os conteúdos tornam-se os meios para o entendimento do tema e deixam de ter o objetivo final em si próprios, como se verifica na prática de ensino que utiliza a educação bancária (FREIRE, 2011).

A dinâmica dos 3 MP's tem, então, um alinhamento com a concepção freiriana que busca levar para a sala de aula uma problematização, a partir de uma abordagem temática. Destaca-se que o tema nesta dissertação não tem um caráter de tema gerador, uma vez que o proposto por Freire (1975) vem a partir de uma investigação temática ampla, junto à comunidade (MÜENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Assim, Paulo Freire ensina, por meio de sua obra, a valorizar o diálogo entre os envolvidos no processo e aponta práticas que são importantes para desenvolver e construir estratégias de ensino e aprendizagem. O legado construído e deixado por Freire é um importante alicerce para o ensino e luta em favor dos menos favorecidos e oprimidos, pois acredita que a educação é uma ferramenta de transformação, emancipação e libertação.

2.2 Educação Ambiental (EA)

A educação ambiental tem a intenção de promover a compreensão da existência e do valor da interdependência econômica, política, social e ecológica da sociedade; oferecer a todos os indivíduos a possibilidade de obter informação, o significado dos valores, o interesse ativo e as maneiras necessárias para resguardar e aprimorar a qualidade ambiental; induzir novas formas de comportamento, nas pessoas, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, tornando-a hábil a agir em busca de alternativas de soluções para seus problemas ambientais, como forma de melhorar sua qualidade de vida (DIAS, 2004).

Segundo Dias (2004), acredita-se que a educação ambiental seja um processo por onde os indivíduos conheçam como o ambiente funciona, como os indivíduos estão sujeitos a ele, como o afetam e como agenciam a sua sustentabilidade.

O Programa Nossa Natureza, criado após a inclusão de um capítulo sobre o meio ambiente na Constituição Federal, e passou a estabelecer diretrizes para a execução de uma política ampla de proteção ambiental, vê a educação ambiental interpretada como o conjunto de atos educativos, voltados para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas, analisando a consequência da relação do homem com o ambiente, a determinação social e a evolução histórica dessa relação (DIAS, 1998).

Segundo Colom (1990 *apud* DIAZ, 2002) o que concretiza a educação ambiental é a aceitação de uma nova ética reguladora das afinidades do homem com o meio, e a apreço deste com um bem a proteger. A educação ambiental será também, na mesma definição, a valorização que a educação promove do ambiente como bem e valor indispensável para a humanidade e para as futuras gerações. Sua intenção é de fato, levar ao descobrimento de uma ética apropriada, fortalecida por um sistema de valores e atitudes destacando questões como a paciência, a solidariedade e a responsabilidade. A educação ambiental também permite o progresso na busca dos valores mais adequados para visar um verdadeiro desenvolvimento sustentável.

Sobre a Conferência de Estocolmo, Diaz (2002) faz uma reflexão sobre os problemas ambientais da época e relata que o ambiente que envolve o ser humano é também o produto e a criação dele. Esse ambiente fornece sustento material e oferece oportunidades para o desenvolvimento cognitivo, moral, social e espiritual. Na longa e difícil evolução da raça humana, a rápida evolução da ciência e da tecnologia permitiu que o ser humano transformasse tudo o que o cercava de maneiras inimagináveis e em uma escala nunca antes vista. Agora, na contemporaneidade, ainda e de forma mais urgente, se precisa pensar sobre como o ser humano vem se comportando em todo o mundo e como isso está afetando o meio ambiente, de modo a promover ações educativas para diminuir os impactos negativos no ambiente.

Os objetivos da educação ambiental quanto à participação, é induzir o sujeito e grupos a entender suas responsabilidades e necessidades de ação imediata para a solução de problemas ambientais, procurando nas pessoas o desejo de participar na construção da sua cidadania. Promover a compreensão da responsabilidade, dos direitos e dos deveres que todos compartilham em busca de uma melhoria na qualidade de vida (REIGOTA, 2009).

A partir da compreensão de que somos seres que transformam a natureza em cultura, podemos entender que a educação não é apenas um processo de transmissão de informações e

conhecimentos, mas também um processo de formação de valores e de desenvolvimento de habilidades para uma atuação crítica e reflexiva em relação ao meio ambiente. Ao atribuímos sentido a natureza, estamos colocando-a no âmbito da experiência humana e conseqüentemente, destacando a sua importância para a nossa vida e para a continuidade da existência humana. A educação ambiental, portanto, promove uma sensibilização para a necessidade de cuidarmos do meio ambiente e da preservação de suas riquezas naturais formando indivíduos capazes de atuar na construção de um futuro mais sustentável e equilibrado (CARVALHO, 2004).

Segundo Guimarães (2000, p. 84)

Uma Educação Ambiental crítica aponta para transformações radicais nas relações de produção, nas relações sociais, nas relações homem-natureza, na relação do homem com sua própria subjetividade, num processo de construção coletiva de uma ética, uma nova cultura, novos conhecimentos. Processos esses assumidos por sujeitos individuais e coletivos que desvelam a necessidade da construção de novo paradigma, um novo modelo de relacionamento com a natureza e de intervenção na história.

O meio ambiente é uma realidade tão complexa que escapa a qualquer definição precisa, global e consensual. Acredita-se que mais que entregar uma definição de meio ambiente, é de maior interesse explorar suas diversas representações. Segundo Sauv  (2005) existem várias percep es acerca do meio ambiente, podendo ser entendido como: natureza para contemplar e conservar; recurso para administrar; dificuldades para serem evitadas e resolvidas; sistema para compreender e tomar melhores decisões; meio de vida para organizar e melhorar; biosfera para vida em conjunto e por longo período de tempo; projeto comunitário para o comprometimento; território para um lugar de identidade e paisagem para as diversas interpreta es.

Assim sendo   essencial que o ambiente não seja analisado como objeto de cada área, isolado de outros fatores. Ele deve ser apresentado como uma extensão que alicerça todas as atividades e estimula os aspectos físicos biológicos, sociais e culturais dos seres humanos (SAUVÉ, 2005).

No Brasil, em particular, a educa o ambiental se fez tarde, porém, segundo Junior (2020, p.2) “  o único país da América Latina que possui uma política nacional específica para a Educa o Ambiental”. A Diretoria de Educa o Ambiental foi instituída no Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 1999 para desenvolver a es a partir das diretrizes definidas pela lei n  9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educa o Ambiental (PNEA). A regulamenta o da Lei 9.795/99 define que a coordena o da Política Nacional de Educa o Ambiental ficará a cargo de um  rg o Gestor dirigido pelos Ministros de Estado do Meio Ambiente e da Educa o.

De acordo com a portaria 268 de 26/06/2003, a Diretoria de Educação Ambiental representa o MMA junto ao Órgão Gestor. A missão da Diretoria é estimular a ampliação e o aprofundamento da educação ambiental em todos os municípios e setores do país, contribuindo para a construção de territórios sustentáveis e pessoas atuantes e felizes.

A criação do Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, no Brasil, ocorreu em dezembro de 1994, em função dos compromissos internacionais assumidos com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED), mais conhecida como Rio-92. O ProNEA foi executado pela Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação (MEC) e pelos setores correspondentes do MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsáveis pelas ações voltadas respectivamente ao sistema de ensino e à gestão ambiental (ProNEA, 2005).

Em novembro de 2003, foi realizada a Conferência Nacional do Meio Ambiente, nas versões adulto e infanto-juvenil. O documento resultante desse encontro contemplou em resoluções para a Educação Ambiental. Em abril de 2004, foi realizado em Goiânia o primeiro encontro governamental nacional sobre políticas públicas de educação ambiental, reunindo secretários e gestores públicos das três esferas de governo da área educacional e ambiental. O evento, notadamente, visou elaborar uma análise dos principais desafios para fixação da educação ambiental no país, incentivando a descentralização do planejamento e da gestão da educação ambiental e a aproximação entre as secretarias de educação e de meio ambiente (ProNEA, 2005).

A educação ambiental oferece uma oportunidade empolgante para repensar práticas sociais e o papel dos professores como facilitadores e disseminadores de conhecimento fundamental para que os alunos aprendam sobre o meio ambiente global e local, como os problemas e as soluções interagem e como cada um tem o dever de ajudar a construir uma sociedade mais justa e sustentável em todo o mundo (JACOBI, 2003).

Em resumo, segundo Loureiro (2008) a Educação Ambiental no Brasil tem se destacado internacionalmente devido às suas características peculiares e ao seu grau de estruturação. Ela desempenha um papel fundamental na promoção da conscientização, no aprimoramento da capacidade crítica da sociedade e na ampliação da participação dos brasileiros em movimentos sociais e discussões sobre políticas públicas relacionadas às questões ambientais (TREIN, 2008).

2.3 Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A EJA representa uma modalidade de ensino respaldada por legislação e direcionada a pessoas que, por diversas razões, não foram contempladas com a oportunidade de frequentar o ensino convencional em sua faixa etária apropriada (SILVA, 2012). De acordo com o Art. 37 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, a EJA apresenta-se como um instrumento fundamental para promover a educação e o desenvolvimento ao longo de toda a trajetória pessoal (BRASIL, 1996).

No Brasil, de acordo com Di Pierro e Haddad (2000) essa modalidade de ensino começa a ganhar notoriedade apenas no fim da década de 1940, vindo gradualmente a se consolidar com maior relevância na esfera das políticas públicas nacionais. “É importante ressaltar que a EJA era carregada de um princípio missionário e caridoso (STRELHOW, 2010, p. 51)”. Segundo o próprio autor, o desenvolvimento da alfabetização desses indivíduos consistia em uma ação benevolente por parte das pessoas alfabetizadas em direção aos considerados desfavorecidos e marginalizados.

A característica do sistema educacional no Brasil foi gradualmente delineada por um viés elitista, o qual que limitou o acesso à instrução às classes socioeconômicas menos favorecidas (STRELHOW, 2010).

O governo brasileiro na década de 60, organizou o Programa Nacional de Alfabetização de Adultos, seguindo orientações de Paulo Freire, que era muito conhecido por um método de alfabetização direcionado para adultos e além disso, Freire também foi reconhecido por incorporar uma perspectiva política em suas abordagens pedagógicas (SILVA, 2012).

Conforme destacado pela revista Nova Escola (Coleção: Grandes Pensadores 2006), o principal objetivo do educador Paulo Freire na área da educação era defender uma postura pedagógica de não apenas transmitir conhecimentos, mas também promover a conscientização crítica e a transformação social, fazendo com que a educação alcançasse as camadas menos favorecidas da sociedade, reconhecendo e entendendo sua situação de opressão e tomando medidas em prol da emancipação desses indivíduos.

Evidencia-se ainda na Revista Nova Escola (Coleção Grandes Pensadores; Paulo Freire: O mentor da educação para a consciência, 2006, p.111), que:

Freire previa para o professor um papel diretivo e informativo, portanto não pode renunciar sua autoridade, pois o aluno alfabetizado ou não, chega à escola uma cultura que não é melhor nem pior que a do professor. Na sala de aula ambos aprenderão juntos, um com o outro e para isso é necessário que as relações sejam afetivas e democráticas, garantindo a todos a possibilidade de se expressar.

Sendo de relevante importância destacar que de acordo com o estudioso Freire “a alfabetização é para o educador, uma forma de os desfavorecidos romperem com o que ele chamou de “a cultura do silêncio” e transformar a realidade, como sujeitos da própria História” (SILVA, 2012, p. 235).

De acordo com os dados do IBGE (2023), no Brasil, até o ano de 2022, havia em torno de 9,6 milhões de pessoas com 15 anos ou mais de idade analfabetas. Se comparado a 2019 teve uma redução de aproximadamente 490 mil analfabetos no País. É possível perceber que, no Brasil, o analfabetismo está diretamente relacionado à idade. Quanto maior a idade da população, maior é o número de indivíduos analfabetos. Em 2022, eram 5,2 milhões de analfabetos com 60 anos ou mais.

Uma nova abordagem no que diz respeito à instrução de adultos e jovens emerge no contexto escolar, incorporando reflexões acerca da trajetória histórica vivenciada por esses educandos. Existem muitas causas que levam esses adultos e jovens a voltar a estudar, como as demandas econômicas, tecnológicas e a competitividade no mercado de trabalho. Além disso, é importante destacar que outras motivações levam as pessoas adultas de volta pra escola, como querer se sentir bem consigo mesmo, conquistar algum direito, ter aquela sensação de ser capaz e digno que aumenta a autoestima, e ainda conseguir superar os problemas que vem junto com a exclusão (STRELHOW, 2012).

Segundo explica Silva (2012), a modalidade de ensino EJA necessita da implementação de políticas públicas que se comprometam efetivamente com a formação humanizada dos indivíduos, servindo como uma alternativa legítima para a democratização do ensino no território nacional. Mas, claramente, para isso acontecer, é preciso que os educandos se politizem, que entendam suas responsabilidades e saibam correr atrás de seus deveres de forma consciente.

A autora Silva (2012) afirma ainda que nessa esfera educacional encontra-se indivíduos cujas trajetórias de vida são bem parecidas, marcadas por experiências malsucedidas no âmbito educacional. Nesse contexto, faz-se necessário contar com profissionais da educação especializados nesse segmento, capazes de aplicar abordagens pedagógicas diferenciadas e inserir conhecimentos variados, a fim de viabilizar uma instrução mais diversificada. Somente desta forma, haverá motivação nos adultos e jovens para voltarem a estudar e a apreciarem a educação que perderam na época certa.

2.4 Resíduos sólidos

Nos últimos anos o mundo tem atravessado momentos bem diferentes, a pandemia mostrou aos países como pode afetar os diversos setores da economia incluindo o de gestão de resíduos sólidos. Segundo os últimos dados divulgados pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021, o comportamento humano modificado pela situação de pandemia centralizou nas residências o que antes era compartilhado entre trabalho, estudo e centros comerciais, ou seja, a quantidade de lixo gerada em casa aumentou consideravelmente e num curto espaço de tempo (ABRELPE, 2021).

No ano de 2020 aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de lixo foram produzidas, um aumento de 3,5 milhões em comparação ao ano de 2018 quando foram registrados aproximadamente 79 milhões de toneladas de lixo geradas. (ABRELPE, 2018). Segundo consta no Panorama 2021, o aumento de lixo faz elevar a quantidade de lixo que precisa ser coletada chegando a um total de aproximadamente 76,1 milhão de toneladas recolhidas. Fazendo uma comparação com o que produziu-se em 2021 deixamos de coletar 7,8% de resíduos, que são potenciais poluidores de rios, lagos, oceanos, lençol freático, ar e ainda podem promover o aumento de doenças, pois são jogados no meio ambiente sem nenhum cuidado ou tratamento. (ABRELPE, 2018)

No Brasil a legislação que trata de assuntos relacionados ao gerenciamento e regulamentação de resíduos sólidos ainda é bem recente (LIMA et al., 2022). Porém ao estabelecer responsabilidades compartilhadas dos produtores de lixo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ajuda a transformar a relação de consumo e descarte inadequado, podendo promover uma crescente melhora na forma como os resíduos são tratados (ABIVIDRO, 2019). A PNRS é regida pela Lei nº 12.305, de dois de agosto de 2010 que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Ela institui sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativos à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). De acordo com o que consta no parágrafo 1º do capítulo um, tanto pessoas físicas quanto pessoas jurídicas, de direito público ou privado são responsáveis diretos ou indiretos pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Mas como definir o que são resíduos sólidos? De acordo com o artigo 3º do capítulo dois desta mesma lei, entende-se por resíduos sólidos

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, pag. 11)

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2013), define resíduos sólidos como sendo: “materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados [...]”. Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004, p. 1) para efeitos de resolução define resíduos sólidos de acordo com a Norma Técnica Brasileira (NBR) nº 10.004 como: “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Os resíduos segundo a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 5 de 5 de agosto de 1993, podem ser classificados segundo a sua origem, características e potenciais riscos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo consta na ABNT (2004, p. 3-5) os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com o risco que podem acarretar ao meio ambiente e saúde pública:

Para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em: a) resíduos classe I - Perigosos; b) resíduos classe II - Não perigosos; - resíduos classe II A - Não inertes. - Resíduos classe II B - Inertes. Resíduos classe I - Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade; inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade e patogenicidade. Os resíduos classe II A - Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Resíduos Classe II A - não inertes não se enquadram nas definições da Classe I e Classe II B. Os não inertes apresentam propriedades tais como: solubilidade em água ou combustibilidade e biodegradabilidade. Resíduos Classe II B - Inertes são resíduos que submetidos a um teste de solubilização não tenham nenhum dos seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões. Como exemplos podemos citar: rochas, tijolos, vidros, plásticos (alguns tipos) e borrachas. São aqueles que quando depositados em aterro, não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes.

Neste ponto é importante destacar sobre a logística reversa, a qual é um instrumento que prevê o retorno e/ou aproveitamento de resíduos para a fonte de produção, ou seja, ela tem um fluxo reverso ao da logística convencional, que tem como ação principal levar o produto ao consumidor. Assim, a logística reversa objetiva incorporar no ciclo da cadeia produtiva o fluxo inverso, ou seja, o material (produto/resíduo) não mais utilizado possa retornar ao produtor (fluxo consumidor→produtor) para ter uma destinação adequada (reciclagem, reutilização, etc.). A PNRS define a logística reversa no artigo 3º

XII – Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A reciclagem é uma forma muito atrativa de gerenciamento de resíduos, pois transforma grande parte do lixo em insumos para a indústria, com diversas vantagens ambientais. Destaca-se que ajuda a poupar valioso espaço do aterro sanitário, reduz sensivelmente o consumo de energia e contribui para a economia aos recursos naturais e bem-estar da comunidade (MENEZES et al, 2009).

No Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2020), a reciclagem de vidro segundo fonte de dados da ABIVIDRO, ano-base 2018, apresenta um índice de aproveitamento de 25,80%, número ainda baixo quando comparado ao alumínio (97,40%) e papel/papelão (66,90%).

2.5 O vidro

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (ABIVIDRO, 2022), o vidro é considerado um material ubíquo, ou seja, está presente por todos os lados, e faz parte do cotidiano, onde muitas vezes sua presença é imperceptível. Sua utilização vai além do envasamento de substâncias sendo possível destacar seu potencial tecnológico, científico e cultural, além de ser considerado um material com 100% de reaproveitamento ou reciclagem. Em uma de suas revistas (O vidro plano), a Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (ABRAVIDRO) informa a respeito da declaração feita pela Organização das Nações Unidas (ONU), que escolheu o ano de 2022 como sendo o Ano Internacional do Vidro, tendo por objetivo comemorar e enaltecer a função excepcional que este material desempenhou até agora no desenvolvimento da humanidade e no futuro o que mais ainda podemos esperar das maravilhas que o vidro pode nos proporcionar (ABRAVIDRO, 2022).

Analisando a grande importância deste material conhecido como vidro, nos próximos itens se discorrerá sobre sua história, sua composição, os tipos de vidro e a necessidade de sua reciclagem, como uma forma de expandir o conhecimento a respeito de um material muito presente no cotidiano e que muitas vezes não se dá a importância devida.

2.5.1 História do Vidro

A origem da palavra vidro deriva do latim *vitrum*, sendo considerado um “material sólido, transparente e frágil” (BECHARA, 2011, p. 1135). O vidro pode ser definido segundo a *American Society for Testing and Materials* (ASTM) como “um material inorgânico formado pelo processo de fusão, que foi resfriado a uma condição rígida, sem cristalizar” (VILHENA, 2018, p. 174). Já em sua terminologia a palavra “vidro” é empregada para nomear uma “substância dura, amorfa e inorgânica, geralmente transparente e frágil, resultante da fusão da mistura de carbonatos e silícios” (VIDRO, 2023).

Segundo a Companhia Brasileira de Cristal (CEBRACE, 2022) a origem do vidro não é algo muito preciso, sendo que, uma grande parte dos estudiosos acredita que esse material foi descoberto de forma acidental. Desta forma, é possível observar nas bibliografias sobre o tema diversas histórias que buscam determinar a fórmula do vidro ou como foi sua descoberta.

Os chamados vidros naturais podem ser formados quando alguns tipos de rochas são fundidas a elevadas temperaturas e, em seguida, solidificadas rapidamente. Tal situação pode, por exemplo, ocorrer nas erupções vulcânicas. Os vidros naturais assim formados, denominados obsidian e tektites, permitiram aos humanos na Idade da Pedra confeccionar ferramentas de corte para uso doméstico e para sua defesa. (ALVES, GIMENEZ e MAZALI, 2001, p.13)

Existem relatos históricos de que os primeiros a produzirem vidro foram os mercadores fenícios na Síria a cerca de 7.000 anos a.C. em fogueiras onde improvisavam fogões na areia e dispunham as panelas sobre um mineral conhecido como trona, esse processo acabava por desencadear a produção de uma substância que escorria do fogo e rapidamente endurecia, esse material transparente seria o vidro (BORBA; OTERO, 2009). A partir da observação deste acontecimento os fenícios passaram a se dedicar na arte de recriar novamente este fenômeno para obter materiais e objetos com diferentes formatos (ALVES; GIMENEZ; MAZALI, 2001).

Em sua pesquisa Zanotto (1989) relata que algumas peças de vidro foram encontradas em cemitérios egípcios o que é possível induzir que o vidro já era conhecido no Egito a pelo menos 4.000 anos a.C. e que serviam principalmente como objeto de decoração. Pessoas que trabalhavam com serviço artesanal e manual beneficiavam uma pasta de vidro para elaborarem diversos tipos de adornos e objetos particulares que na atualidade ainda são achados em ótimo estado de conservação (BORBA; OTERO, 2009).

Segundo Borba e Otero (2009), não é possível se eleger um povo específico ou uma data provável para confirmação dessa descoberta, pois, na Mesopotâmia a 3.000 mil anos a.C.,

também foram encontrados indícios de que o povo tinha contato com o vidro. Durante os relatos feitos por historiadores o que se pode observar é que o vidro não é um material exclusivo de um povo ou de uma região e com o passar do tempo as técnicas de manipulação e fabricação foram de desenvolvendo e aprimorando. Próximo ao ano 100 a.C. os romanos iniciaram a técnica do sopro em moldes que aperfeiçoou um pouco mais a produção do vidro em escalas maiores. A Companhia Brasileira de Cristal (CEBRACE, 2022), relata que durante o século XIII, as indústrias de vidro na ilha de Murano, na Itália passaram a produzir peças com cores, cristais e espelhos, fato este que proporcionou a região grande notoriedade, conhecida até nos dias atuais.

A França já fabricava o vidro desde a época dos romanos, porém, só no final do século XVIII foi que a indústria prosperou e alcançou um grau de perfeição notável. Em meados desse século, o rei francês Luís XIV reuniu alguns mestres vidreiros e montou a Companhia de Saint-Gobain, para que fossem feitos os espelhos do Palácio de Versalhes na França, uma das mais antigas empresas do mundo e hoje uma companhia privada (CEBRACE, 2022).

A indústria moderna do vidro surgiu com a revolução industrial e a mecanização dos processos. Em 1952, na Inglaterra, a Pilkington desenvolveu o processo para produção do vidro Float, conhecido também como cristal, que revolucionou a tecnologia dessa próspera indústria (CEBRACE, 2022).

2.5.2 Composição do Vidro

Um vidro pode ser definido como “um sólido não-cristalino, portanto, com ausência de simetria e periodicidade translacional (...), podendo ser obtido a partir de qualquer material inorgânico, orgânico ou metálico e formado através de qualquer técnica de preparação” (ALVES; GIMENEZ; MAZALI, 2001, p. 18). Segundo Zanotto (1989, p. 33) “vidros são produtos inorgânicos não metálicos, não cristalinos, isto é não apresentam o arranjo atômico ordenado característico da quase totalidade dos materiais naturais e sintéticos”.

Entre os cientistas não existe uma definição que esteja em conformidade e, segundo Araújo (1997), há muita discussão em torno deste assunto. De acordo com Doremos (1973 *apud* ARAUJO, 1997, p. 326) “vidro é um produto inorgânico, proveniente de uma fusão, enrijecido pelo resfriamento, sem cristalização”.

Segundo informações do guia de reciclagem da Abividro (2019), o vidro é composto basicamente de areia, barrilha, calcário, entre outros materiais. Para que o vidro fique colorido

durante o processo de produção são adicionados elementos como o selênio (Se), óxido de ferro (Fe_2O_3) e cobalto (Co) (CEBRACE, 2022).

Os produtos que constituem o vidro segundo, Alves, Gimenez e Mazali (2001), podem ser distribuídos em grupos diferentes de acordo com o papel que exercem durante a fabricação do vidro e que são base para a fundição, cor, refino, entre outros. Sendo que um mesmo material pode estar presente em diferentes categorias e sendo utilizado para fins diferentes. Segundo esses mesmos autores é comum a ideia de que devido a certas características como o brilho, a transparência e o fato de serem quebradiços, os vidros apresentam a mesma composição, porém essa ideia é errônea, pois a aplicação ao qual se destina o vidro determinará a sua composição.

No Quadro 1 estão descritos os tipos de vidros e a porcentagem de cada óxido presente na sua composição.

Quadro 1 - Tipos de vidro e sua composição química

| Tipo de vidro | SiO ₂ | Na ₂ O | K ₂ O | CaO | MgO | B ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ | PbO |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------|-----|-------------------------------|--------------------------------|------|
| “Soda” silicato ^a (water glass) | Composição variável razão SiO ₂ -Na ₂ O de 1,6 a 3,7 | | | | | | | |
| “Soda-lime” ^b silicato (lime glass) | 72,1 | 21,1 | - | 2,8 | - | - | 2,0 | - |
| | 72,1 | 14,0 | - | 9,9 | 3,2 | - | 0,3 | - |
| Borosilicato | 81,0 | 4,5 | - | - | - | 12,5 | 2,0 | - |
| Aluminossilicato | 54,5 | - | - | 17,4 | 4,5 | 10,0 | 14,0 | - |
| | 59,0 | 11,0 | 0,5 | 16,0 | 5,5 | 3,5 | 4,5 | - |
| | 65,8 | 3,8 | - | 10,4 | - | - | 6,6 | - |
| Silicato de chumbo | 56,0 | 2,0 | 13,0 | - | - | - | - | 29,0 |
| | 3,0 | - | - | - | - | 11,0 | 11,0 | 75,0 |
| | 5,0 | - | - | - | - | 10,0 | 3,0 | 62,0 |
| Alta sílica | 96,7 | - | - | - | - | 2,9 | 0,4 | - |
| | 99,9 | - | - | - | - | - | - | - |

^asoda (do inglês) = Na₂O; ^blime (do inglês) = CaO.

Fonte: Adaptado de Alves, Gimenez e Mazali, 2001.

Segundo o autor, os vidros mais comuns têm como constituição principal o oxigênio (O) e os cátions de Si, B, Al, Pb, Ca, Na e K; já as “composições mais sofisticadas contêm P₂O₅, Li₂O, TiO₂, ZrO₂, BaO, SrO, óxidos de elementos de transição, Au, Pt, Ag e Cu. Outros vidros especiais são feitos com BeF₂, ZrF₄, AlF₃, S, Se, As, Ge e Ga” (ZANOTTO, 1989, p. 33).

2.5.3 Disposição do vidro: descarte, reciclagem, reuso

Segundo Oliveira e Anacleto (2019), os vidros são um dos resíduos que preocupam no que tange às questões ambientais, especialmente porque a indústria vidreira ser intensiva, emitindo partículas sólidas e gases e outros subprodutos que são descartados como lixo industrial. De acordo com Veiga (2004) o vidro não pode ser considerado um rejeito e nem ser

descartado de qualquer forma, pois apresenta uma característica de total reaproveitamento da matéria, o que significa que após ser utilizado e descartado pode novamente se tornar matéria-prima, voltando a compor integralmente potes, garrafas e vidrarias em geral, e esse reaproveitamento se repete sempre que o vidro entra no processo de reciclagem quantas vezes for preciso, apresentando um ciclo infinito de reciclagem.

Fato importante destacado no guia de reciclagem elaborado pela Abividro (2019) é que até 60% da composição do vidro pode ser substituída por matéria-prima reciclada (caco), fato que permite economia de matéria-prima, energia e ainda preserva o meio ambiente. Os cacos de vidro podem vir diretamente do processo de fabricação do vidro ou dos vidros coletados como resíduos, exigindo apenas uma redução do tamanho das partículas (MAIA, 2003).

Segundo essa associação, Abividro, o reuso do vidro consome menor quantidade de energia, além de diminuir a emissão de dióxido de carbono (CO_2). Alves; Gimenez e Mazali (2001, p. 24) comentam que “para produzir 1 kg de vidro novo são necessários 4500 kJ, enquanto que para produzir 1 kg de vidro reciclado necessita-se de 500 kJ!”. Sabe-se que para a produção do vidro, inicialmente, as matérias primas, especialmente a areia, são submetidas a fusão usando temperaturas muito altas, em torno de 1500 a 1600 °C, etapa na qual também ocorrem reações químicas. Desta maneira, se observa que o processo demanda muita energia, assim, o uso de caco de vidro proveniente de reciclagem apresenta vantagens em economia energética (TOQUETTO, 2017).

Além de dessas vantagens citadas acima, como a redução do custo energético, outra vantagem pode ser elencada como a diminuição do extrativismo da matéria prima (areia), o extrativismo pode causar desequilíbrio hídrico nas áreas de extração (TOQUETTO, 2017). Também, relevante destacar como problema ambiental é a “formação de crateras, alterando a paisagem da região, fazendo necessária a revegetação, a fim de proteger o solo das radiações ultravioleta solares e das intempéries ou catástrofes pluviais” (TOQUETTO, 2017, p. 158).

Como se pode verificar, a reciclagem/reuso do vidro tem muitas vantagens e, em uma economia circular como a que hoje se busca, esse resíduo tem muito potencial para fazer parte desse quesito quando se fala sobre sustentabilidade. O ano de 2022 foi estabelecido pela ONU como o ano internacional do vidro com o intuito de chamar, justamente, a atenção sobre o potencial deste material em termos de sustentabilidade (RECICLASAMPA, 2022).

Cerca de 1,3 milhões de toneladas de vidro são anualmente colocadas no mercado, sendo que apenas 25% são destinadas a reciclagem, o que é pouco. Segundo Toquetto (2017)

No Brasil, pouquíssimos municípios, exatamente 32,3%, de acordo com a Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (Abividro), possuem uma logística de coleta e transporte de materiais recicláveis. Para atingir um maior número de cidades, é necessário que os mais variados segmentos da sociedade se organizem, a partir de uma gestão pública que os oriente no sentido de aumentar a porcentagem de reciclagem de vidro no nosso País [...]

A logística reversa pode ser definida, de forma geral, como um retorno do produto/embalagem ao ciclo produtivo; ela pode ser identificada como um processo inverso à logística tradicional, àquela que leva o produto ao consumidor, como aponta Vaz (2012, p. 3)

A logística reversa, por sua vez, representa um fluxo reverso da logística, ou seja, se a logística tradicional tem como missão distribuir produto novo para seus clientes, a logística reversa coletará os produtos considerados velhos, obsoletos, danificados, ou inúteis e os movimentará de modo a fornecer disposição final ou tratamento adequado, que pode ser a reciclagem, a reutilização, a remanufatura, cooprocessamento, etc.

Em relação ao vidro, a logística reversa (Figura 1), além de diminuir o problema de descarte inadequado de resíduos sólidos e, como citado anteriormente, apresentar vantagens energéticas e ambientais, também influencia “a saúde pública. O acúmulo de água da chuva em garrafas vazias leva à proliferação de vetores, como, por exemplo, o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, chikungunya, zika e febre amarela urbana.” (BRASIL, 2022)

Figura 1 - O ciclo da logística reversa para o vidro



Fonte: ABRAPE, <https://www.abrabe.org.br/glass-is-good/>

Deste modo, por meio da logística reversa é possível diminuir os resíduos, em especial o do vidro que pode gerar, inclusive, problemas para os coletores de resíduos devido aos cortes que podem ocasionar.

2.6 Estudos relacionados

O estudo ao qual se propõe esta pesquisa é destinado a elaborar uma sequência didática sobre o consumo e destinação de resíduos vítreos. Para elaboração deste item, foram realizadas uma busca de trabalhos relacionados com o tema proposto, no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível de forma digital e de acesso ao público. Para levantamento prévio das pesquisas relacionadas a esta proposta, no acervo da CAPES foi utilizado como descritivo o "ensino de biologia" AND "resíduos sólidos" e no período de 2010-2023 (outubro de 2023 foi atualizado). Essa busca resultou em um total de 13 trabalhos que foram selecionados e lidos os títulos e os resumos, e seis deles tiveram suas sínteses descritas para esta qualificação, pois, apresentaram relação mais estreita com o tema desta dissertação, os demais tratavam de ecologia e biodiversidade. No quadro 2 estão informações referentes aos trabalhos encontrados, como o título, o autor, a temática, o ano da defesa e o local onde essa pesquisa foi realizada.

Quadro 2 - Trabalhos obtidos na pesquisa no catálogo de teses e dissertações da Capes

| | Título/link | Autor | Temática | Local |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| i | Utilização de jogo RPG para a compreensão da gestão de resíduos sólidos https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11817624 | FIGUEIREDO, 2022 | Resíduos sólidos | |
| ii | Educação ambiental: construção participativa de um programa para resíduos sólidos https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/37346/1/2019_AnacI%C3%A1udiaRodriguesDuarteLopes.pdf | LOPES, 2019 | Resíduos sólidos | Brasília - DF |
| iii | Da sensibilização à confecção de jogos: atividades sobre consumo, produção e destinação de resíduos sólidos no ambiente escolar https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8937568 | FONSECA, 2019 | Resíduos sólidos | Rio de Janeiro - RJ |
| iv | Uma proposta de Sequência Didática Investigativa sobre lixo urbano e os impactos à Saúde e ao Meio Ambiente https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11106/1/888337.pdf | MESQUITA, 2019 | Lixo urbano | Rio de Janeiro - RJ |
| v | Dialogando sobre Resíduos Sólidos de Forma Interdisciplinar pelos Caminhos da Educação Ambiental https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/TCM-Alissony_versao-final-pos-banca.pdf | PAIVA, 2019 | Reciclar | Teresina - PI |
| vi | Diagnóstico e análise de atividades relacionadas à educação ambiental em escolas públicas de São Paulo - SP e Blumenau-SC https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-15092011-120410/publico/Elen_Cristina_Faht.pdf | FAHT, 2011 | Educação ambiental | São Paulo - SP |

Fonte: Autora, 2023.

i) *Utilização de jogo RPG para a compreensão da gestão de resíduos sólidos* (FIGUEIREDO, 2022)

Neste trabalho, a autora teve como objetivo promover a educação ambiental crítica, utilizando como tema gerador “resíduos”. Como estratégia para a abordagem do tema ela propõe o uso de uma atividade investigativa por meio de um jogo de Role Playing Game (RPG). Com essa atividade a ideia é fazer com que os estudantes compreendam todas as etapas sobre resíduos, desde sua geração até seu descarte, inserindo, também, discussões quanto aos impactos desses resíduos e a necessidade de sua redução. O trabalho não apresenta um capítulo específico para os aportes teóricos, eles se encontram na introdução. Nesta, a autora discorre sobre a Lei Federal no 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Coloca algumas definições e sobre o manejo dos resíduos. Em seguida, comenta sobre a função lúdica e educativa dos jogos, para justificar o seu uso.

As etapas da pesquisa foram a elaboração do jogo didático, denominado de “Guerra suja”. Nesta foi criado o mapa do local em que o jogo se desenrola, os personagens e suas histórias para ter um enredo que chegasse a problemática colocada pelo jogo: propor alternativas sustentáveis ao lixão da cidade. Interessante é que a autora colocou o nome dos personagens e dos bairros de forma que eles aludissem a uma mensagem, ou seja, que caracterizassem esses elementos do jogo. Depois da elaboração do jogo, veio a etapa de ambientação, ou seja, apresentação para os estudantes de quatro turmas do 3º ano do Colégio Estadual Compositor Manacéia José de Andrade, situado na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Na etapa de testagem propriamente dita, ou seja, a aplicação da proposta, os participantes foram nove estudantes (grupo focal) voluntários.

Na primeira aula foram levantadas questões sobre EA para discussão e na segunda aula foi utilizado o jogo. Cada estudante recebeu uma ficha para caracterizar seu personagem, explorou dados para o que ela chamou de “perícias”, característica presentes ou ausentes no personagem. Na aula seguinte foi efetivamente a que ocorreu a testagem, em que são colocados desafios que eles precisam resolver, por exemplo, elaborar uma estratégia para conscientizar a população sobre os lixões. Como conclusão, a autora coloca que o jogo é uma ferramenta efetiva para promover um “processo de ensino-aprendizagem unificado, sólido, responsivo e eficaz.” (FIGUEIREDO, 2022, p. 24). Ainda, que o jogo possibilita tem a potencialidade de desenvolver a capacidade de resolução de problemas.

ii) *Educação ambiental: construção participativa de um programa para resíduos sólidos* (LOPES, 2019)

A proposta de pesquisa da autora foi elaborar um programa com o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental por meio de ações pedagógicas e elaborar sequências didáticas para discussões sobre Educação Ambiental (EA) e resíduos sólidos (RS). A pesquisa foi realizada na unidade escolar da Escola Estadual Don Eliseu, no município de Unaí, Minas Gerais e envolveu alunos do ensino fundamental e médio. O encaminhamento da proposta foi realizado pela pesquisadora juntamente com reuniões realizadas primeiramente com a gestão escolar e após autorização o projeto foi apresentado a professores, equipe pedagógica e alunos. O trabalho foi construído de forma participativa, e a pesquisadora mobilizou todos que participaram da apresentação do trabalho para construção das atividades que foram propostas. O trabalho tinha como objetivos a mobilização da equipe pedagógica para realização das atividades, sensibilização dos alunos quanto a importância de discutir temas como Meio Ambiente e Resíduos Sólidos, descrição dos Resíduos Sólidos produzidos na escola, avaliar as ações de educação ambiental e elaboração de sequências didáticas sobre Educação Ambiental. Para Lopes (2019), a sequência didática requer o planejamento de atividades correlacionadas entre si, e as etapas do desenvolvimento das atividades abordam um conteúdo específico que deve ser ensinado passo a passo. Como referência do ensino investigativo a autora se baseou em Sasseron (2015) que descreve essa metodologia como sendo uma série de atividades e aulas nas quais um tópico é colocado sob investigação e pode-se estudar a relação entre o tema, conceitos e práticas com outras áreas sociais e intelectuais e ainda expressar o papel do professor como questionador, facilitador de discussões, mentor e orientador das atividades propostas. Entre as atividades que fizeram parte do programa de Educação Ambiental a pesquisadora apresentou as seguintes ações: descrição dos Resíduos Sólidos nas áreas comuns do ambiente escolar, apresentações e discussões a respeito do tema Educação Ambiental, preparação de oficinas de reciclagem, desenvolvimento de atividades interdisciplinares entre Educação Ambiental e a disciplina de Diversidade, Inclusão e Mundo do Trabalho e feira de ciências sobre reciclagem com a participação de toda a comunidade escolar. A autora fez uma coleta de dados qualitativa por análise de narrativas que aproxima os pesquisadores dos sujeitos da pesquisa, seguindo a referência de Cunha e Simão (2013). De acordo com Lopes (2019) foi possível perceber que as atividades sugeridas promoveram uma reflexão dos estudantes em relação as suas ações com o meio ambiente que demonstraram necessidade e intenção de mudar hábitos relacionados com a produção de lixo.

iii) *Da sensibilização à confecção de jogos: atividades sobre consumo, produção e destinação de resíduos sólidos no ambiente escolar* (FONSECA, 2019)

Para elaboração deste trabalho, buscou-se promover um estímulo ao pensamento crítico de 39 alunos do terceiro ano do ensino médio da escola Estadual Carlos Arnaldo Abruzzini da Fonseca (CECAAF) do município de Rio de Janeiro, durante o ano de 2018. Os principais objetivos da pesquisa de acordo com Fonseca (2019) eram: examinar os comportamentos dos estudantes em relação aos desafios ambientais relacionados a geração e gestão dos resíduos sólidos; promover atividades que envolvessem o diálogo e interações em ambientes externos; estimular e direcionar a elaboração de jogos educativos e análise dos jogos produzidos pelos alunos. A pesquisadora utilizou como referenciais teóricos para sua pesquisa a Educação Ambiental Crítica baseando-se em Carvalho (2004) que defende a construção de um ser humano ecológico e mais ativo em questões sociais e ambientais; o movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) seguindo a proposta de Souza (2017) que afirma que a ciência deve ser analisada levando em consideração o contexto e não sua neutralidade; na aplicação da Sequência Didática (SD) a pesquisadora seguiu o que foi descrito por Zabala (1998) que explica essa metodologia como sendo uma série de atividades organizadas e tanto o professor quanto o aluno estão cientes dos objetivos a serem alcançados e por seguinte a pesquisadora também embasou sua pesquisa no Ensino Lúdico: Jogos Didáticos, que apresentou como referência Miranda (2001) que defende o uso dos jogos, como sendo uma ferramenta capaz de incentivar a participação ativa dos estudantes e a aquisição e ampliação de conhecimento de forma mais colaborativa. A proposta de SD elaborada por Fonseca (2019) com o intuito de promover a aprendizagem significativa foi distribuída em seis etapas que incluíram a explicação sobre o tema abordado e a proposta da pesquisa, diagnóstico sobre hábitos de consumo e relatos de como foi participar do desenvolvimento do trabalho, que finalizou com a solicitação de escrever uma redação no formato de relato de experiência. Para aplicação da SD utilizou-se uma variedade de atividades que abrangeram: “aulas expositivas dialogadas, aula de campo, preenchimento de questionários, produção de vídeos e de jogos didáticos” (FONSECA, 2019). Segundo a autora para análise e interpretação dos dados coletados a pesquisa utilizou uma abordagem quali-quantitativa, proposta por Minayo (2002). Conforme Fonseca (2019), a SD foi uma estratégia assertiva para a abordagem de temas relacionados a EA, pois permitiu o contato dos alunos com o assunto de uma maneira estratégica, permitindo uma análise mais crítica dos temas, e uma apropriação do conhecimento percebida na fala e nas atitudes dos envolvidos contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, a pesquisadora também descreve de forma positiva o envolvimento dos estudantes

nas atividades de criação dos jogos didáticos e avalia esta estratégia como motivadora, pois percebeu a integração e movimentação dos alunos que habitualmente estão pouco integrados em atividades da rotina escolar

iv) *Uma Proposta De Sequência Didática Investigativa sobre Lixo Urbano e os Impactos à Saúde e ao Meio Ambiente.* (MESQUITA, 2019)

A proposta desta pesquisa apresentou uma Sequência Didática (SD) de cunho investigativo e participativo e tinha como foco principal a sensibilização de uma turma com 25 alunos, durante o andamento das aulas de biologia, do segundo ano do ensino médio de uma escola pública na cidade de São João do Meriti no Rio de Janeiro. A pesquisadora apresentou como referências para o embasamento deste trabalho temas relacionados aos resíduos sólidos urbanos e a saúde; os 5 R'S e o tempo de decomposição dos materiais; a educação ambiental no ensino básico e os desafios e dificuldades enfrentados pelas escolas ao abordarem essa temática (EA); a sequência didática e a metodologia ativa. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de promover uma discussão sobre temas envolvendo resíduos sólidos, a prática de gestão de resíduos inadequadas dentro da unidade escolar, realização de pesquisas bibliográficas e coleta de imagens que identificassem a destinação dos resíduos, análise de resultados e levantamento de possíveis soluções a serem adotadas para minimizar os problemas ambientais detectados, elaboração de cartazes e também criação de jogos pedagógicos sobre o tema. De acordo com Mesquita(2019) o trabalho passou por seis fases, que envolveram: diagnóstico de conhecimentos prévios dos sujeitos envolvidos no trabalho; direcionamento dos estudantes para realizarem pesquisas bibliográficas sobre a gestão dos resíduos sólidos e sobre o tempo estimado de decomposição dos diferentes tipos de materiais; sensibilização dos alunos por meio da apresentação de vídeos sobre os catadores e os perigos aos quais estão expostos; direcionamento de pesquisas bibliográficas para a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Lei 12.305/1, que de acordo com Mesquita (2019) foi importante para desenvolver o senso crítico, pois iniciaram os questionamentos a respeito dos deveres do poder público em se fazer cumprir a legislação vigente; elaboração e produção de material informativo e desenvolvimento de um jogo didático. De acordo com Mesquita (2019), a SD contribuiu para facilitar a didática do professor ao apresentar um novo conteúdo, pois, tem fácil aplicabilidade, participação e investigação dos alunos. Ao final do projeto a pesquisadora pode constatar o envolvimento e interesse dos alunos pelo tema e ainda a transformação na mudança de comportamento no que se refere ao relacionamento dos estudantes com o meio ambiente que foi possível ser observado

e descrito antes, durante e na finalização do trabalho que foi capaz de promover uma aprendizagem mais significativa e positiva para os alunos.

v) *Dialogando sobre Resíduos Sólidos de Forma Interdisciplinar pelos Caminhos da Educação Ambiental* (PAIVA, 2020)

Para o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado Paiva (2020) analisou como a Educação Ambiental ajudaria no desenvolvimento de temas como Resíduos Sólidos. Promovendo uma reflexão sobre os problemas gerados ambientalmente, socialmente e economicamente pelo descarte incorreto dos resíduos ou rejeitos. A pesquisa foi aplicada em uma turma do segundo ano do ensino médio da escola militar da rede pública estadual de ensino, localizada no município de Timon no Maranhão. Os alunos participantes responderam a questionários com questões abertas e fechadas, realizaram entrevistas com formulários na comunidade e foi realizada a observação sistemática durante aplicação do questionário final. Segundo o autor essa metodologia foi escolhida para esse trabalho pois apresenta atributos que vão de encontro ao tipo de pesquisa-ação de natureza qualitativa e quantitativa, por ter uma articulação entre teoria e prática, ser dinâmica, em grupo, interativa e planejada. Como resultados do estudo o autor verificou a modificação no entendimento sobre meio ambiente e na forma como descartam os resíduos sólidos neste caso em especial o óleo de cozinha descartável, sendo esta análise de fundamental importância para reconhecimento do indivíduo como parte integradora do meio ambiente e, portanto, responsáveis pelo seu bem-estar e manutenção.

vi) *Diagnóstico e análise de atividades relacionadas à educação ambiental em escolas públicas de São Paulo - SP e Blumenau-SC* (FAHT, 2011)

Essa dissertação de mestrado desenvolveu uma pesquisa relacionada as atividades de educação ambiental presentes em cinco escolas (duas em São Paulo e três em Santa Catarina), em seguida buscou identificar como essas ações ambientais eram desenvolvidas e qual a percepção dos professores e gestores que atuavam nas escolas. De acordo com Faht (2011) a pesquisa revelou que a preocupação com descarte de resíduos sólidos é muito relevante, pois, foi um dos temas que esteve presente em projetos de educação ambiental desenvolvidos por todas as escolas pesquisadas, porém nenhum dos projetos desenvolvidos trabalhava especificamente o vidro, foram realizadas muitas ações com resíduos de papeis e lixo orgânicos.

Após análise dos trabalhos relacionados é possível perceber a preocupação que os autores apresentam sobre o desenvolvimento de atividades pedagógicas que reforcem a integração do aluno com o ambiente em que ele vive e como esse cotidiano pode ser trabalhado

e desenvolvido em sala de aula de forma que a realidade dos envolvidos tenha relevância para as discussões que serão levantadas.

No entanto, ao analisar os trabalhos, nota-se que todos eles tratam os resíduos sólidos de maneira mais ampla, abordando diferentes tipos de materiais. O diferencial da pesquisa em questão é que ela trata de um resíduo específico e que não aparece nos trabalhos: o vidro. Isso permitiu uma abordagem mais aprofundada sobre esse material, por exemplo, trazendo dados sobre a composição química e a história, o que permite um trabalho interdisciplinar. Além disso, permite trabalhar as questões relacionadas ao seu descarte e reciclagem que, considerando outros resíduos sólidos, ainda não são muito discutidas.

Na escola CEEJA, é comum serem abordados temas relacionados a preocupação com o ambiente, projetos correspondentes a reciclagem e reutilização de papel, plástico e óleo de cozinha já foram desenvolvidos e trabalhados com os alunos, porém o vidro ainda não havia sido fonte de pesquisa para realização de projetos na escola, sendo este ponto importante para que fosse desenvolvido algo novo no tema meio ambiente, podendo ainda ser um projeto interdisciplinar onde as disciplinas de história, português, matemática e química poderiam facilmente fazer parte dos trabalhos direcionados a esse estudo enriquecendo ainda mais a dinâmica do ensino.

3 PROPOSTA DE PRODUTO EDUCACIONAL E APLICAÇÃO

Neste capítulo está delineada a proposta de produto educacional: o tipo de produto, sua base metodológica, a descrição do que se pretendeu desenvolver e o local e participantes da pesquisa. O produto educacional encontra-se disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743440>.

3.1 Tipo de produto educacional

A abordagem metodológica de sequência didática para trabalhar EA associada aos resíduos sólidos requer do profissional habilidades e conhecimentos bem definidos a respeito do tema, pois a quantidade de informações disponível precisa ser bem analisada para então serem selecionadas e aplicadas.

O termo “Sequências Didáticas” é definida por Zabala (1998, p. 18) como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Araújo (2013, p. 322-323) reforça que “a sequência didática (doravante SD) é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais”, permitindo uma melhor sistematização da proposta a ser desenvolvida. Segundo Zabala (1998) a sequência didática apresenta três fases de intervenção, reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação e, de acordo com o autor, podem ser definidas como: o planejamento que racionaliza e articula os conceitos às metodologias, a aplicação que oficializa e viabiliza a coerência do material que está sendo produzido e distribuído aos estudantes e a avaliação que possibilita a (re)produção indispensável de verificação das informações levantadas.

A SD é sem dúvida uma ferramenta de suporte importantíssima para o professor que almeja trabalhar com “amplitude e profundidade do tema escolhido” (ZABALA, 1998, p. 19) e produzir um material que possa ser multiplicado e adequado a níveis diferentes de escolaridade. Como Castellar (2016) também reforça, o ensino por SD, quando aliado a uma metodologia adequada, proporcionam aos envolvidos benefícios mais significativos durante a aprendizagem, pois podem desenvolver o senso crítico, maior interesse pelo entendimento do assunto, criação intelectual auto independente e não aceitando passivamente tudo que está sendo ensinado, sendo que essas habilidades são indispensáveis para mudanças de atitudes e

comportamentos para tomada de decisões relacionadas ao consumo consciente e preservação do meio ambiente.

3.2 Base pedagógica da SD: os três momentos pedagógicos (3MPs)

A educação é um sistema em constantes modificações que busca apresentar sempre estratégias de ensino e aprendizagem que ajuda os educandos no seu processo de construção do conhecimento. Ao estudar e desenvolver estratégias de ensino os docentes procuram conectar e dar sentido aos conteúdos que precisam ser trabalhados e desenvolvidos em sala de aula. Segundo Araújo (2015, p. 24) a metodologia denominada “três momentos pedagógicos” é um modelo de ensino problematizador e interativo, que tem ajudado muitos professores a saírem da função de detentor do conhecimento e redescobrir o seu papel como um mediador do conhecimento.

Ao considerar o caminho que o educando deve percorrer para construção do conhecimento, as autoras Pernambuco e Paiva (2014, p. 271) afirmam que “não existe ensino se não houver aprendizagem”, e as mesmas defendem também que a aprendizagem é na verdade uma consequência de uma ação que o aluno desenvolve ao se entender como parte do meio em que vive.

O acesso a informações pelas tecnologias também é uma questão levantada pelas pesquisadoras, pois entendem que a classe social pode recair sobre ter ou não recursos digitais disponíveis, acessíveis e de qualidade para competirem de igual com alunos de níveis sociais mais elevados. Levar em consideração este fator é importante durante o planejamento de uma atividade e o professor precisa ter um olhar atento a essas limitações, além de verificar o nível de escolaridade dos alunos, como é a vida deles fora do cotidiano escolar, quais são seus pontos fortes e seus pontos fracos, quais conhecimentos já tem em sua bagagem educacional, sua experiência de vida. Ou seja, levar em considerações fatores que somem informações adequadas e relevantes para o desenvolvimento de um bom planejamento do ensino, oportunizando aos educandos, interações sociais que possam gerar ações em grupo ou individuais, direcionadas pelo professor no papel de mediador e não detentor do conhecimento (PERNAMBUCO; PAIVA, 2014).

O exercício da profissão de professor não é fácil e está sempre sofrendo modificações, portanto é necessário estar constantemente em busca de aperfeiçoamento e melhoria da prática docente, pois segundo o pensamento de Pernambuco e Paiva (2014, p. 187): “Se queremos intervir na maneira como a vida se organiza, participar da construção da sociedade e da natureza

em que vivemos, precisamos saber o que já foi acumulado como conhecimento sistematizado” e isso só será possível a medida que os educadores se dispuserem a aprender e ressignificar suas práticas educacionais que incluam o aluno no centro do ensino e aprendizagem.

O distanciamento que se observa do conhecimento científico e da realidade vivenciada pelo aluno são preocupações que justificam a necessidade de encontrar estratégias metodológicas que possam fazer uma conexão entre o universo do aluno e o conteúdo estudado em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990). A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos se caracteriza por ser uma metodologia que foi pesquisada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), no período de curso para docentes na região de Guiné-Bissau. E essa proposta pedagógica, apresentada ao governo guineense, seguia o entendimento de problematização proposto por Paulo Freire, onde o professor assume o papel de mediador do conhecimento interligando a vivência do aluno ao estudo científico (GAIOSKI, 2019).

A proposta educacional dos Três Momentos Pedagógicos é distribuída de acordo com Delizoicov e Angotti (1990, p. 54 - 55) em:

Primeiro Momento: problematização inicial – São apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, para quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para interpretar total ou corretamente. [...] Nesse primeiro momento [...] é desejável que a postura do professor seja mais de questionar e lançar dúvidas do que de responder e fornecer explicações.

Segundo Momento: organização do conhecimento – Neste momento, o conhecimento em Ciências Naturais necessário para a compreensão do tema e da problematização inicial será sistematicamente estudado sob orientação do professor.

Terceiro Momento: aplicação do conhecimento – Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

Deste modo, na problematização inicial a sugestão é que situações reais sejam apresentadas aos estudantes para que possam externalizar suas opiniões, fazer seus questionamentos, colocar suas dúvidas, o que propiciará ao professor ter um panorama das ideias prévias que eles têm do assunto levantado (MUENCHEN, 2010).

Já para o segundo momento, em que os conhecimentos serão sistematizados, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 2011), sugerem que o professor selecione as mais variadas atividades para desenvolver a conceituação pertinente ao assunto abordado. Quanto ao terceiro momento, se identifica que as atividades elencadas para esse devem propiciar ao professor

identificar como o estudante transpõe o conhecimento que foi sendo internalizado à outras situações, ou mesmo a inicial, ou seja, se ocorreu uma evolução no conhecimento.

A dinâmica dos três momentos pedagógicos tem como prerrogativa incentivar os alunos a participarem ativamente e desenvolver sua capacidade de pensar, refletir e aplicar o que aprenderam em situações pertinentes. Esses momentos podem ser usados de diferentes maneiras dependendo do contexto de cada sala de aula, além disso, o processo de ensino-aprendizagem é dinâmico e complexo e pode requerer a utilização de uma variedade de métodos para atender às necessidades dos alunos.

A SD proposta para elaboração deste trabalho, tem como ideia central o resíduo sólido classificado como vidro e a partir dele os conteúdos como: história, produção, características, propriedades físicas e química e tempo de decomposição, descarte/reciclagem foram introduzidos na dinâmica das aulas. A ideia foi apresentar relações do assunto com o dia a dia dos sujeitos participantes da pesquisa, pois de acordo com a análise proposta pela autora Muenchen (2009, p. 156) “percebe-se que a participação do estudante e o seu cotidiano assumem um papel de destaque na prática educativa que utiliza os 3MP, proporcionando, à educação, um avanço no que se refere ao ensino tradicional”.

3.3 Resumo da proposta de produto educacional: a sequência didática

O produto educacional, intitulado “Resíduos vítreos na Educação ambiental”, disponível em <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743440> segue a organização dos 3MP, descrita por Delizoicov e Angotti (1990), como citado anteriormente, que são: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. O Quadro 3 mostra resumidamente as etapas distribuídas em cada um dos três momentos, a quantidade de encontros, o número de aulas por encontro e as atividades que foram desenvolvidas.

Quadro 3 - Resumo dos momentos da sequência didática

| Momento | Encontro | Carga horária de aulas | Atividades desenvolvidas |
|---------|----------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º PI | 1º | 2 | Apresentação da proposta; Ciência e assinatura do TCLE; Aplicação do questionário da avaliação diagnóstica (APÊNDICE A); Discussão sobre o que é feito com o vidro que não usamos mais? Slide 1: Descarte de resíduos vítreos (APÊNDICE B). |
| 2º OC | 2º | 2 | Texto 1 “História do Vidro” (ANEXO D). Slides 2: Linha do tempo sobre a história do vidro - Vídeo1: “A história do vidro e a Revolução da Ciência” e Vídeo 2: “A química do fazer vidro” (APÊNDICE C). Atividade 1: Cruzadinha – história do vidro (APÊNDICE D); |

| | | | |
|-------|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 3º | 2 | Slides 3: Composição do Vidro. Atividade 2: Formação de grupos para pesquisa sobre as categorias do vidro e apresentação dos resultados; Slides 4: Resíduos sólidos e a classificação dos vidros. |
| | 4º | 3 | Texto 2: Produção de vidro: curiosidades e métodos de produção (ANEXO E). Texto 3: Governo cria programa para descarte correto de vidros no país (ANEXO E). Slides 5: Política Nacional dos Resíduos Sólidos; Classificação dos Resíduos; Aterros Sanitários e Logística Reversa; Atividade 3: Jogo Wordwall – Quais sobre resíduos sólidos. Link: < https://wordwall.net/pt/resource/64737140 >. Atividade 4: Oficina – Criação de mini terrário; |
| 3º AC | 5º | 3 | Palestra: Empresa RW Reciclagem. Atividade 5: Criação de infográfico sobre o vidro. Reaplicação do questionário utilizado na avaliação diagnóstica (APÊNDICE A). |

Fonte: Autora, 2023.

No primeiro momento pedagógico, inicialmente, se propõe uma avaliação diagnóstica (APÊNDICE A) com os seguintes questionamentos:

- Onde você usa o vidro no seu dia-a-dia?
- Você sabe como e do que são feitos os vidros usados por você no seu cotidiano?
- Para onde vai o vidro que é descartado?
- Quais os impactos causados ao ambiente pelo descarte incorreto do vidro?
- Descreva algumas práticas de reutilização do vidro realizadas por você?

Esta avaliação é importante porque permite ao professor identificar o que os estudantes já conhecem ou não, suas opiniões prévias a respeito do assunto e, ao final da intervenção didática, verificar se houve mudança na visão que o estudante apresentava e avanços no conhecimento sobre o assunto. A partir das respostas será possível adicionar, inclusive, outras atividades para serem realizadas e/ou tópicos a serem discutidos, os quais não tenham sido elencados, mas que emergiram nas respostas. Em seguida, a professora apresenta, via slides, algumas imagens que demonstram descarte de vidros, para fomentar uma discussão quanto ao descarte inadequado.

A **problematização inicial (PI)** tem como sugestão dos autores (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990) exibir aos estudantes temas que envolvem situações verdadeiras que eles têm conhecimento prévio ou já presenciaram em sua vivência e que estejam ligadas ao assunto proposto como tema do produto educacional. Assim, se pretende abrir uma discussão com o grande grupo. Os estudantes poderão refletir sobre para onde deve estar indo o descarte que faz dos vidros usados, qual tem sido sua preocupação em relação a essa questão, ou seja, a ideia é

retomar as questões da avaliação, mas sob agora em uma roda de conversa. A aula termina com a sinalização da professora de que este assunto será desenvolvido nas aulas subsequentes.

No segundo encontro se iniciará a **organização do conhecimento (OC)**, e que os conceitos sobre a temática vão ser sistematizados com o intuito de permitir ao estudante conhecer aspectos científicos e conceitos relacionados à temática, bem como as normas/legislações pertinente e uma breve apresentação que remete à história deste material.

A professora coloca em exposição em sua mesa de trabalho diferentes objetos feitos de vidro, como: garrafas, copos, taças, pratos, recipientes, embalagens de cosméticos e alimentos, entre outros. Logo após questiona: Qual o tipo de material utilizado na produção desses objetos? Será que todos têm a mesma composição? A ideia é tratar inicialmente sobre a história do vidro e, posteriormente, sua composição.

Para a história do vidro se sugere a leitura do Texto 1 (ANEXO D) que comenta brevemente sobre essa história, inclusive no Brasil. Posteriormente, serão exibidos os vídeos: “A história do vidro e como ele revolucionou a Ciência” e “A Química do fazer vidro”². O primeiro (8min15s) trata ainda de aspectos históricos, mostrando a importância do vidro para a sociedade; o segundo (10min46s) a fabricação do vidro. Os vídeos são curtos, mas fornecem outros dados interessantes.

Após assistir o vídeo a professora deve retomar com os alunos questões que já foram levantadas e verificar, de acordo com as respostas, se há necessidade de reforçar algum ponto que ainda não ficou claro para eles. Antes de assistir os vídeos a professora deve comentar sobre o que cada um trata e qual o objetivo dos mesmos. Após essa etapa, propõem-se a utilização de um jogo, a cruzadinha (APÊNDICE D), para identificar o que os estudantes assimilaram com os vídeos.

No terceiro encontro, ainda fazendo parte do segundo momento pedagógico (OC), se tratará das características gerais do vidro, sua composição e tipos, que também já apareceram no vídeo, mas agora se sistematizará com outros tipos de representações. Se mostrará em slides (APÊNDICE E, slides 3A a 3D) os componentes mais comuns do vidro, a composição base, mais geral, mas também outros compostos químicos, em proporções variadas, também são empregados, dependendo do uso que se fará do material vítreo.

Ainda na exposição dos slides se propõe a apresentação dos tipos de vidro mais comuns segundo a classificação técnica (float e estirado) e suas aplicações comerciais (Quadro 4).

² <<https://www.youtube.com/watch?v=ILZdIj7Re1o&t=3s>; <https://www.youtube.com/watch?v=-gnzNkpqwxA>>.

Quadro 4 - Tipos de vidros e suas aplicações

| Tipos | Aplicações |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vidro para embalagens | garrafas, potes, frascos e outros vasilhames fabricados em vidro comum nas cores branca, âmbar e verde; |
| Vidro plano | vidros de janelas, de automóveis, fogões, geladeiras, micro ondas, espelhos, etc. |
| Vidros domésticos | tigelas, travessas, copos, pratos, panelas e produtos domésticos fabricados em diversos tipos de vidro; |
| Fibras de vidro | mantas, tecidos, fios e outros produtos para aplicações de reforço ou de isolamento; |
| Vidros técnicos | lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, tubos de TV, vidros para laboratório, para ampolas, para garrafas térmicas, vidros oftálmicos e isoladores elétricos. |

Fonte: <<https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/vidro/>>.

Em seguida a proposta é que os estudantes façam uma pesquisa sobre as seguintes categorias de vidros: vidro temperado, vidro espelhado (espelho), vidro jateado e vidro acidado (fosco), esses foram selecionados porque são mais comuns no dia-a-dia. O trabalho será em grupo e cada grupo deve pesquisar uma das categorias e depois apresentar para a turma. A professora, posteriormente, disponibilizará o material produzido por eles.

No quarto encontro serão abordadas as questões relacionadas aos resíduos sólidos, tipos, classificação (enquadramento dos vidros) e políticas sobre disposição dos resíduos sólidos, ou seja, abordando os aspectos da educação ambiental.

Inicialmente, a professora apresenta os slides 4A e 4B (APÊNDICE F), que abordam a PNRS e resíduos sólidos, respectivamente. Depois, se faz a leitura de um trecho do Texto 2 (“Vale a pena reciclar?”) sobre reciclagem de vidro (ANEXO E), em seguida a leitura do Texto 3 “Governo cria programa para descarte correto de vidros no país” (ANEXO E). Posteriormente, os conceitos envolvidos são estudados, classificação dos RS (slides 4C, 4D, 4E, APÊNDICE F); passando para o estudo dos outros conceitos envolvidos: logística reversa, aterros sanitários, e política dos 3 Rs, utilizando os slides 5A a 5D, do APÊNDICE G.

Ao final, para utilizar uma atividade lúdica, se propõe a utilização de um jogo, sobre resíduos sólidos, o qual encontra-se disponível no link: <<https://wordwall.net/pt/resource/15602480/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. O jogo tem tempo para a resposta e pontua a resposta certa e o tempo que foi utilizado para responder, o que dinamiza e pode instigar os estudantes.

Ao final da aula a professora solicita aos estudantes fazerem um levantamento, em suas casas, de embalagens de vidro que estão em uso, para comentarem na próxima aula (tipo de embalagem, que produto contém, se é de consumo regular, etc.). Então, no quinto encontro eles apresentação, verbalmente, os dados obtidos em seu levantamento sobre as embalagens de vidro existentes na sua casa. A professora coloca no quadro os tipos de embalagem citados para verificarem quais são mais comumente utilizadas.

Em seguida, no terceiro momento pedagógico, **aplicação do conhecimento (AC)**, a qual consiste em sistematizar todo aprendizado que foi apresentado e internalizado pelo estudante. A proposta é realizar uma oficina de reaproveitamento de resíduos vítreos. Após a oficina os estudantes devem elaborar e apresentar um trabalho sobre resíduos vítreos selecionando o recurso que querem utilizar (cartaz, infográfico, etc.), informações importantes sobre o assunto e proposta de reuso de recursos vítreos. Todos os itens devem ser avaliados e, especialmente os conhecimentos expressos sobre o assunto. A apresentação ficará para o sexto encontro.

3.4 Local e participantes da aplicação do produto educacional

A cidade de Pimenta Bueno é um dos 52 municípios do Estado de Rondônia, localizada na região leste do estado e que possui 37.098 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). O município conta atualmente com 26 escolas públicas distribuídas entre a rede municipal e estadual de ensino (QEDU, 2023). O universo desta pesquisa será concentrado na escola pública, estadual denominada, Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA “Glicéria Maria de Oliveira Crivelli”, localizada na Rua Floriano Peixoto, Nº 310, Bairro Pioneiros, na área urbana do município de Pimenta Bueno e seu funcionamento ocorre nos três períodos (matutino, vespertino e noturno), atendendo a modalidade de ensino voltada para educação de jovens e adultos.

De acordo com as informações do Projeto Político Pedagógico (PPP) do ano de 2021 a escola promove atendimento aos estudantes em Curso Semestral de 1º ao 5º ano Ensino Fundamental; Curso Semestral do 5º ao 8º ano do Ensino Médio; Curso Modular do 5º ao 8º ano do Ensino Fundamental (Presencial e Semipresencial); Curso Modular 1º ao 3º ano do Ensino Médio; (Presencial e Semipresencial); Exames de Conclusão das Etapas, Ensino Fundamental e Médio; Exames de Circulação de Estudos, conclusão do Ensino Fundamental e Médio, Suplência de Educação Geral (Provão), Localização, Curso de Suplência Modular do Ensino Fundamental e Médio.

A escola iniciou no Departamento de Ensino Supletivo DESU, em meados de 1980 e foi criada pelos Decretos Nº 4008 de 07 de dezembro de 1988 e obteve autorização para funcionamento com a resolução Nº 027/04 de CEE/RO de 10 de maio de 2004. A princípio o atendimento aos alunos era apenas para etapas de 5ª a 8ª séries, algumas salas de alfabetização de adultos e o provão, que ocorria a cada seis meses. Atualmente a escola já apresenta uma grande notoriedade que foi construída ao longo dos anos em que tem prestado serviços à comunidade não apenas do município ao qual está localizada, mas também municípios vizinhos

como: Primavera de Rondônia, São Felipe D'Oeste, Espigão D'Oeste, Chupinguaia, Parecis, Novo Paraíso e Querência do Norte.

O CEEJA recebe alunos que são trabalhadores rurais e urbanos que ganham em média de um a três salários mínimos e entre os quais se pode destacar as domésticas, comerciários, agricultores, funcionários públicos e profissionais liberais, sendo que muitos deles estão desempregados ou são donas de casa. O corpo docente da escola conta com um quadro de profissionais qualificados e preparados, sendo 14 especialistas e um mestre e o corpo técnico administrativo é composto por 21 funcionários.

A escola conta com cinco salas de aula, confortáveis, acessíveis, climatizadas, mobiliadas, equipadas com recursos pedagógicos, digitais e tecnológicos, uma biblioteca que divide espaço com a sala de informática que atualmente está desativada e aguardando novos equipamentos para retornar o funcionamento, apresenta três banheiros (feminino, masculino e especial - unissex), um refeitório, uma cozinha improvisada e acoplada na área de serviço e um almoxarifado. A escola atende nesse espaço onde antigamente funcionava as instalações da Secretaria de Finanças do Estado, portanto é um prédio que foi modificado e ampliado para acolher a comunidade escolar.

Atualmente a escola tem 697 alunos com matrículas efetivadas nos níveis de alfabetização, ensino fundamental (I-II) e ensino médio (INEP, 2022). O trabalho foi desenvolvido na turma A de biologia do Ensino Médio, no período vespertino, que tem dez alunos matriculados.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo se descreve a natureza do trabalho que será desenvolvido, identificando o tipo de pesquisa e abordagem, segundo o perfil da intervenção e levantamento e interpretação dos dados.

4.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa adotada neste trabalho apresenta um caráter qualitativo, uma vez que assume a função de analisar e interpretar dados que serão obtidos na aplicação do produto educacional, dados estes que não se restringem a números, mas sim, observações registradas ao longo do desenvolvimento da intervenção didática, como interação dos participantes, colocações verbais que expressem seus conhecimentos (prévios e adquiridos), verbalização de ideias e opiniões. Sendo que estas observações estão submetidas à interpretação da pesquisadora, que tem como norte seus referenciais teóricos, caracterizando, deste modo, uma pesquisa de caráter qualitativo (SILVA; MENEZES). Esses autores comentam (2001, p. 20) que a pesquisa qualitativa

considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. [...] O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva.

Minayo (2001, p.14) também contribui com essa interpretação quando identifica que “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Desta maneira, a abordagem desta pesquisa assume um caráter interpretativo, uma vez que, como citado anteriormente, o pesquisador observará, descreverá e interpretará o objeto da pesquisa (GIL, 2009). Assim, como destacam Bogdan e Biklen (2010, p. 36),

[...] através de instrumentos de coleta de dados como videoteipes e gravadores, ou um simples bloco de notas; o pesquisador nas fases de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados, conta com o aspecto do seu próprio subjetivismo, suas interpretações reflexivas do fenômeno. As pesquisas qualitativas são descritivas. [...]. Não é possível compreender o comportamento humano sem levar em conta o quadro referencial e contextual de que os indivíduos se utilizam para interpretar o mundo em volta (BOGDAN, BIKLEN, 2010, p. 36).

Também se pontua que o presente trabalho assume um perfil de pesquisa de natureza interventiva (PNI), que, segundo Teixeira e Megid Neto (2017, p. 1056), apresenta

modalidades de investigação úteis para gerar conhecimentos, práticas alternativas/inovadoras e processos colaborativos. Além disso, podemos testar ideias e propostas curriculares, estratégias e recursos didáticos, desenvolver processos formativos, nos quais, os pesquisadores e demais sujeitos envolvidos, atuam na intenção de resolver questões práticas sem deixar de produzir conhecimento sistematizado.

Dentro da PNI, pode-se assumir que a modalidade adotada, mais especificamente, é uma pesquisa-ação, a qual é definida por Thiollent (2008, p. 14) como

um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Como afirmam Gatti e André (2011, p. 32), e se alinha com uma pesquisa que envolve a aplicação e análise de uma SD “[...] os acontecimentos da sala de aula só podem ser entendidos no contexto em que ocorrem e são permeados por uma multiplicidade de significados que, por sua vez, fazem parte de um universo cultural que deve ser estudado pelo pesquisador”.

Em relação aos aspectos de ética, a autorização da escola foi obtida (ANEXO C) e, antes de iniciar a intervenção foi solicitado aos estudantes e seus respectivos responsáveis, a assinatura do termo de assentimento livre e esclarecido (TALE), disponibilizado no ANEXO A.

4.2 Instrumento de coleta e análise dos dados

Um dos instrumentos de coleta de dados que foi utilizado, o qual é de amplo uso na área de ensino/educação, foi o diário de bordo (DB). Segundo Zabalza (2004, p. 10) ele é “uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender” (ZABALZA, 2004, p. 10). Ou seja, o registro, por parte do professor, de como está se desenvolvendo a sua prática docente, o que está ocorrendo em cada etapa, o que está sendo questionado/verbalizado pelo estudante, etc. Todos esses registros vão se constituir em um rico conjunto de dados para o professor analisar, segundo seus referenciais. Essa potencialidade do diário de bordo também é reforçada por Bertoni (2005, p. 4)

[...] podemos identificar as dificuldades encontradas, os procedimentos utilizados, os sentimentos envolvidos, as situações coincidentes, as situações inéditas e, do ponto de vista pessoal, como se enfrentou o processo, quais foram os bons e maus momentos por que se passou e que tipos de impressões e de sentimentos apareceram ao longo da atividade, ao longo da ação desenvolvida. É uma via de análise de situações, de tomada de decisões e de correção de rumos.

Assim, os registros constam das observações feitas pela professora ao longo da aplicação do produto educacional, como questionamentos e falas dos estudantes e suas reflexões sobre essas observações.

Outro instrumento de coleta foi o questionário de avaliação diagnóstica (APÊNDICE A), a qual Luckesi (1999, p.81), destaca que “[...] deverá ser assumida como um instrumento de compreensão do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, tendo em vista tomar decisões suficientes e satisfatórias para que possa avançar no seu processo de aprendizagem [...]. Deste modo, este instrumento é muito importante, pois permite ao professor identificar em que pontos deve trabalhar melhor na SD, que recurso pode ser mais adequado para trabalhar o conteúdo elencado na proposta e que possa contemplar o aprendizado que se busca.

Além desses instrumentos, as atividades solicitadas executadas pelos estudantes também foram objeto de análise, especialmente no terceiro momento pedagógico, aplicação do conhecimento, uma vez que esta tem a finalidade de identificar a aprendizagem do estudante. Dessa maneira, os trabalhos que eles realizaram após a oficina de reciclagem de vidros foram objeto de análise: o tipo de recurso selecionado para o trabalho, qual a proposta de uso de resíduo de vidro, apresentação do trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto educacional foi aplicado por meio as SD proposta, junto a dez estudantes do Ensino Médio que estavam matriculados na disciplina de Biologia da escola estadual CEEJA. Essa sequência teve uma carga horária total de 12 horas que, a princípio, seriam distribuídos em seis encontros, mas devido a finalização da turma estar prevista para acontecer antes do encerramento das atividades, fez-se necessário reorganizar as aulas em cinco encontros. A seguir, no Quadro 5, é fornecido o cronograma da aplicação das atividades programadas.

Quadro 5 - Cronograma da aplicação da sequência didática

| Momento | Data (n° de aulas) | Atividades desenvolvidas |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1° PI | 02/08/23 (2) 1° encontro | Apresentação da proposta; Ciência e assinatura do TCLE; Aplicação do questionário da avaliação diagnóstica; (APÊNDICE A); Discussão sobre o que é feito com o vidro que não usamos mais? Slide 1: Descarte de resíduos vítreos (APÊNDICE B). |
| 2° OC | 09/08/23 (2) 2° encontro | Apresentação da proposta; Ciência e assinatura do TCLE; Aplicação do questionário da avaliação diagnóstica; (APÊNDICE A); Discussão sobre o que é feito com o vidro que não usamos mais? Slide 1: Descarte de resíduos vítreos (APÊNDICE B). |
| | 16/08/23 (2) 3° encontro | Slides 3: Composição do Vidro Atividade 2: Formação de grupos para pesquisa sobre as categorias do vidro e apresentação dos resultados; Slides 4: Política Nacional dos Resíduos Sólidos; Resíduos sólidos (APÊNDICE F). Slides 5: Classificação dos Resíduos; Logística Reversa; Aterros Sanitários e Política dos 3Rs (APÊNDICE G). |
| | 23/08/23 (3) 4° encontro | Texto 2: Produção de vidro: curiosidades e métodos de produção (ANEXO E) Texto 3: Governo cria programa para descarte correto de vidros no país (ANEXO E). Atividade 3: Jogo Wordwall – Quis sobre resíduos sólidos (Link: https://wordwall.net/pt/resource/59574618/quiz-sobre-res%3%adduos-s%3%b3lidos). Atividade 4: Oficina – Criação de mini terrário. |
| 3° AC | 24/08/23 (3) 5° encontro | Palestra: Empresa RW Reciclagem. Atividade 5: Criação de infográfico sobre o vidro. Reaplicação do questionário utilizado na avaliação diagnóstica (APÊNDICE A). |

Fonte: Autora, 2023.

A seguir os momentos são relatados e discutidos em conjunto, optou-se por dividir essa etapa por momento da sequência didática, ou seja, utilizando cada um dos 3MP como item de relato e discussão. Ainda, no segundo momento, o qual tem mais encontros (três), se dividirá em subitens para melhor acompanhamento do delineado no Quadro 5.

5.1 Primeiro Momento Pedagógico

O primeiro encontro ocorreu no dia 06/08/2023 e dez estudantes participaram. A professora explicou sobre o projeto e solicitou que os estudantes que gostariam de participar do projeto, assinassem o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE - ANEXO B). Todos assinaram, lembrando que são maiores de idade, logo não precisam ter a concordância dos responsáveis para a sua participação.

Em seguida, teve início a aplicação da sequência didática propriamente dita, com o Primeiro momento pedagógico, a Problematização inicial (doravante PI). O primeiro momento, PI, tem como premissa identificar o conhecimento prévio dos estudantes por meio da colocação de questões que permitam aos estudantes externalizarem seus conhecimentos (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1990). Assim, esse momento se caracteriza como uma avaliação diagnóstica, que subsidiará o professor na identificação da concepção, do conhecimento ou da opinião dos estudantes sobre o assunto colocado em pauta. Segundo Barbosa e Cunha (2019, 456), a avaliação diagnóstica

permite ao professor regular seu ensino. Tal regulação envolve traçar um novo horizonte de atividades, estabelecendo uma dinâmica de trabalho fundamentada nas reais capacidades do grupo de aprendentes. Além disso, uma diagnose inicial permite notar as diferenças de nível de aprendizagem entre os aprendentes, possibilitando o planejamento de formas de aproveitar suas diferenças individuais.

Na SD proposta nesta dissertação, para a PI, se propôs que os estudantes respondessem, individualmente, cinco questões discursivas. Assim, a professora poderia visualizar mais especificamente o que cada um dos estudantes conhece sobre o assunto. Após responderem o questionário, a proposta foi discutir sobre o que foi apontado nele.

Para ajudar a promover um ambiente de classe mais acolhedor e de maior interação ao longo da SD, além de possibilitar à professora visualizar melhor as reações e expressões durante o desenvolvimento da aula e posterior discussão do tema, a sala foi previamente organizada em forma de U, conforme apresentado na Figura 2.

Compreende-se que, a disposição da sala de aula, pode refletir a proposta pedagógica que o educador utiliza. A disposição tradicional, com as mesas enfileiradas, remete a figura do professor como detentor do conhecimento (BASÍLIO, 2017), ou seja, ele está no centro do processo.

A maneira como se estrutura e como é organizada “diz” muito sobre a importância da sala de aula. De forma implícita, é possível perceber as crenças, valores e atitudes que tal espaço evoca e remete aos que dele fazem parte. Freire (2000) descreve que o espaço é o retrato da ação pedagógica e nele são registradas as descobertas, crescimentos e dúvidas, tudo isso através da ação concreta de sua arrumação [...] (BRAZ; SILVEIRA, 2014, p. 166).

Figura 2 - Organização dos alunos na sala de aula



Fonte: Autora, 2023.

Delizoicov e Angotti (1990) destacam que esse momento não deve se restringir a instigar a motivação do estudante apenas, deve fornecer ao professor informações sobre o que os estudantes conhecem sobre assunto. Assim, a PI foi trabalhada de maneira a provocar os estudantes a escrever e a falar sobre o assunto, expondo suas opiniões e seu conhecimento prévio frente às questões apresentadas, ao mesmo tempo que instigasse neles a motivação e a necessidade de aprender mais sobre o tema.

Para incentivar um ambiente de motivação e curiosidade sobre o assunto foram apresentados os conteúdos que seriam abordados, considerando as respostas que os alunos escreveram no questionário e, à medida que as informações e experiências eram compartilhadas, os estudantes iam se lembrando de atitudes e informação que poderiam ter respondido no questionário. Dessa forma, as respostas apresentadas pelos estudantes (designados aqui, nesta pesquisa, como **E1**, **E2**, **E3**, e assim sucessivamente), estão descritas a seguir, por pergunta.

Na pergunta 1 - *Onde você usa o vidro no seu dia-a-dia?* As seguintes respostas foram escritas pelos estudantes:

- “óculos, xícaras, copo para beber água, luminárias, TV, espelho, celular, note” (E1).*
“1° me olho no espelho 2° celular 3° copo 4° jarra de água e 5° pratos para as refeições e 6° uso computador. 7° nos finais de semana garrafas de cerveja” (E2).
“Considerando o dia vou ao banheiro, já encontro o meu espelho, depois olho meu celular, tomo água e em seguida tem meu café, com “chícara”, pratos, e assim o meu dia está sempre usando vasilhas de vidro” (E3).
“copo, prato, espelho, celular, televisão, garrafa de tubaina, jarra de vidro, tigela, perfume” (E4).
“Geralmente ao me levantar uso o espelho para me olhar e ver minha beleza e para escovar os dentes, e também tem meus óculos que uso para poder enxergar melhor” (E5).
“Copo, jarra, celular, espelho, televisão, prato uso muito em casa” (E6).
“Em muitas coisas o tempo inteiro, no copo que uso para tomar água, nos óculos, no celular, no monitor e nas peças do computador, o vidro também se encontra presente no prato para fazer refeições e no espelho que eu uso para me arrumar” (E7).
“Copo, prato, garrafa térmica, espelho, retrovisor, lupa” (E8).
“Espelhos, copos, pratos, garrafas, óculos, portas, janelas, celulares” (E9).
“Uso para tomar água, comer, meu celular, quando tomo uma cervejinha de garrafa, o carro, a moto (ETC...)” (E10).

Percebeu-se que o vidro, apesar de presente em grande parte da vida cotidiana, não foi muito lembrado, passando, muitas vezes despercebido pelo indivíduo. Entre os comentários na discussão posterior, **E3** e **E4**, apesar de usarem óculos, ficaram na dúvida se o objeto poderia ser considerado parte do seu cotidiano, diferente da resposta da participante **E7**, que apresenta o objeto como ferramenta indispensável para a sua qualidade de vida. Sobre as lentes de óculos, sabe-se que atualmente muitas não utilizam efetivamente vidro e sim, material polimérico como policarbonato (CUNHA et al., 2021), entretanto, existe essa ideia de que são basicamente de vidro, então foi um ponto a se considerar.

Para a pergunta 2: *Você sabe como e do que são feitos os vidros usados por você no seu cotidiano?* as seguintes respostas foram obtidas:

- “Areia tem, mas, porém, só lembro dela” (E1).*
“Sei que a maioria dos vidros são feitos de areia, silício e cal, sendo esses alguns dos ingredientes e não todos” (E7).
“Areia” (E2, E8).
“Feitos por areia” (E10).
“Não tenho nenhum conhecimento” (E3).
“Não sei” (E4; E5; E6).
“Não” (E9).

Como se pode identificar, metade dos alunos (50%), soube falar sobre a composição do vidro, os outros responderam que não sabiam como e do que são feitos os vidros usados por eles em seu cotidiano. Sendo que cinco arriscaram escrever alguns componentes como areia, silício e cal. Aqui se observa, então, um conhecimento prévio por parte desses estudantes, uma vez que o óxido de silício (SiO₂) é um dos principais componentes do vidro (BAUER (2015; ABIVIDRO, 2019) e compõe a areia; ela é o componente vitrificante (VETTORATO et al., 2021).

Com relação a pergunta 3: *Para onde vai o vidro que é descartado?* Alguns descreveram que enterram, outros jogam no lixo comum tomando os cuidados de segurança para evitar acidentes com os coletores, alguns despejam o vidro quebrado ou danificado nas fossas sépticas, e outros guardam:

- “Os aparelhos celulares a gente guarda, os vidros que quebram, a gente joga dentro da fossa” (E1).
- “Quando não é descartado incorretamente, é utilizado para reciclagem” (E2).
- “Quando um vidro quebra em minha casa, coloco no lixo sempre protegido para não causar nenhum dano as pessoas” (E3).
- “Eu guardo” (E4).
- “Não sei” (E5).
- “Jogo fora coloco no lixo” (E6).
- “Eu identifico que é vidro e coloco em papelão e coloco para a coleta” (E7).
- “Reciclagem” (E8).
- “Eu joga na lixeira, depois não sei” (E9).
- “Separados corretamente tem fábricas que reutilizam os vidros para fazer novos produtos” (E10).

Como se pode verificar os que fazem descarte do vidro o fazem de formas variadas, até em fossa, o que não é adequado. Outros colocam ou usam para reciclagem, denotando uma conscientização maior quanto a esse resíduo, o que é importante considerando-se que apenas 14% do volume resíduo, tem esse destino (VETTORATO, 2021).

Em relação à pergunta 4, *“Quais os impactos causados ao ambiente pelo descarte incorreto do vidro?”*, foi possível perceber que eles acreditam que o vidro pode sim, causar danos ao ambiente. Mas, de acordo com as respostas dos participantes, a preocupação está mais relacionada aos danos físicos ou acidentais que os vidros descartados de maneira incorreta podem causar às pessoas que trabalham recolhendo os resíduos descartados do que com o prejuízo ambiental que esse material pode ocasionar.

- “Pode cortar alguém ou até mesmo o animal. Tomar muito cuidado aonde joga, pois, os adolescentes usam para fazer cerol é crime” (E1).
- “Pessoas podem se ferir animais podem engolir entupir bueiros etc” (E2).
- “O vidro por não se dissolver, sempre será nocivo ao meio ambiente e pode machucar os humanos” (E3).
- “Não pode jogar ao lixo, o certo é colocar em uma caixa ou em um balde e depois pensar no que deve ser fazer com o descarte, porém se jogar ao lixo pode causar danos aos garis, exemplo se cortarem ou se machucarem grave” (E4).
- “Que não tem prazo de decomposição e se colocar no lixo tem que ser bem embalado para que não provoque nenhum acidente com os catadores de lixo” (E5).
- “Não pode jogar no lixo se no caso jogar tem que colocar na caixa de papel pra não machucar nos homens do caminhão” (E6).
- “Poluição de grandes regiões, criação de praias com solos artificiais de vidro rolado pelo mar. Acidentes com os garis que recolhem os lixos” (E7).
- “Trágico” (E8).
- “Não sei” (E9).
- “A acumulação de vidros no planeta, alguns animais ingerir ou ficar presos” (E10).

A preocupação em relação aos riscos físicos que esse material pode promover é um ponto fundamental no manuseio dos RSU, pois são riscos ocupacionais e acidente de trabalho.

Segundo Vettorato (2021, p. 38), os “acidentes mais comuns entre as pessoas que manuseiam os RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) são os cortes com vidro; cortes e perfurações com objetos pontiagudos, como pregos [...]”. Portanto, esse apontamento pelos estudantes é, de fato, meritório. Entretanto, outras questões com relação aos impactos ambientais devem, também, ser discutidas. Vettorato et al. (2021, p. 33) apontam questões importantes quanto a isso

[...] a reciclagem do vidro reduz o consumo de energia e matérias-primas extraídas da natureza para sua fabricação e contribui para a melhoria das condições de limpeza pública e redução do volume de resíduos em aterros e lixões. Ainda, a produção a partir do próprio vidro emite-se menos resíduos particulados e CO₂, o que acaba por contribuir significativamente para a conservação do meio-ambiente. Outro aspecto é o menor descarte de lixo, reduzindo os custos de coleta urbana e aumentando a vida útil de aterros sanitários.

Como se pode ver, outros aspectos que o vidro causa como resíduo descartado sem utilidade devem ser discutidos. Em números, apenas para identificar as vantagens que podem advir de uma destinação mais adequada desse resíduo, se apenas 10% de caco de vidro for reciclado, pode-se promover 4% de economia em energia e 5% de redução na liberação de CO₂ para a atmosfera (VETTORATO, 2021). Além disso, os autores destacam que cerca de 6,6 kg de areia pode ser substituída por 1,0 kg de vidro reciclado, reduzindo o uso de matéria-prima. E, considerando que na produção de vidro uma das etapas é a fusão da matéria prima, ou seja, envolve energia, a refusão na reciclagem de aproximadamente uma tonelada desse resíduo, consome em média 70% menos energia. Assim, esse olhar também deve ser considerado.

Quanto a última pergunta, a de número 5 “*Descreva algumas práticas de reutilização do vidro realizadas por você?*”, apenas dois estudantes não fazem reutilização desse material. Os que fazem, reutilizam os potes para conservas, guardar mantimentos, fazer cerol ou artesanato, com a criação de quadros e pinturas no vidro. A seguir suas respostas:

“Dá para usar vasos de plantas. Muitas pessoas usam para criar alguma arte, Conserva de pimenta ou legumes” (E1).

“Usar como potes para guardar temperos, sempre que vejo que podem ser reutilizados” (E2).

“Amo vidros, se é espelho que quebra sobrando pedaços deixo em um canto, ainda para ele ser útil, mesmo sendo pequeno, se a xícara ou copo quebrou um pouco que posso plantar um cacto, assim faço, só coloco no lixo se não tiver como reutilizá-lo” (E3).

“Eu guardo para futuramente usar em algum artesanato” (E4)

“Bom as garrafas de vidros algumas costumava fazer copos e meus filhos faziam cerol para soltar pipa” (E5).

“Não uso” (E6).

“Quadros com os cacos dos vidros, reciclagem de pote como artesanato” (E7).

“Uso para fazer conservas colocar temperos e óleo” (E8).

“Não faço” (E9).

“Reutilizo para guardar temperos, colocar banha, coloco balas quando compro lá dentro” (E10).

A reposta do participante **E7** chama a atenção, pois descreve o termo reciclagem sendo aplicado a um conceito entendido como reutilização, os autores Oliveira e Costa (2010, p. 16) explicam que

“Reutilizar: Significa fazer com que um material ou um objeto tenha o maior tempo de vida útil possível, retardando ao máximo sua ida para um aterro ou sua reciclagem”.
 “Reciclar: Reciclar significa reinserir o produto no processo produtivo, utilizando a sua matéria-prima em substituição a matérias-primas virgens. O seu ciclo é completado quando o produto volta ao mercado”.

A reciclagem é uma forma muito atrativa de gerenciamento de resíduos, pois transforma o que seria considerado resíduo descartável em insumos para a indústria, com diversas vantagens ambientais. Ajuda a poupar espaço do aterro sanitário, reduz sensivelmente o consumo de energia e contribui para a economia de recursos naturais e bem-estar da comunidade (MENEZES et al., 2009). O reuso também, pois reduz a produção de resíduos. Ambos devem, portanto, serem discutidos em sala de aula, pois são termos considerados nos 4R's (Repensar, Reusar, Reduzir, Reciclar) da sustentabilidade (PEREIRA; GOMES, 2017).

Durante a finalização da discussão sobre o que os estudantes haviam respondido em seus questionários e o que foi apresentado nos slides sobre o descarte de resíduos vítreos e o que é feito com o vidro que não é mais usado. Pode-se perceber um crescimento no nível de interesse sobre o tema e questionamentos começaram a ser levantados para o próximo encontro. Esse primeiro momento ocorreu de acordo com o proposto no referencial, por Delizoicov e Angotti (1990).

Desta forma, o primeiro encontro foi concluído pela professora, agradecendo a presença e colaboração de todos e solicitando a presença dos mesmos para as próximas aulas, assegurando assim, o contínuo andamento do projeto.

5.2 Segundo Momento Pedagógico

O segundo momento pedagógico, denominado organização do conhecimento (OC), tem como objetivo principal abordar o assunto trazendo os aspectos técnico-científicos envolvidos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992). Como os autores (1992, p. 29) destacam o

núcleo do conteúdo específico de cada tópico será preparado e desenvolvido, durante o número de aulas necessárias, em função dos objetivos definidos e do livro didático ou outro recurso pelo qual o professor tenha optado para o seu curso. Serão ressaltados pontos importantes e sugeridas atividades, com as quais se poderá trabalhar para organizar a aprendizagem.

Deste modo, o segundo momento acaba envolvendo maior número de encontros, uma vez que os conceitos/conteúdos pertinentes ao tema vão ser trabalhados na SD. Assim, três encontros (2º, 3º e 4º) foram sistematizados para a OC, como pontuado no cronograma de aplicação (Quadro 4).

O 2º encontro ocorreu no dia 09 de agosto de 2023, e os dez estudantes estavam presentes, juntamente com a supervisora da escola, dando início a OC. Neste momento pedagógico é importante que o professor prepare as mais variadas atividades para desenvolvimento dos assuntos que serão discutidos na temática proposta (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Assim, a OC foi iniciada com a apresentação de quais seriam as atividades a serem desenvolvidas no dia e, logo após, solicitou-se aos estudantes que formassem duplas, pois realizariam a primeira atividade, a leitura de um texto que versava sobre a história do vidro (Texto 1 - ANEXO D).

Após a organização da sala, o material foi entregue e reservou-se, aproximadamente, uns dez minutos para que os alunos realizassem a leitura. Durante esse momento, à medida que iam finalizando, percebeu-se um entusiasmo, alguns alunos comentaram que não tinham a menor ideia que o vidro teria surgido daquele “jeito” e conhecer de onde vinha esse material era interessante, pois estava presente em suas vidas.

Partindo então dos comentários apresentados pelos alunos, após todos terem finalizado a leitura, foi perguntado a eles se achavam importante conhecer sobre a história do vidro, e seguindo os comentários já expostos por alguns, outros estudantes também se manifestaram concordando sobre a importância de saber de onde vem ou como surgiu o vidro. Alguns dos estudantes apenas assentiram, de forma positiva, com a cabeça, e a estudante **E4** disse que depois da última aula onde iniciamos a apresentação das atividades, ao chegar em sua residência, fez algumas pesquisas referentes ao assunto e ficou encantada com o que havia descoberto sobre o material.

Em seguida foi solicitada a atenção dos alunos para a bandeja com vidros que se encontrava na mesa a frente da sala com diversos tipos de objetos feitos de vidros que tinham formas, tamanhos e finalidades de uso diferentes, conforme é possível observar na Figura 3.

Os estudantes observaram e fizeram comentários sobre os tamanhos variados, as cores diferentes, fizeram apontamentos sobre a finalidade de cada um e ainda incluíram outros exemplos que tinham disponíveis em sala, como as telas de celulares, os óculos de alguns colegas, as janelas e portas de vidro da sala. Entre as opções observadas a que gerou mais

discussão, foi a ampola de vidro térmico, pois, segundo os participantes, não acreditavam se tratar de um tipo de vidro.

Figura 3 - Objetos feitos de vidro apresentados pela professora



Fonte: Autora, 2023.

Após essas análises, com o apoio do slide representado na Figura 4, a professora fez dois questionamentos: qual seria o tipo de material utilizado na produção desses objetos e se todos teriam a mesma composição. A princípio a primeira reação foi o silêncio, porém ao pegar dois objetos de cores diferentes e questioná-los novamente sobre a composição, os alunos **E8** e **E4** comentaram que os “ingredientes” seriam sim, diferentes, porém não souberam esclarecer o qual seria essa diferença. Essa opinião, em relação aos componentes, foi corroborada pelos outros nove estudantes, porém nenhum deles tinha uma explicação que fosse adequada para elucidar a questão.

Figura 4 - Imagem do slide com os questionamentos sobre os tipos de vidros observados



Fonte: Autora, 2023.

Após os apontamentos dos alunos, foi feita uma breve análise de cada objeto de vidro apresentado. A professora explicou sobre a variação das cores, que essa característica dependia dos componentes químicos que eram adicionados e os tipos de materiais (areia, feldspato, barrilha e calcário) que eram misturados. Também destacou que para saber as informações que se conhecem hoje a respeito do vidro, foram necessários muitos anos de estudos, experimentos e aperfeiçoamento de técnicas. E estes, ainda hoje são realizados na busca de produzir materiais cada vez mais adequados e úteis para o desenvolvimento da sociedade, pois como comenta Silva (2023) “o vidro é um material de tamanha importância em nossas vidas, seja na ciência ou em nosso cotidiano”. Assim, utilizar os avanços tecnológicos para a melhoria de materiais importantes, é uma maneira de trazer qualidade de vida para os indivíduos da sociedade.

Essa última fala da professora serviu para dar ênfase ao assunto que era tratado no Texto 1, sobre a história do vidro e que seria abordado na sequência. Considera-se que trazer aspectos históricos para a sala de aula permite ao estudante identificar que a Ciência e a Tecnologia estão em constante mudança, que o conhecimento de hoje vem de um caminho histórico já percorrido e que continuará a evoluir. Os próprios documentos oficiais para a educação pontuam essa necessidade de tratar os aspectos históricos que envolvem a ciência e a tecnologia, como se pode ver no trecho “de acordo com a BNCC e os PCNEM/ PCN+, é importante o reconhecimento da ciência e da tecnologia como uma criação humana, inseridas dentro da sua história e na sociedade” (BATISTA; VIANA, 2022, p. 279).

Para explicar melhor essa dinâmica de acontecimentos utilizou-se como apoio visual o slide da Figura 5 (APÊNDICE C; Slide 2A), com a imagem que retrata esse caminho de desenvolvimento referente ao vidro. Após percorrer e explorar a trajetória evolutiva do vidro desde o seu surgimento até os dias de hoje, a aula continuou com a apresentação de mais dois slides (APÊNDICE C; Slides 2B e 2D) com imagens da Ilha de Murano e os tipos de vidro que são produzidos nesta localidade e as imagens do Palácio de Versalhes na França, com os seus espelhos produzidos para enfeitá-lo. A reação dos estudantes foi de entusiasmo, pois acharam muito lindas e perfeitas as peças de vidro e o local impressiona por sua beleza, imensidão e exuberância. O estudante **E8** declarou ter uma irmã que participou de um desfile no Palácio de Versalhes, afirmando já ter familiaridade com o local e já ter apreciado sua beleza por meio de fotografias.

Figura 5 - Imagem do slide que apresenta a linha do tempo: a história do vidro



Fonte: Autora, 2023.

Em seguida a professora passou os vídeos sobre a história do vidro e a revolução da Ciência, com aproximadamente oito minutos (APÊNDICE C, Slide 2D), e a história do vidro e sua composição (APÊNDICE C, Slide 2E), com aproximadamente dez minutos. A opção de utilizar vídeo como ferramenta de ensino, de acordo com o autor Moran (1995), auxilia o professor e atrai os alunos, sem alterar significativamente a relação pedagógica. De acordo com o autor, essa prática aproxima a sala de aula da realidade cotidiana, das linguagens usadas para aprender e se comunicar na sociedade urbana, e também incorpora novos temas ao processo educacional.

Além disso, a utilização de vídeos como recurso proporciona algo concreto para o estudante e, segundo Paradella et al. (2020, p. 3) pode ser um material didático “rico para criar e complementar o conhecimento dos alunos”. Para ser usado de forma adequada, o professor deve ter o objetivo claro para usá-lo e, segundo Moreira et al. (2020, p.116), conhecer “previamente o conteúdo e a forma de exposição usada no vídeo” de forma a favorecer o processo educativo.

Ao assistirem aos vídeos os alunos permaneceram atentos e acharam interessante ver como o processo de produção e fabricação do vidro se transformou, mas que apesar de toda tecnologia elaborada para produção em massa, ainda existem vidreiros que perpetuam as técnicas antigas de produção desse material.

Para finalizarmos as atividades, em dupla (Figura 6), os estudantes responderam a cruzadinha (APÊNDICE D), que foi elaborada pela professora por meio da plataforma puzzel.org³, a partir das informações contidas no Texto 1 e nos vídeos 1 e 2, apresentados e discutidos durante o desenvolvimento da aula. Essa plataforma é um sistema grátis e interativo para qualquer tipo de público; sua utilização vai além da criação de palavras cruzadas, tem, também, quebra cabeça, jogos, bingos entre outras várias possibilidades de atividades.

Figura 6 - Alunos respondendo a cruzadinha



Fonte: Autora, 2023.

A estratégia de utilizar palavras cruzadas como recurso didático visa criar desafios e instigar a curiosidade. Elas se destacam como um suporte eficaz, proporcionando diversas situações, o que contribui para a assimilação do conhecimento. Essa abordagem permite que os alunos recordem os conteúdos já abordados, esclareçam dúvidas e compreendam esses temas, consolidando-os em suas mentes (VIEIRA et al., 2022). A atividade provocou uma movimentação em sala, os alunos trocavam informações com seus parceiros e conversavam a respeito das possíveis respostas das questões apresentadas na atividade e, à medida que completavam a atividade, entregavam para a professora e iam sendo dispensados.

No terceiro encontro, realizado no dia 16/08/23, dentro da OC, estavam presentes nove dos dez participantes. Neste encontro, com o apoio de slides (APÊNDICE E), foram trabalhadas, inicialmente, a composição química mais geral do vidro (Figura 7) e a função exercida por cada um desses componentes no processo; em seguida, se comentou sobre outros componentes (APÊNDICE E; Slide 3B) e os tipos de vidro que podem ser produzidos a depender de suas finalidades ou aplicação (APÊNDICE E; Slide 3C).

³ <https://puzzel.org/pt>

Figura 7 - Imagem do slide sobre a composição do vidro



Fonte: Autora, 2023.

Para enriquecer mais esse momento de aprendizado dos materiais que compõe o vidro, foram disponibilizadas para os alunos amostras de areia, calcário e barrilha, que ficaram dispostas em recipientes em uma mesa e os alunos tiveram a oportunidade de manipular e sentir os materiais. Essa abordagem provocou uma movimentação na sala, pois apesar de terem assistido na aula anterior ao vídeo “A história do vidro e sua composição”, que mostra os materiais sendo misturados, ainda questionaram como aqueles produtos poderiam se transformar em vidro. O participante **E1**, que também é aluno da disciplina de química na escola, foi mais além fazendo uma comparação com conteúdos relacionados aos materiais que se misturam e os que não se misturam.

Aproveitando-se dessa abordagem foram explorados os termos como mistura homogênea e heterogênea para explicar que o vidro ao passar pelo forno de fusão, apresenta como resultado final um material classificado como homogêneo, pois não é possível “distinguir os componentes” (CETEB, 2019, p. 37) que foram misturados para fazer o vidro. O educador precisa estar constantemente aberto a questionamentos e indagações “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 27).

Em continuidade a aula, foi apresentado o slide que apresenta alguns componentes químicos que são responsáveis por definir as cores do vidro (Figura 8).

Figura 8 - Imagem do slide da Composição química para coloração do vidro

The slide is titled "Composição do vidro" and explains that to color glass during production, elements like selenium (Se), iron oxide (Fe₂O₃), and cobalt (Co) are added. It includes images of selenium crystals, iron oxide powder, and a cobalt-colored glass object. Logos for UPF and CATÓLICO DE BRASÍLIA are visible at the top. A vertical URL is on the right side.

Fonte: Autora, 2023.

Neste momento a aluna **E3**, fez observações referente as cores dos objetos de vidro que foi apresentado na aula anterior onde relacionaram-se coloração a elementos diferentes na composição de vidros. Segundo o autor Pitano (2017) a concepção problematizadora da educação proposta pelo educador Paulo Freire respeita a natureza do ser humano, percebendo-o como o ser único capaz de definir o espaço utilizando atividades que associem o pensar e o agir, construindo sua própria compreensão da realidade. Assim, identificar que os estudantes estão atentos e fazendo relações com o que já foi apresentado mostra não só um envolvimento com a atividade, mas com a elaboração do seu próprio conhecimento.

Prosseguindo com a exposição, no slide subsequente (APÊNDICE E; slide 3B) discutiu-se sobre os tipos de vidro e suas aplicações correspondentes, proporcionando, assim, uma visão abrangente da ampla utilidade desse material em nossas atividades diárias. Após essa etapa, a proposta foi a de solicitar aos estudantes a execução de uma pesquisa sobre tipos de vidro, como complementação da discussão sobre esse assunto.

Foi efetuada a formação de quatro grupos sendo um com três participantes e os outros com dois integrantes cada. Para auxiliar na divisão das equipes utilizou-se uma ferramenta digital conhecida por AppSorteos⁴, disponível online gratuitamente na internet e que cria equipes e grupos aleatórios a partir de uma lista de participantes, podendo-se determinar a

⁴ Disponível em: https://app-sorteios.com/pt?gad_source=1&gclid=EAIaIQobChMI7YTM4a3oggMVhIRIAB28_Az1EAAYASAAEgLuzPD_BwE

divisão por quantidade de grupos ou números de participantes por equipe. Para escolha dos participantes, selecionou-se a opção de quantidade de grupos, para estar em consonância com a quantidade de tópicos que haviam sido pré-estabelecidos pela professora para pesquisa e apresentação dos trabalhos e à medida que os grupos se formavam escolhiam o tema a ser pesquisado. Para essa atividade, a princípio, pensou-se disponibilizar 20 minutos, porém foram necessários 30 minutos.

Sobre esse tipo de atividade se pode comentar que “O trabalho em grupo é uma metodologia de ensino na qual os estudantes trabalham autonomamente, pesquisando e elaborando o conhecimento em equipe” (CONTER; ALVES, 2020, p. 89). Essas as atividades em conjuntos favorecem uma construção coletiva (BITTENCOURT; LIMA; GESSER, 2017), e por isso se considerou importante inseri-la na SD, especialmente com o grupo do EJA que são estudantes trabalhadores, muitas vezes estão cansados para ter uma aula apenas expositiva. Um trabalho em grupo dinamiza a aula.

Neste período da aula, conforme apresentado na Figura 9, os participantes interagiram, discutiram e tiraram dúvidas em relação a seus temas. Após finalizarem a pesquisa iniciou-se as apresentações (Figura 10).

Figura 9 - Alunos divididos em grupos



Fonte: Autora, 2023.

Neste momento notou-se que todos tinham muita dificuldade em repassar aos colegas as informações sobre os assuntos da pesquisa, sendo que 100% utilizaram as anotações que fizeram sobre a pesquisa como apoio. Observou-se que eles sentem vergonha em falar em público, mesmo que esse público seja os próprios colegas. Provavelmente porque não

expressam verbalmente as palavras/frases com facilidade. Posteriormente, ao final das apresentações fez-se a entrega dos trabalhos para devido arquivamento.

Figura 10 - Estudantes realizando apresentação



Fonte: Autora, 2023.

Depois das apresentações terem sido finalizadas, os estudantes relataram um pouco da experiência de apresentar um trabalho e 100% declararam não se sentirem confortáveis em realizar as apresentações, porque não estão acostumados a esse tipo de atividade. Confirmando a observação da professora. Mas, concordaram que é importante e necessário conseguirem falar em público e se expressarem de maneira clara e objetiva. Desta forma parabenizou-se a todos pelo esforço e empenho em participar das atividades e deu-se seguimento a SD.

Foi dado o início ao conteúdo sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e Resíduos Sólidos, apresentando os slides 4A, 4B (APÊNDICE F), a parte da classificação dos resíduos ficou para a outra aula. Com este conteúdo pretendeu-se informar aos participantes que no Brasil existe uma legislação específica para gerenciamento dos resíduos e que todos os cidadãos têm o dever de se responsabilizar por seus resíduos, assim como também as empresas devem ter esse olhar cuidadoso na geração dos seus resíduos provenientes da elaboração dos seus produtos.

Destacou-se também a importância de se conhecer e saber diferenciar termos como lixo, resíduo e rejeito. Os alunos foram questionados verbalmente acerca de seus conhecimentos sobre esse assunto. Para a aluna **E4**, todos os termos tinham o mesmo significado, ao contrário do comentário feito pelo estudante **E10**, que apesar de reconhecer que havia diferença entre os termos, ele não sabia explicar a diferença. A professora, então, reforçou as diferenças técnicas quanto aos termos, pois algo que ainda pode ser utilizado não deve ser classificado como rejeito.

Para encerrarmos esse encontro fez-se um alerta referente aos rejeitos radioativos, pois, devido ao seu alto poder de contaminação ele apresenta uma legislação específica que deve ser respeitada e cumprida segundo estabelece as normas. Devido ao tempo determinado para este encontro ter se esgotado, foi entregue aos alunos o Texto 2 (ANEXO E) que escreve sobre a produção do vidro, curiosidades, métodos de produção e reciclagem. Foi solicitado aos estudantes que fizessem a leitura em casa porque a próxima aula já seria iniciada com a discussão sobre esse assunto. Agradeceu-se mais uma vez a participação de todos e foram dispensados.

A leitura de textos não são atividades que fazem parte do cotidiano dos alunos, mas como educadores é necessário incentivar esta prática. “Na Educação de Jovens e Adultos (EJA), o incentivo à leitura é também uma ferramenta de superação e vai além do letramento, reforça a proposta de uma formação cidadã” (PONTES, 2020, p. 11). Por isso, mais de um texto foi proposto na SD, mas buscando àqueles que poderiam promover uma discussão em sala de aula.

Dando continuidade à SD, no último encontro da OC, o 4º, que foi realizado em 23 de agosto de 2023, registrou-se a presença de todos os participantes, juntamente com a supervisão de uma das coordenadoras da escola e a orientação remota da professora Dra. Alana Neto Zoch, por meio do Google Meet, para o acompanhamento das atividades de aplicação do produto.

No início, foi averiguado com os estudantes se tinham realizado a leitura do Texto 2, sugerida como atividade de casa. Os alunos **E3**, **E7** e **E5**, confirmaram ter feito a leitura, sendo que **E5** relatou que havia acabado de fazer isso antes de iniciar a aula. O participante **E4** afirmou ter perdido o texto e todos os outros disseram não terem realizado a atividade ou porque “tinha muito trabalho” (**E2**) ou estavam “sem tempo” (**E1**).

Por conhecer bem a realidade dos alunos, já se esperava que alguns poderiam não ter realizado o que havia sido proposto, e em seu diário de bordo a pesquisadora apesar da insatisfação com as respostas, já previa que a adesão a leitura não seria de 100%.

Apesar de estar desapontada e triste, não deixei transparecer, pois está é uma realidade constante com os alunos do EJA, não apenas esses alunos, mas grande parte dos estudantes da escola pedem para nós, professores, não enviar atividades para casa devido à falta de tempo que eles afirmam não ter para desenvolver tarefas ou trabalhos escolares (DIÁRIO DE BORDO, registro 23/08/2023).

Considerando essa situação, se traz a colocação da autora Dantas (2020, p. 51), a qual afirma que “A prática educativa envolve a capacidade do educador de somar conhecimento, afetividade, criticidade, respeito, ação, incentivar o diálogo e junto com o seu educando

trabalhar na direção de transformar a sociedade”, necessita-se que a transmissão de esperança pelo professor seja efetuada, a fim de propiciar mudanças.

O adulto está inserido no mundo do trabalho e das relações interpessoais de um modo diferente daquele da criança e do adolescente. Traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre as outras pessoas (OLIVEIRA, 1999, p. 16).

Assim, o professor do EJA deve considerar e respeitar as demandas individuais do aluno fora da sala de aula, e que atuam interferindo na execução de atividades escolares. Deste modo, para dar sequência, foi proposto que a atividade fosse realizada em conjunto, na sala. A leitura oral do texto, (ANEXO E), “Texto 2 – Produção de vidro: curiosidades e métodos de produção” foi realizada pelo estudante **E3**. Neste recorte de texto apresenta-se informações referente a reciclagem do vidro, como: tempo de decomposição deste resíduo, quantidade de vezes a ser reciclado, benefícios da reciclagem e etapas da reciclagem. Desta maneira após a leitura do texto fez-se algumas inquirições a respeito do que se havia entendido com relação ao conteúdo.

Foi possível observar que o tempo que o vidro leva para se decompor, chocou alguns estudantes de forma a argüírem a veracidade da informação. Como o exemplificado pelos estudantes **E3** e **E5** que questionou se realmente seria todo esse tempo mesmo necessário para o vidro se decompor. Aproveitando-se do interesse dos estudantes, a professora comentou que o vidro é um resíduo 100 % reciclável e esse processo pode ser realizado infinitas vezes, apresentando-se de maneira importante na redução da extração de matéria prima para beneficiamento e produção do vidro.

Ainda sobre o Texto 2, foi perguntado aos estudantes de que se trata o beneficiamento do caco e qual seria a importância desse processo. O aluno **E7** respondeu ao questionamento apoiando-se na leitura de parte do texto onde se esclarece que beneficiamento do caco, é um método de reciclagem em que consiste na separação, lavagem, se necessário, e trituração.

Para finalizar esta atividade foi informado aos alunos que o beneficiamento do caco é um processo que aumenta o valor agregado do produto final, ou seja, o vidro reciclado, ou caco de vidro, passa por uma série de etapas para transformá-lo em um material pronto para ser reutilizado na produção de novos produtos de vidro.

Em continuidade com as atividades propostas para aquele momento entregou-se aos participantes o Texto 3 (ANEXO E) “Governo cria programa para descarte correto de vidros no país. Esse material de leitura apresentou informações referentes a PNRS que havia sido comentada na aula anterior, sobre os aterros sanitários, sobre o sistema de logística reversa e os

efeitos na saúde pública quando há descarte inadequado de vidros que podem servir de criadouros para vetores de doenças.

A leitura foi conduzida de forma individual, com os estudantes sendo instruídos a identificar e destacar os aspectos que mais despertaram sua atenção. Após, questionou-se a turma sobre suas observações e o estudante **E9**, ao examinar seus hábitos de consumo, constatou que seria bom se diminuísse um pouco a “cervejinha” do final de semana, pois desta forma estaria contribuindo com a diminuição de garrafas que são descartadas. Comentário este apoiado pelos estudantes **E1** e **E2**, que também fazem o consumo de bebidas alcoólicas engarrafadas e que assentiram com a observação apresentada pelo colega, como uma forma de ajudar a diminuir a quantidade de garrafas descartadas.

Já o participante **E3** questionou a existência de algum programa de reciclagem do vidro na cidade, porque ela não se lembrava de ter visto, somente em algumas distribuidoras de bebida que pegam as garrafas de cerveja e tubaína de volta, prática proposta no sistema de logística reversa em operação no país desde a implantação da PNRS. Inclusive, é previsto o lançamento de campanha⁵, pela AMBEV, uma das maiores produtoras de bebidas do Brasil, incentivando a “cultura dos retornáveis”, ou seja, de garrafas de vidro retornáveis ou que sejam feitas de material reciclado (DELIBERALLI, 2023). É importante que as empresas tenham esse compromisso com o que prevê a PNRS, ou seja, se responsabilizar pelos resíduos que advém do consumo de seus produtos.

Essas associações de contextualização, são almejadas na educação, pois conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000, p.78) a “contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas”. O dia a dia e as interações previstas nos espaços físicos de convivência e as relações interpessoais, devem possibilitar a atribuição de significado a qualquer conteúdo curricular, estabelecendo uma conexão entre o que está sendo aprendido na escola e as atividades, experiências e observações na vida cotidiana (BRASIL, 2020).

Como já foi citado neste trabalho, no capítulo em que está delineada a proposta do produto educacional, de acordo com autora Muenchen (2009) um papel crucial na prática educativa que emprega os 3MP é a participação do estudante e o seu cotidiano, resultando em um progresso da educação, em relação ao ensino convencional.

⁵ <https://abrase.com.br/revista/mercado/escolha-inteligente-ambev-mostra-que-garrafas-retornaveis-sao-a-melhor-opcao-para-o-bolso-e-meio-ambiente/#:~:text=O%20objetivo%20%C3%A9%20mostrar%20que,paga%20pelo%20%C3%ADquido%2C%20consequindo%20economizar.>

Após a realização do diálogo e a leitura do texto, a abordagem a seguir foi uma apresentação em slides elaborada como forma de aprofundar-se em temas que se iniciaram na aula anterior, além de adicionar novos conceitos. Foi explicada, então, a classificação dos resíduos de acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 13 publicada em 18 de dezembro de 2012 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais (IBAMA), onde classifica-se os resíduos sólidos em sete categorias e o vidro pode ser enquadrado na categoria de resíduos recicláveis e resíduos sólidos urbanos. Este é um tipo mais geral de classificação de resíduos, em que os produtos são produzidos por meio de atividades diárias nas áreas urbanas.

No slide seguinte, foi apresentada uma imagem de um aterro sanitário, seguida de uma explicação sobre sua finalidade, objetivos e funcionamento. Durante esta exposição, a aluna **E2** observou que nossa cidade não possuía um aterro sanitário e que o lixão local havia sido fechado. Ao questionar os alunos sobre o motivo do fechamento do lixão e para onde o lixo estava sendo encaminhado, a aluna **E2** contribuiu à discussão ao afirmar que nosso lixo estava sendo enviado para o município vizinho, Cacoal/RO.

Nota-se que os estudantes ficaram interessados na informação e lançaram questionamentos como o realizado pela estudante **E4** “mas porque Cacoal professora?” e a indignação da estudante **E6** “Pimenta Bueno nunca tem nada”. Foi explicado a todos, que o lixão havia sido desativado em 2019, devido a aprovação e implementação do PNRS, que em seu texto prevê a desativação dos lixões a céu aberto e destinação adequada dos resíduos (BRASIL, 2010). Devido a essa obrigatoriedade, a gestão pública de Pimenta Bueno encaminha os resíduos coletados até uma área de transbordo e a empresa contratada transporta ao aterro sanitário localizado no município de Cacoal (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Em continuidade a sequência de apresentação, foi abordado no slide seguinte (Figura 11), o tópico referente a logística reversa, e discutiu-se sobre sua importância para diminuir o descarte inadequado dos resíduos sólidos e produtos recicláveis despejados nos aterros sanitários, além de se destacar importantes vantagens e desvantagens deste instrumento de responsabilidade compartilhada.

Figura 11 - Slide sobre logística reversa



Fonte: Autora, 2023.

Neste contexto, a política dos 3Rs foi um dos temas discutidos, e a professora questionou os alunos sobre seus conhecimentos em relação a essa política. O estudante **E5** respondeu afirmando que já havia ouvido falar sobre os 3 Rs em sua empresa, mas não conseguiu explicar inteiramente essa medida, indicando que "tem a ver com reciclagem". Com a ausência de outras manifestações positivas dos alunos, prosseguiu-se com a explicação, esclarecendo-se que os 3Rs da sustentabilidade — reduzir, reutilizar e reciclar — são fundamentais para repensar nossos hábitos de consumo e desempenhar um papel essencial na busca por um desenvolvimento sustentável. Aliás, o “repensar” já foi mais um “R” incluído na política dos resíduos, constituindo os 4Rs da sustentabilidade (PEREIRA; GOMES, 2017). Esses princípios promovem a responsabilidade ambiental e social, minimizando o impacto negativo de nossas ações no meio ambiente (CONSUMO SUSTENTÁVEL, 2005).

Preparando-se para encerrar esta etapa de apresentação, a proposta foi utilizar um jogo, do tipo quiz, sobre resíduos sólidos por meio da plataforma digital conhecida como Worldwall, (Figura 12). Esta plataforma permite ao professor a criação de jogo em vários formatos (quiz, associação, caça-palavras, etc.)⁶.

⁶ <https://wordwall.net/pt>

Figura 12 - Imagem da tela inicial do quiz



Fonte: Gisastoller (s.d.). Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/15602480/res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>

Originalmente, a professora iria disponibilizar o link para os alunos responderem ao quiz. Porém, devido à falta de internet para todos os alunos, optou-se por realizar a atividade de forma coletiva (Figura 13), utilizando o Datashow e a internet roteada do celular da professora para o computador.

Figura 13 - Respondendo o quiz coletivamente



Fonte: Autora, 2023.

Considera-se que o uso de recursos didáticos diversos na sala de aula é de grande importância no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Essa diversificação não só atende às diferentes formas de aprendizagem dos alunos, mas também oferece oportunidades para o desenvolvimento contínuo dos professores. Ao incorporar novos recursos didáticos, os professores expandem suas habilidades e conhecimentos, utilizando os recursos como aliados e ferramentas auxiliares em suas práticas de ensino. Isso contribui para uma abordagem mais

dinâmica e adaptativa no ambiente de sala de aula, promovendo um ambiente propício à inovação educacional e ao crescimento profissional (NICOLA; PANIZ, 2016).

Assim, a professora incorporou essa atividade e, para elaboração do jogo, optou por fazer um questionário com dez questões objetivas, do tipo questionário (Quadro 6). Antes de iniciar o jogo, a professora explicou aos alunos como seria a participação de todos, e que cada questão que surgisse na tela eles deveriam ler e, em conjunto com os demais colegas, informar a alternativa julgada como correta.

Quadro 6 - Perguntas do jogo sobre resíduos sólidos

| Nº da questão | Pergunta | Acertos/ Erros |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | A Política Nacional dos Resíduos Sólidos orienta: | ✓ |
| 2 | Qual é o material mais reciclado no Brasil? | X |
| 3 | O vidro leva cerca de quantos anos para se decompor? | ✓ |
| 4 | O aterro sanitário é o destino adequado para qual tipo de resíduo? | ✓ |
| 5 | O vidro pode ser classificado como um resíduo: | ✓ |
| 6 | Na coleta seletiva o que difere as lixeiras para a separação dos resíduos? | ✓ |
| 7 | Qual é a ordem de prioridade dos 3R's? | ✓ |
| 8 | Quantas vezes o vidro pode ser reciclado? | ✓ |
| 9 | No gerenciamento dos resíduos sólidos, a reciclagem está em qual ordem de prioridade? | X |
| 10 | O beneficiamento de caco de vidro é um processo de reciclagem que consiste em: | ✓ |

Fonte: Autora, adaptado de Gisastoller, 2023 (<https://wordwall.net/pt/resource/64737140>).

Essa atividade demorou cerca de oito minutos para acontecer e foi notável o envolvimento e entusiasmo dos alunos. Tal situação foi percebida e registrada, como se pode observar pelo relato da professora no diário de bordo:

Durante o jogo hoje, percebi um entusiasmo em querer responder às questões o mais rápido possível e cada acerto era comemorado por todos os alunos com alegria. Foi interessante observar o quanto eles colaboraram uns com os outros para chegar a resposta, fiquei feliz. Percebi que os alunos que achavam que estavam corretos, defendia seu ponto de vista e argumentavam com os outros sobre os conteúdos estudados. Já havia usado essa ferramenta outras vezes e sempre os alunos gostam (DIÁRIO DE BORDO, registro 23/08/2023).

Como resultado, os estudantes acertaram oito das dez questões, tendo 80% de aproveitamento. As perguntas respondidas de forma incorreta foram a dois e nove (Quadro 6). Na avaliação das respostas dadas pelos alunos e na análise de alguns comentários, foi possível oferecer esclarecimentos mais detalhados aos questionamentos inicialmente levantados para essas duas questões.

No tocante à segunda questão, os estudantes não apresentaram dúvidas ou resistência ao escolher o papel como material mais reciclado do mundo, e ao identificarem o erro ficaram

decepcionados, como é possível observar na fala do estudante **E1**, “nossa professora, eu tinha certeza que era o papel” e o estudante **E8** “eu também achava que era o papel”, partindo dessas observações, foram revisadas as informações sobre os índices ainda baixos de reciclagem do vidro, registrando um aproveitamento de 25,8%. E comparar esse dado com os índices mais elevados de reciclagem de outros materiais, como alumínio (97,4%) e papel/papelão (66,9%), então puderam verificar que é o alumínio o mais reciclado; destacou-se, então, a oportunidade de crescimento para a reciclagem de vidro (ABIVIDRO, 2018).

Na questão referente ao gerenciamento de resíduos sólidos e à ordem de prioridade da reciclagem, os alunos manifestaram incerteza em relação à resposta. O participante **E3** comentou, "acho que deve ser alguma coisa relacionada aos 'erres' que a professora passou", mas não elaborou ou concluiu sua observação. A aluna **E2** então optou por escolher a primeira opção, que apresentou a reciclagem como primeira ordem de prioridade. Como todos ficaram em silêncio e assentiram com a colega a opção foi marcada.

Esclarecendo-se esse ponto da atividade, foi explicado aos estudantes que a PNRS em seu artigo 9º determina a “ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). Sendo que esta medida considera refletir uma abordagem sustentável e eficaz para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Ou seja, a não geração é a opção correta.

A professora retomou o comentário da participante **E3**, destacando a relação da pergunta com a política dos 3Rs, explicando que o aluno poderia ter explorado mais sua opinião e insistido, podendo encontrar a relação com os 4Rs. Nesta, foram inseridos outros termos como o Repensar, no sentido de pensar antes de consumir, o qual remete a não geração. Após essa abordagem a professora insistiu para que os alunos lutem para que suas opiniões possam ser ouvidas, como se pode observar pelo relato da professora no diário de bordo:

Comentei com eles que **E3** tinha feito uma relação da pergunta com a política dos 3Rs que eu havia passado na apresentação dos slides, mas que ela não insistiu e não defendeu o ponto de vista dela. Expliquei que se ela tivesse persistido um pouco mais juntamente com todos eles poderiam ter se lembrado da política dos 5Rs que também foi comentado na apresentação dos slides e que assim, possivelmente, conseguiriam ter respondido à questão, porque apesar de a política dos 3 RS não ter a sequência de prioridades conforme ela é, a ordem de prioridades tem relação com a política dos 5Rs que nós tínhamos comentado no decorrer da apresentação. Aproveitei e incentivei a todos que eles precisam confiar mais em suas opiniões e insistir para que, mesmo estando erradas possam ser analisadas (DIÁRIO DE BORDO, registro 23/08/2023).

Neste sentido, as autoras Cardoso e Passos (2016) destacam a importância crucial do papel do professor como mediador e incentivador no processo de aprendizagem dos alunos, especialmente na Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estabelecimento de um bom relacionamento, a demonstração de preocupação e carinho pelos alunos não é apenas recomendado para o desenvolvimento intelectual, mas também serve como fatores motivacionais, incentivando os alunos a continuarem frequentando as aulas.

Paulo Freire (2016) destaca um ponto essencial da abordagem educacional. Ele argumenta a favor de uma “prática da liberdade” na educação, enfatizando a importância de engajar os educandos como seres ativos e críticos em seu ambiente. Ao problematizar as situações e contextos, os estudantes devem se sentir desafiados a pensar criticamente e a responder, mesmo que não esteja completamente correta, assim fomenta o diálogo.

Após a finalização do jogo, partiu-se para a proposta final daquele momento, que consistia no desenvolvimento de uma atividade prática coletiva sobre uma das diversas formas existentes para o reaproveitamento do vidro. A atividade proposta foi a construção de um terrário de plantas com vidros (potes, copos, jarras, tigelas) que poderiam ser reutilizados para esse fim. Conforme solicitado na aula anterior, os alunos trouxeram o material, que foi disposto no centro da sala (Figura, 14), juntamente com outros produtos (areia branca e colorida, pedrisco, pedra, terra, musgo, água, tesouras e plantas) disponibilizados pela professora e que permitiriam aos participantes criar arranjos únicos e explorar diversos aspectos do modelo de mini jardins.

Ainda com o apoio dos slides, foi mostrada aos alunos uma imagem com alguns exemplos de terrários, e explicou-se que esses recipientes podem ser abertos ou fechados, servindo de abrigo para plantas e/ou pequenos animais e que, dentre outras finalidades, essa atividade promoveria o reaproveitamento do vidro de uma forma criativa. Ainda estariam produzindo uma linda peça de decoração que poderia ser até comercializada, conectando-se às premissas da legislação da PNRS, com atenção aos 3Rs (Reduzir, Reciclar e Reutilizar) da sustentabilidade.

Figura 14 - Material usado para construção do mini terrário



Fonte: Autora, 2023.

Após esse momento de esclarecimento, pediu-se aos alunos que abandonassem suas carteiras e se dispusessem ao redor das mesas que estavam agrupadas no centro da sala, para que a professora explicasse a forma correta de dispor os materiais para dentro dos recipientes e também facilitar o acesso aos materiais. Finalizando-se essas observações os alunos começaram a construir seus terrários (Figura 15).

Figura 15 - Alunos criando seus mini terrários



Fonte: Autora, 2023.

Notou-se bastante entusiasmo e colaboração entre eles, a medida que seus minijardins vão tomando forma percebeu-se como eles gostaram de realizar a atividade, conforme é possível observar na fala do aluno **E7** “essa foi a melhor aula que já teve”, seguido dos participantes **E1** e **E2**, que afirmaram que iriam caprichar no minijardim que estavam trabalhando, pois gostariam de levar para enfeitar o ambiente de trabalho deles (Figura 16), e a estudante **E4** que afirmou estar muito animada pra fazer o terrário dela.

Figura 16 - Mini terrários criados pelos estudantes **E1** e **E2**, no dia da oficina e três meses depois



Fonte: Autora, 2023.

Dentre todos os participantes apenas o aluno **E9**, não demonstrou interesse em participar desta prática e de fato não desenvolveu o terrário. Ao ser questionado por sua falta de interação com os colegas o participante perguntou: “É obrigatório ter que fazer isso professora?”. Os alunos ao finalizarem seus terrários, organizaram e limparam a sala e guardaram os materiais.

Encontrar recursos que relacionem a teoria e a prática e incentive a participação ativa dos alunos para elaborarem algo concreto não é tarefa muito fácil e requer muito planejamento e tempo do professor (ANDRADE; MASSABNI, 2011). Entretanto, é uma estratégia que se observa necessária, Santos e Souza (2016, p. 68), comentaram que a Resolução/CNE nº 03/2010, “sugere a distribuição de aulas na EJA por: aulas teóricas, plantão e oficina cultural ou oficina pedagógica”.

Os autores destacaram que as oficinas contribuem para a aprendizagem e troca de saberes entre os participantes, o que é relevante considerando que o público do EJA, em geral, já tem uma vivência maior por conta da maioria ser de trabalhadores. Uma atividade desse tipo permite uma interação maior entre eles, é um momento que podem usar sua criatividade, trabalhar em equipe, opinar, dialogar.

Realizar uma atividade que leva os estudantes não só a refletirem sobre a questão ambiental, mas, também que visualizem as ações possíveis que eles podem fazer, por exemplo, colocando em prática a política dos 3Rs de forma fácil, se constitui em uma ação importante porque o estudante identifica a utilidade do que aprende e que ainda pode se transformar em fonte de renda (FREITAS; FRACOLLOSI, 2019).

5.3 Terceiro Momento Pedagógico

O terceiro e último momento da dinâmica dos 3MP, estava previsto para finalizar no dia 30 de agosto, porém ocorreu no dia 24 do mesmo mês. Devido a finalização das turmas estarem previstas para encerrarem dia 29 de agosto. Os alunos optaram por adiantar uma semana, evitando a necessidade de comparecer à escola apenas para participar dessa aula.

Sendo assim, neste momento final conhecido como AC, Delizoicov e Angotti (1990) destacam a importância de identificar o conhecimento que o estudante vem assimilando ao longo da intervenção didática, nesse sentido, esse momento deve instigá-lo a explorar, analisar e interpretar as novas situações apresentadas, e que envolvem o mesmo conhecimento já apresentado, relacionando-as com as propostas no primeiro momento, na PI. Assim, o professor poderá identificar o que foi assimilado e o que deve ser ainda retomado sobre o assunto estudado.

Nesta fase final da SD todos os estudantes marcaram presença e, além deles, estiveram presentes a supervisora da escola e, também, os proprietários da empresa JW reciclagens, “com sede em Pimenta Bueno/RO, possuindo 11 anos, 10 meses e 13 dias e foi fundada em 18/01/2012, [...] e sua principal atividade econômica, é coleta de resíduos não-perigosos” (SARTOR, 2023).

Na proposta inicial seria realizada uma palestra com o responsável pela coleta seletiva no município, pois informações preliminares obtidas pela professora pesquisadora, em conversas informais, indicavam que havia o desenvolvimento de um projeto no órgão público, que tinha como objetivo, futuramente, instalar pontos de coleta destinadas ao resíduo vítreo no município. No entanto, nenhuma outra informação sobre o conteúdo específico desse projeto foi obtida. Ao entrar em contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o departamento responsável informou que a pessoa programada para vir à escola não estaria disponível, pois estava em treinamento no município vizinho e não retornaria a tempo.

Pensando-se em não frustrar as expectativas previamente estabelecidas com os alunos, optou-se por uma alternativa viável: entrar em contato com a empresa JW, especializada na reciclagem de diversos tipos de resíduos sólidos. Felizmente, o casal proprietário e empreendedor, prontamente se dispôs a oferecer a palestra (Figura 17), proporcionando aos alunos a oportunidade de tirar dúvidas e obter insights sobre o funcionamento de uma empresa dedicada à coleta de produtos descartados pela sociedade.

Figura 17 - Palestra realizada pela empresa JW reciclagem.



Fonte: Autora, 2023.

Os palestrantes contaram um pouco sobre a história da empresa, como foi e ainda é difícil se manter nesse ramo de atividade, explicaram sobre a falta de incentivos e burocracia por parte dos órgãos públicos e que, constantemente, recebem reclamações da empresa contratada da prefeitura municipal, por estarem coletando material reciclado em alguns pontos da cidade. Os empreendedores também apresentaram como funciona a coleta de materiais como o papel, papelão, alumínio e isopor, informaram que eles apenas coletam, organizam, embalam, armazenam e vendem para os grandes centros onde a reciclagem efetivamente acontece. Foram mostradas fotos do local onde a empresa funciona e explicaram como ocorre o processo de reciclagem desses materiais que a empresa recolhe.

Após o encerramento da palestra os alunos participaram bastante perguntando e tirando dúvidas. A dúvida do estudante **E7** foi referente aos valores que a empresa recebia pelos produtos que coletava e revendia, prontamente a palestrante informou que esses valores dependiam do material e que cada um leva em consideração características diferentes para avaliação do produto, citou que eles precisam de um espaço maior para armazenar esses resíduos porque o custo do frete para o estado de Rondônia é muito elevado então, para compensar, eles precisam acumular uma quantidade adequada em que a venda do material cubra todas as despesas.

A estudante **E5**, comentou que sempre separa os resíduos recicláveis na empresa em que trabalha, porém ficam acumulados durante dias e alguns acabam estragando antes da empresa municipal recolher. **E5** então perguntou se a JW poderia fazer a coleta desse material, eles afirmaram que só poderiam fazer a coleta se o local onde a aluna trabalha assinasse um termo consentindo. Nesse momento percebeu-se uma agitação na sala, os estudantes ficaram fazendo comentários entre si, tentando entender o que acabara de ser dito. Foi então que a proprietária

informou que este termo de consentimento serviria para resguardar a empresa em caso de denúncia, pois, a concessão da coleta de material reciclável é da Cooperativa.

Com relação ao isopor, o estudante **E1** quis saber o porquê o isopor não poderia estar úmido ou com água para encaminhar para a coleta seletiva. O proprietário informou que água impede o derretimento adequado do material, que precisa estar seco e limpo para ser triturado, colocado no forno de fundição e armazenado.

Outro assunto questionado foi a reciclagem do vidro, a estudante **E3**, queria saber o porquê de eles não trabalharem com esse material. O casal então informou que já haviam trabalhado com esse resíduo, porém a carga que conseguiram juntar, não compensou o trabalho e toda a logística que esse resíduo exige. Corroborando com essa questão, Caetano e Luna (2018, p. 1) colocam “Dentre os resíduos recicláveis, um dos que possui maior potencial de retorno à cadeia produtiva, mas ao mesmo tempo, é um dos mais problemáticos para se coletar, triar e comercializar, é o vidro.” Os estudantes puderam verificar, na prática dos envolvidos com a coleta, as dificuldades, as exigências legais, as exigências do próprio material coletado para que seja viável seu retorno ao ciclo produtivo. Foi um momento de muita troca e que abordou vários aspectos (éticos, econômicos, técnicos), enriquecendo a atividade.

Para não se estender muito a discussão devido ao tempo limitado, foi pedido aos estudantes que anotassem os telefones de contato da empresa que foi disponibilizado no slide (Figura 18), para poderem entrar em contato, caso tivessem interesse. Como a maioria é trabalhador, já observaram dentro do seu próprio ambiente de trabalho as possíveis ações que poderiam ser feitas, como comentado da estudante **E5**.

Figura 18 - Contatos da empresa de reciclagem



Fonte: JW reciclagem, 2023.

A professora pesquisadora expressou seus agradecimentos pela participação dos palestrantes, despediu-se e, em seguida, deu continuidade a outra proposta, dentro desse terceiro momento pedagógico, referente a elaboração dos infográficos. Esses recursos

são representações visuais de informação. (...) usados onde a informação precisa ser explicada de forma mais dinâmica, como em manuais (...), educativos ou científicos. Pode utilizar a combinação de fotografia, desenho e texto (COSTA; TAROUÇO, 2010, p. 2).

A elaboração de um infográfico envolve uma participação multidisciplinar, por vezes trabalhosa, que tem por objetivo produzir uma apresentação mais acessível, compreensível e linguisticamente próxima de um certo conteúdo, para determinado público-alvo. A sua estrutura pode permitir leituras diversas [...] (ALVES; COSTA, SILVA JÚNIOR, 2022, p. 143).

Como o apoio dos slides a professora explicou aos alunos como procederem na elaboração desse material, o qual seria elaborado utilizando um recurso digital, pois, como destacam Dotta, Monteiro e Mouraz (2019, p. 48), eles têm a característica de “estimular e desenvolver a construção e criação de ideias pelos estudantes”. Entretanto, verificou-se que gerou bastante questionamentos e dúvidas, por parte dos estudantes, pois não conheciam a plataforma digital do Canva e o modelo da atividade apresentado como infográfico. A falta de conhecimento de como utilizar determinados recursos é uma das dificuldades apontadas por Fialho, Cid e Coppi (2023), assim, a professora explicou como deveria ser feito, que ferramentas deveriam utilizar e quais informações poderiam ser colocadas no trabalho, pois o uso de recursos digitais

mesmo proporcionando autonomia e independência ao aluno no processo de ensino-aprendizagem, não excluem a necessidade da aula presencial, nem tampouco o importante papel desempenhado pelo professor, pois o conhecimento é construído num processo que envolve aluno e professor, em que este último exerce o papel de facilitador, ou seja, não se trata de um transmissor, mas sim de mediador do conhecimento (VICENTE; ARAÚJO, 2017, p. 173).

Apresentou-se então o Canva⁷ que “é uma ferramenta de design gráfico, (...) abrangente, simples de usar e maravilhosa para profissionais e iniciantes (GEHRED, 2020)”. Com o uso do celular foi acessado o site para se cadastrarem e fazerem o login na página do Canva, onde eles elaborariam os infográficos.

Neste momento a professora circulou pela sala ajudando e ensinando os alunos a acessarem a plataforma. Os participantes **E3**, **E4**, **E5** foram os que mais apresentaram dificuldades, mas conseguiram completar o cadastro e fazer o login. Foi notável observar a atitude colaborativa entre eles, nesse momento, o que facilitou para que rapidamente todos estivessem logados. Mesmo conseguindo avançar nas etapas da proposta percebeu-se certa

⁷ Para novos cadastros do Canva Basic pode-se acessar [canva.com](https://www.canva.com) e registrar-se para adquirir uma conta sem custos.

resistência, principalmente por parte dos alunos que tem maior idade e pouca habilidade com o celular.

Em seguida, solicitou-se que os presentes se agrupassem, mas, desta vez, não houve interferência na organização nem na quantidade de pessoas por grupo. A escolha foi livre, e ao final, três grupos foram formados (designados aqui nesta pesquisa como G1, G2, G3) como é possível observar na Figura 19, sendo **G1**, com dois componentes, **G2** com três componentes e **G3**, com cinco participantes.

Figura 19 - Grupos formados para elaboração do infográfico



Fonte: Autora, 2023.

Durante esse arranjo, foi observável que os participantes procuraram formar grupos com indivíduos que possuíssem conhecimento ou habilidade no uso das ferramentas digitais. Essa percepção foi extraída da descrição registrada no diário de bordo da professora, onde ela documentou as escolhas e interações dos alunos ao se agruparem.

Durante a organização dos grupos a aluna **E3**, perguntou a suas colegas **E4** e **E6**, se elas sabiam mexer bem no celular, mas elas responderam que não. Então **E3** se virou para o outro colega **E9**, e fez a mesma pergunta, como ele disse que sabia, ela rapidamente virou a mesa e perguntou se poderia fazer grupo com ele, ele assentiu com a cabeça e então formaram o G1 (DIÁRIO DE BORDO, 2023).

Em uma sala de aula a homogeneidade não é algo comum, desta forma para atender a toda essa diversidade de aprendizagem as autoras Cardoso e Ferreira (2012, p.71) afirmam que “[...] é preciso desenvolver diferentes atividades com nossos alunos, uma vez que nenhum aluno é igual ao outro, logo apresentam maneiras diferentes de se desenvolverem socialmente e intelectualmente”; atividades que promovam uma troca de conhecimentos entre eles auxiliam a interação, a colaboração, o desenvolvimento de outras aprendizagens.

A professora explicou que eles poderiam escolher, dentro do tema dos resíduos vítreos, as informações que mais lhe chamaram a atenção ou que consideram importantes de serem

comunicadas para outras pessoas, pois o trabalho seria, posteriormente, divulgado no Facebook da escola CEEJA (Figura 20).

Iniciou-se então, a atividade e a professora, para dirimir dúvidas e ajudar na utilização da plataforma, permaneceu circulando entre os grupos. Percebeu-se, durante as realizações dos trabalhos, que os que são mais jovens apresentam mais facilidade e habilidade no uso da ferramenta e acabavam por se tornar o foco do grupo, porém todos queriam ajudar a pesquisar e participar dando ideias sobre qual imagem colocar, qual a fonte para escrever, qual a informação que seria mais “legal” de aparecer. Ao final foram elaborados três trabalhos: **G1** – Ajudando o meio ambiente; **G2** – Linha do tempo da história do vidro e **G3** – Processos de reciclagem do vidro.

Figura 20 - Publicação realizada no Facebook da escola CEEJA



Fonte: Pagina da escola CEEJA no Facebook⁸.

Ao encerrarem o trabalho um dos representantes de cada grupo encaminhou para a professora via mensagem de WhatsApp e da mesma forma que estavam organizados em grupos

⁸ Disponível em:

<https://www.facebook.com/ceejagliceria.mocrivelli/posts/pfbid0wmRSZMzy32a6FFjrWeJwVbrtW651FMTn4Gh62mJMQGaJgr5iuKgw5UoasvtmD5UUI>. Acessado em 01 de dezembro de 2023.

e em seus lugares, eles explicaram sobre seus trabalhos. Nesse momento, foi possível perceber que eles estavam mais à vontade para falar sobre a pesquisa desenvolvida, e se expressaram de forma mais informal, sem estarem tão restrito ao papel (celular) e a leitura, como na primeira apresentação de trabalhos que fizeram (no terceiro encontro, atividade 2 da OC). Ainda, trazendo informações além daquelas descritas no material que eles produziram, conforme pode-se observar no diário de bordo da professora.

No **G1** a participante **E3** relatou:

Nossa professora, esse menino (E9) é um anjo, ele sabe tudinho de internet, só fica caladinho ali no canto dele, mas ele sabe tudinho. Rapidinho ele fez mexeu aqui ali e pronto, eu só fiquei olhando e concordando com o que ele estava fazendo, mas eu amei. Nosso trabalho foi de reciclagem do vidro e como que faz “pro” vidro poder reciclar, que assim ajuda muito a natureza, os animais e os rios também (E3).

A estudante **E4**, participante do **G2**, comentou:

Esse trabalho é muito difícil professora, se não fosse “o aluno E10” a gente não ia fazer nada, mas ele ia falando e a gente ia achando e depois colocava no trabalho e aí ficou bem legal, mas foi difícil. A gente falou da história do vidro e achou que ele foi descoberto sem querer por esse pessoal lá dos navios (E4).

A estudantes **E2** uma das representantes do **G3**, afirmou:

Professora eu não conhecia esse site do Canva, mas achei bem legal, que dá pra fazer um monte de coisas, nosso trabalho a gente pesquisou sobre a reciclagem que é muito importante pra ajudar o meio ambiente e rapidinho a gente fez com todo mundo ajudando e o E7, arrumando no celular dele (E2).
Professora espero que a prefeitura consiga colocar a reciclagem do vidro, aqui na nossa cidade, porque ia economizar bastante dinheiro e também ia diminuir o lixo que o povo joga nesses terrenos vazios (E1).

A professora, para finalizar, perguntou a todos se gostaram de participar do trabalho (a SD completa). Os alunos compartilharam a relevância de ampliar o conhecimento sobre os materiais presentes em nosso entorno, que são produzidos para a melhoria de nossas vidas. Alguns destacaram ser interessante conhecer a história e composição do vidro, enquanto outros destacaram a importância de compreender como podem contribuir para a preservação do meio ambiente.

A estudante **E3** comentou que em sua residência tem muitos objetos de vidro, que ela “ama”, espelhos e vidros de uma maneira geral, mas não imaginava quão maravilhoso seria esse material que ela já admirava. Já o estudante **E5** achou muito importante a palestra, pois foi informado onde descartar os resíduos recicláveis corretamente, e que apesar do município não

ter coleta e destinação adequada para o vidro, pelo menos conheceu-se algumas formas de reutilizar e assim colaborar com o ambiente e evitar que esse material sirva de abrigo pra vetores de doenças.

Encerrando este último encontro, expressou-se gratidão pela presença e colaboração de todos. A professora então distribuiu os questionários (APÊNDICE A), o mesmo que foi utilizado na avaliação diagnóstica, focando nas perguntas 2, 3, 4 e 5, as quais espera-se que agora tivessem respostas baseadas no que foi estudado. À medida que os participantes os preenchiam, entregavam e eram dispensados. Analisando os dados obtidos no questionário final as seguintes observações foram feitas para cada questão.

Na questão 2) **Você sabe como e do que são feitos os vidros usados por você no seu cotidiano?** Com esse questionamento esperava-se que os alunos soubessem explicar como ocorre o processo de produção de vidro e quais os componentes são necessários para sua produção. A resposta satisfatória para esse questionamento deveria apresentar informações referentes à mistura dos componentes básicos de sua composição como areia, barrilha, calcário, entre outros materiais sendo necessárias temperaturas a mais de 1500°C para fusão dos componentes e formação do líquido viscoso que pode então ser moldado e depois de resfriado se torna o vidro.

As repostas dos estudantes para a questão 2 do questionário inicial (QI) e questionário final (QF) estão descritas no Quadro 7.

Quadro 7 - Respostas dos estudantes para a Questão 2 do questionário inicial e final.

| Estudante | Questionário Inicial (QI) | Questionário final (QF) |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | <i>Areia tem, mas, porém, só lembro dela.</i> | <i>Areia, Sódio e Cálcio</i> |
| E2 | <i>Areia</i> | <i>São feitas de areia de sílica, sódio e cálcio. São fundidos em altas temperaturas até formar um líquido viscoso e colocado em formas.</i> |
| E3 | <i>Não tenho nenhum conhecimento” ().</i> | <i>Areia, calcário e corantes.</i> |
| E4 | <i>Não sei.</i> | <i>São feitos por areia, calcário, barrilha, carbonato de sódio, alumínio, corantes.</i> |
| E5 | <i>Não sei.</i> | <i>Na aula que tivemos descobri que o0 vidro e feito de areia cálcio, sódio e uma outra coisa que esqueci.</i> |
| E6 | <i>Não sei.</i> | <i>Não sei.</i> |
| E7 | <i>Sei que a maioria dos vidros são feitos de areia, silício e cal, sendo esse alguns dos ingredientes e não todos</i> | <i>Areia de sílica, calcário, barrilha e caco de vidro.</i> |
| E8 | <i>Areia</i> | <i>Areia.</i> |
| E9 | <i>Não.</i> | <i>O vidro é feito da mistura de areia sílica, calcário, barrilha, alumina e elevadas temperaturas.</i> |
| E10 | <i>Feitos por areia.</i> | <i>Areia sílica, são usados 3 elementos e fundidos em alta temperatura.</i> |

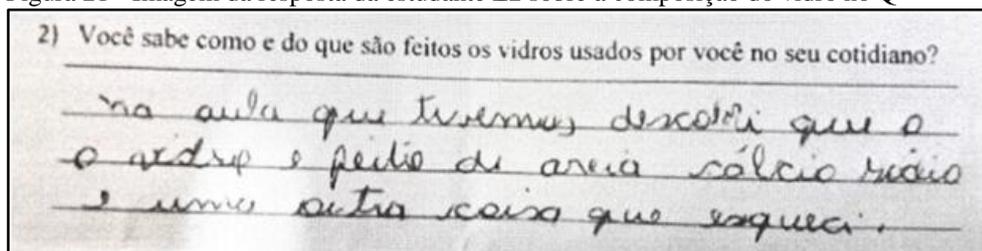
Fonte: Autora, 2023.

Ao analisar as respostas dos estudantes no questionário inicial (QI), nota-se que alguns estudantes (**E1**, **E2**, **E7**, **E8** e **E10**), sabiam previamente informar pelo menos um dos componentes necessários para fabricação do vidro, apresentando assim indícios de conhecimentos prévios sobre o assunto. Enquanto os estudantes **E3**, **E4**, **E5**, **E6** e **E9**, não souberam responder.

Quando analisadas as respostas dos alunos no questionário final (QF), percebe-se que os alunos **E2**, **E9** e **E10**, passam a utilizar termos mais adequados e apresentam respostas mais elaboradas quando comparadas ao QI. Portanto, a comparação entre o QI e o QF permite concluir que houve considerável melhora no conhecimento dos estudantes no tema abordado. Neste sentido Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 202) explicam que a aplicação do conhecimento é a hora de “[...] capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, [...]”.

Já os participantes **E1** e **E7**, descrevem no QF, uma quantidade maior de componentes presentes na composição do vidro. Para os alunos **E3**, **E4** e **E5**, que no QI responderam não saber sobre esses componentes, no final apresentaram resposta satisfatórias no QF. A exemplo do estudante **E5** (Figura 21), que atribuiu o desenvolvimento de sua resposta aos conceitos trabalhados durante as aulas de aplicação do produto.

Figura 21 - Imagem da resposta da estudante E2 sobre a composição do vidro no Q



Fonte: Autora, 2023.

Na **Questão 3) Para onde vai o vidro que é descartado?** Pretendeu-se avaliar o conhecimento dos participantes sobre o destino do vidro após ser descartado, ou seja, verificar se os estudantes assimilaram o processo de gerenciamento de resíduos relacionados ao vidro, como coleta seletiva, reciclagem ou outro destino final. Analisando-se então, a compreensão dos alunos em relação ao descarte adequado do vidro para a preservação do meio ambiente e para a promoção da sustentabilidade.

Quadro 8 - Respostas dos estudantes para a Questão 3 do questionário inicial e final

| Estudante | Questionário inicial (QI) | Questionário final (QF) |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | <i>Os aparelhos celulares a gente guarda, os vidros que quebram a gente joga dentro da fossa.</i> | <i>Quando é descartado de maneira correta e pode ter 100% de aproveitamento, ele é utilizado novamente.</i> |
| E2 | <i>Quando não é descartado incorretamente, é utilizado para reciclagem.</i> | <i>Quando é descartado de forma adequada vai para reciclagem para serem reaproveitados, ele tem 100% de aproveitamento, pode ser refeito por várias vezes.</i> |
| E3 | <i>Quando um vidro quebra em minha casa, coloco no lixo sempre protegido para não causar nenhum dano as pessoas</i> | <i>Para o lixo ou para reciclagem.</i> |
| E4 | <i>Eu guardo</i> | <i>Aterros Sanitários.</i> |
| E5 | <i>Não sei</i> | <i>Para o lixo.</i> |
| E6 | <i>Jogo fora coloco no lixo</i> | <i>Pro caminhão de lixo, quando quebra tem que colocar numa caixa de papelão para não machucar as mãos dos coletores de lixo.</i> |
| E7 | <i>Eu identifico que é vidro e coloco em papelão e coloco para a coleta.</i> | <i>Aqui na cidade vai para o aterro sanitário.</i> |
| E8 | <i>Reciclagem</i> | <i>reciclagem</i> |
| E9 | <i>Eu joga na lixeira, depois não sei.</i> | <i>Quando é descartado de maneira correta e pode ter 100% de aproveitamento, ele é utilizado novamente.</i> |
| E10 | <i>Separados corretamente tem fábricas que reutilizam os vidros para fazer novos produtos.</i> | <i>Quando é descartado de forma adequada vai para reciclagem para serem reaproveitados, ele tem 100% de aproveitamento, pode ser refeito por várias vezes.</i> |

Fonte: Autora, 2023.

A expectativa em relação às respostas é que eles comentassem sobre a política dos resíduos sólidos, a logística reversa, enfim, fizesse menção do que foi trabalhado sobre o que se propõe para a destinação correta. Como se pode ver no Quadro 8, as respostas passaram a incorporar a reciclagem, algumas devido ao potencial que o vidro tem de ser 100% reaproveitável (E1, E2, E9 e E10). Outros colocam ainda a realidade que se apresenta, ou seja, a destinação para aterros sanitários e lixões (TRINDADE, 2022). Mas, nenhuma delas mencionou questões políticas, no sentido de retomar que existem políticas para esse gerenciamento, entretanto, não ficaram restritos em como eles descartam e introduzem pontos trabalhados.

Continuando com o questionário, a próxima pergunta: **Questão 4) Quais os impactos causados ao ambiente pelo descarte incorreto do vidro?**, essa teve como objetivo avaliar o entendimento dos estudantes em relação às consequências ambientais relacionadas ao manejo inadequado desse material. Ao solicitar que os participantes identifiquem e expliquem os impactos, a questão busca verificar se eles tomaram consciência sobre os problemas ambientais que podem surgir quando o vidro não é descartado de maneira adequada.

Quadro 9 - Respostas dos estudantes para a Questão 4 do questionário inicial e final

| Estudante | Questionário inicial (QI) | Questionário final (QF) |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | <i>Pode cortar alguém ou até mesmo o animal. tomar muito cuidado aonde joga pois os adolescentes usam para fazer cerol é crime.</i> | <i>É o Material que leva anos para destruir pode “causa” problemas para o meio ambiente, e pode ser perigoso para animais e seres humanos.</i> |
| E2 | <i>Pessoas podem se ferir animais podem engolir entupir bueiros etc.</i> | <i>Visto que leva muitos anos para se decompor, pode muitos problemas ao meio ambiente, como entupimento dos bueiros acúmulo de água onde pode trazer muitas doenças por causa dos mosquitos.</i> |
| E3 | <i>O vidro por não se dissolver, sempre será nocivo ao meio ambiente e pode machucar os humanos.</i> | <i>Entupimento de bueiros, causando alagamento, pois o vidro leva anos para se decompor, sendo assim ajunta água e conseqüentemente mosquitos que se proliferam nos trazendo doenças, como: Dengue e outras.</i> |
| E4 | <i>Não pode jogar ao lixo, o certo é colocar em uma caixa ou em um balde e depois pensar no que deve ser fazer com o descarte, porém se jogar ao lixo pode causar danos aos garis, exemplo se cortarem ou se machucarem grave.</i> | <i>Pode gerar inúmeros prejuízos ambientais a saúde pública.</i> |
| E5 | <i>Que não tem prazo de decomposição e se colocar no lixo tem que ser bem embalado para que não provoque nenhum acidente com os catadores de lixo.</i> | <i>Acidentes de trabalho poluição etc.</i> |
| E6 | <i>Não pode jogar no lixo se no caso jogar tem que colocar na caixa de papel pra não machucar nos homens do caminhão.</i> | <i>Rio Sujo, corte nos coletores de lixo, tem que colocar um papelão.</i> |
| E7 | <i>Poluição de grandes regiões, criação de praias com solos artificiais de vidro rolando pelo mar. Acidentes com os garis que recolhem os lixos.</i> | <i>Seu maior impacto é o acúmulo de resíduos nos aterros justamente por não se degradarem.</i> |
| E8 | <i>Trágico</i> | <i>Descarte incorreto de lixo.</i> |
| E9 | <i>Não sei.</i> | <i>O vidro pode “causa” a contaminação da água e do solo e também cortar e ferir pessoas e animais.</i> |
| E10 | <i>A acumulação de vidros no planeta, alguns animais ingerir ou ficar presos.</i> | <i>O acúmulo é um já que demora 5000 mil anos para o vidro se decompor.</i> |

Fonte: Autora, 2010.

Na análise realizada nas respostas iniciais (Quadro 9) dos participantes **E1**, **E2**, **E3**, **E4**, **E5**, **E6** e **E7**, caracterizam-se por enfatizar os acidentes envolvendo os garis que recolhem o lixo, as respostas parecem mais centrada nos impactos diretos da gestão de resíduos, particularmente em relação à segurança dos trabalhadores (garis).

Os estudantes **E5** e **E6** em resposta ao questionário final permanecem focados na segurança dos trabalhadores, mas além desta recorrente preocupação com o bem-estar físico dos garis, que recolhem os resíduos, o participante **E6** sugere uma possível evolução nas preocupações com o meio ambiente, destacando-se as questões ambientais relacionadas à poluição do rio.

A resposta "Trágico" dada pelo participante **E8** na etapa do questionário inicial, sugere uma percepção negativa em relação ao descarte incorreto de lixo. Na etapa do questionário final, a escolha de descrever a situação como "descarte incorreto de lixo" é mais neutra, mas ainda indica uma conscientização sobre a problemática do descarte inadequado; provavelmente indica que o aprendizado obtido nas atividades propostas no projeto, podem ter fortalecido a visão do aluno **E8** sobre os impactos negativos do descarte inadequado de lixo.

A resposta dada pelo participante **E9** evidencia uma mudança no conhecimento e na percepção sobre os impactos do vidro no ambiente, comparando o questionário inicial e final. Na resposta inicial, o participante indicou não saber sobre os impactos do vidro. No entanto, na final, ele explica que o vidro pode causar contaminação da água e do solo, além de representar um risco de corte e ferimento para pessoas e animais. Essa mudança sugere que, ao longo do processo de aprendizagem, o participante conquistou conhecimento sobre os impactos ambientais do vidro. É um indicativo positivo de que a sensibilização ambiental pode ter sido promovida durante a intervenção ou atividade proposta.

A resposta do participante **E10** nas duas etapas do questionário mostra uma consciência crescente sobre os impactos ambientais do vidro. Na resposta final, acrescentou o detalhe de que o vidro demora 5000 mil anos para se decompor, ou seja, adquiriu conhecimento adicional sobre a persistência do vidro no ambiente e seus efeitos negativos, como ingestão por animais e impacto na vida selvagem.

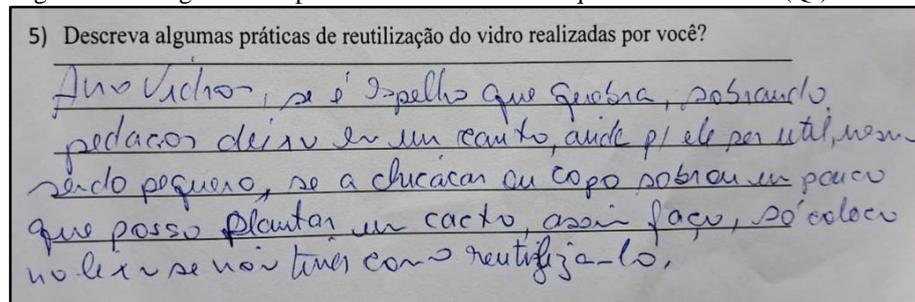
A inclusão do tempo de decomposição destaca a durabilidade do vidro como um problema ambiental significativo, ponto destacado por vários alunos em suas respostas, indicando que o tempo de decomposição de materiais chama a atenção dos estudantes. A apropriação e capacidade de ampliar o conhecimento é o que os autores Delizoicov e Angotti (1990) pontuam dentro da base metodológica dos 3MP.

Esses resultados indicam que a intervenção educacional ou a atividade proposta auxiliaram a sensibilização dos participantes sobre os impactos ambientais específicos associados ao vidro. Reflete-se que a busca da sensibilização em relação aos impactos ambientais causados pela ação humana, muitas vezes buscada nas pesquisas que versam sobre a EA (PITANGA, 2021; DEFREYN; DUSO, 2022), pode não reforçar os aspectos que vão além do individual, ou seja, os que remetem a esfera política. O que se quer dizer, é que o ideal é que o indivíduo não fique circunscrito à sua ação individual, cobrando apenas a si mesmo, mas seja crítico em relação as ações do poder público, observando se as leis estão efetivamente sendo cumpridas. Como se pode ouvir na palestra, aparecem questões entre os grupos

envolvidos com a destinação de RS, catadores e empresários, que precisariam ser resolvidas para avançar mais celeremente na mitigação do problema com os RS.

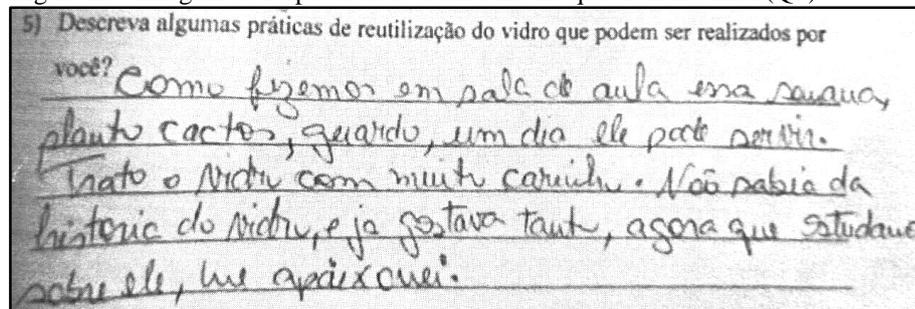
A Questão 5) **Descreva algumas práticas de reutilização do vidro realizadas por você?** Como se relacionava com algo que eles já faziam, as respostas foram similares às fornecidas no questionário inicial. Entretanto, destaca-se a de **E3** por ter acrescentado o que foi visto em sala de aula, as Figuras 22 e 23 apresentam suas respostas à essa questão, nos questionários inicial e final, respectivamente. A declaração de que não sabia da história do vidro, mas agora gosta tanto que se apaixonou indica um impacto positivo do projeto.

Figura 22 - Imagem da resposta da estudante **E3** do questionário inicial (QI)



Fonte: Autora, 2023.

Figura 23 - Imagem da resposta da estudante **E3** no questionário final (QF)



Fonte: Autora, 2023

Também a resposta do estudante **E10**, que identifica outras possibilidades de reutilização, salientando o aprendizado prático durante o projeto. No QI, ele responde que "Reutilizo para guardar temperos, colocar banha, coloco balas quando compro lá dentro" e no questionário final o estudante **E10** responde "*Coloco temperos, banha e por último aprendi reutilizar para plantar*".

Na resposta de **E2** "*Artesanato pode ajudar no processo de reaproveitamento do vidro tais como, enfeites decorativos, pode-se usados como vasos de plantas, para guardar temperos, lustres, decorar e muitos outros tipos de reaproveitamento*" se verifica que ela apresenta a inclusão do termo "reaproveitamento" sugerindo o estabelecimento de uma relação entre a

atividade realizada com um conceito importante dentro da política de resíduos. É possível que, anteriormente, fazia o reaproveitamento sem atribuir e identificar que é uma atividade sugerida dentro do processo que envolve a cadeia dos resíduos sólidos, constante na política dos 3Rs. Agora, percebeu a importância da reutilização desses materiais.

Ao final, julgou-se que as respostas dos estudantes foram melhor estruturadas, se observa a incorporação de novas ideias em relação ao tema tratado. Após o questionário final ter sido realizado, a SD foi encerrada e a professora agradeceu a colaboração dos estudantes para que ela pudesse finalizar sua aplicação do produto educacional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade vivenciada na escola, onde se pode observar a grande quantidade de resíduo gerado ao longo do ano letivo, nos diversos setores da instituição, foram o impulso para a realização desta pesquisa. Com a possibilidade da realização do mestrado, e com essa demanda ambiental que se apresentava na escola, se considerou pertinente e importante, como formadora, propor uma pesquisa voltada para a EA. Nesse sentido, a opção foi tratar sobre um tema que os estudantes pudessem identificar diretamente no seu meio, tanto na escola, como em suas casas, os resíduos sólidos, mais especificamente, os vítreos. Assim, com essa ideia inicial, se elencou como problemática a ser respondida nessa pesquisa o seguinte questionamento: *Quais as contribuições que uma sequência didática com o tema resíduos vítreos pode propiciar em relação à abordagem da Educação Ambiental no espaço escolar?*

Um dos objetivos específicos elencados na pesquisa foi elaborar, em arquivo próprio e no perfil de material didático de acesso livre, uma sequência didática que pudesse ser utilizada por professores e professoras que buscam abordar aspectos da EA na sua ação docente. Esse objetivo foi contemplado, pois um dos requisitos do mestrado profissional é justamente construir propostas didáticas que auxiliem o processo educativo. Assim, a SD foi o produto educacional elaborado, em arquivo próprio, ou seja, separado do arquivo da dissertação que se fundamentou com base nele, e que estará disponível em livre acesso, atingindo esse objetivo.

Pensando em uma abordagem problematizadora e dialógica, selecionou-se como base metodológica para a elaboração da SD, os 3MP que remetem a utilização de um tema propício para envolver o educando, ou seja, que esteja dentro da realidade vivenciada por ele. Assim, o tema, resíduos vítreos, propiciou trabalhar com a PNRS e os conceitos importantes sobre os resíduos (definições, classificação, logística reversa e política dos 3Rs). Os recursos didáticos utilizados foram variados: vídeos, textos, jogos, oficina de reaproveitamento de resíduos vítreos, além de slides para um acompanhamento mais sistemático das atividades por parte dos estudantes, os quais proporcionaram uma abordagem mais dinâmica para tratar de alguns aspectos importantes da EA.

Outro objetivo específico foi implementar essa SD em sala de aula, ou seja, elaborar e aplicar o produto educacional efetivamente, de forma a poder analisar se as atividades propostas favoreceram a compreensão dos conceitos pertinentes e dos problemas que os resíduos sólidos trazem para o ambiente. Esse objetivo também foi contemplado, o produto educacional foi aplicado em uma escola estadual do município de Pimenta Bueno - RO, junto a uma turma de dez estudantes da Educação de Jovens e Adultos no Ensino Médio, do turno vespertino.

Todas as atividades propostas dentro da SD foram importantes para contribuir na ampliação dos conhecimentos dos educandos sobre os aspectos da EA propostos na SD. Como exemplo, os jogos educativos, ajudaram a tornar o aprendizado mais dinâmico e lúdico e permitiu que os alunos, coletivamente, revisitassem os conceitos trabalhados para resolver as questões. de maneira mais descontraída e que se mostrou satisfatória. A oficina prática de reaproveitamento dos resíduos vítreos também resultou em um bom envolvimento dos alunos na criação de mini terrários, proporcionou uma vivência concreta das possibilidades de reutilização e incentivou a criatividade.

Ao possibilitar e incentivar as discussões e diálogos em sala de aula foi possível inserir a EA na abordagem dialógica proposta pelo 3MP, pois se permitiu que os alunos expressassem suas ideias, compartilhassem suas perspectivas e questionassem conceitos e ideias. As discussões em sala de aula foram essenciais para a construção coletiva do conhecimento, enriquecendo a compreensão do tema.

Foi identificado, ao longo do desenvolvimento da SD, por meio das atividades desenvolvidas, que o tema chamou atenção dos estudantes, possibilitou que eles externalizassem suas concepções, seus conhecimentos advindos de sua vivência, enriquecendo as discussões em cada tópico trabalhado. E isso, credita-se a pertinência desse tema em instigar o estudante a se envolver nas atividades, pois trata de assuntos importantes e relacionados diretamente com seu dia a dia. Com isso, foi possível desenvolver a abordagem problematizadora e dialógica desejada, a qual advém da concepção freiriana de educação e permeia os 3MP, base adotada na SD desenvolvida nesse trabalho.

Assim, considerando-se que objetivo geral, que foi o de analisar a SD, por meio de sua aplicação no espaço escolar, no que tange a promover no educando uma reflexão sobre os resíduos vítreos e aprendizagem dos tópicos abordados, além de sua pertinência para a abordagem da EA, foi atingido.

Os parâmetros previamente definidos para a análise dos dados foram: a identificação de assimilação do conhecimento trabalhado, a percepção dos estudantes em relação a esse tipo de resíduo e a interação entre os participantes. Observou-se que os alunos obtiveram um entendimento melhor sobre resíduos sólidos, especialmente sobre o vidro, ao longo da SD. Esse entendimento foi identificado ao longo das atividades; assimilando, desta forma um conhecimento mais aprofundado sobre impactos ambientais, reaproveitamento, reciclagem também gestão de resíduos. O que também auxiliou na sua percepção em relação a esse resíduo, verificando as potencialidades que ele oferece em termos de reaproveitamento e a necessidade de tal ação uma vez que demora tempo para se decompor na natureza, e ao transformar esse

material em um item de decoração além de reaproveitar eles também podem gerar renda vendendo as peças criadas ou ensinando a fazer os objetos.

A interação entre os participantes foi um aspecto positivo, evidenciado pelos relatos das atividades em grupo, discussão em sala de aula e trocas de experiências. A abordagem dialógica e colaborativa proposta pela SD permitiu que os participantes trocassem pontos de vistas, esclarecessem dúvidas e construíssem conhecimento de forma coletiva.

Sendo assim, em conformidade com os parâmetros elencados, a SD se mostrou adequada para alcançar os objetivos propostos, permitindo transformar as perspectivas dos estudantes, promovendo a interação entre eles e proporcionando a aquisição de conhecimentos relevantes sobre o tema vidro.

Destaca-se que mais momentos de interlocução com agentes envolvidos com as políticas de logística reversa devem ser adotados, para que o estudante não fique restrito à sua ação individual, mas vá além, compreendendo que é um problema que precisa ser trabalhado coletivamente e que o poder público deve ser instigado a colocar em prática ações de cuidado quanto ao meio ambiente. É necessária sim, uma autocrítica, mas ela deve evoluir para a concretização de ações práticas que envolvam, ao menos a comunidade do entorno. Nesse aspecto, almeja-se que esse trabalho tenha continuidade na escola, e que o projeto municipal que estava previsto possa ser efetivamente colocado em prática. A escola pode ser parceira nesta ação.

A geração de resíduos sólidos é um problema individual e coletivo, de abrangência mundial, e que vem sendo constantemente discutido na sociedade, que tem como demanda urgente a sustentabilidade. Assim, é um tema que precisa ser constantemente tratado, especialmente no espaço escolar, onde a formação plena do indivíduo e de qualidade é um dos objetivos dos documentos oficiais da educação brasileira e, também, dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A prática vivenciada com a aplicação do produto educacional contribuiu, não apenas para ampliar o saber científico dos estudantes, mas também, acredita-se, impactou na vida da escola CEEJA do município de Pimenta Bueno, pois os estudantes sabendo o que fazer na escola quando aos aspectos demandados pela EA, podem agir também em suas casas, bairros e cidade.

A ideia é que este trabalho (com as alterações adequadas a faixa etária) possa inspirar outros professores não apenas do EJA, mas também do ensino regular. Um projeto com a uma dimensão mais ampla e que abranja toda a escola, contanto também com a participação do poder público no âmbito municipal que já sinalizaram em visitas informais que estão desenvolvendo

no município de Pimenta Bueno um projeto que envolve a reciclagem e reutilização do vidro. Realizar a divulgação dos trabalhos que os alunos desenvolveram durante a aplicação do produto não apenas na escola, mas dar maior notoriedade a esse assunto juntamente com o poder público divulgando também em suas redes sociais, ajudará outros professores a também desenvolverem e adaptarem o projeto a suas realidades, tornando o assunto mais divulgado e abrangente por toda a rede de ensino municipal e estadual.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004*: resíduos sólidos: classificação. 2. ed. Rio de Janeiro: 2004.

ABIVIDRO. Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. Disponível em: <https://abividro.org.br/2022/02/10/ano-internacional-do-vidro-inicia-hoje-em-genebra/>. Acessado em: 5 mar. 2023.

ABIVIDRO. Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. *Guia - Reciclagem do Vidro 100% puro 100% reciclável*. 2019. Disponível em: <https://abividro.org.br/wp-content/uploads/2019/01/Abividro-Guia-Reciclagem-do-Vidro.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2022.

ABIVIDRO. Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos. *Revista O vidro plano*, ano 65, n. 589, jan. 2022. Disponível em: <https://abravidro.org.br/revistapdf/?urlpdf=22147>. Acessado em: 5 mar. 2023.

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7212936/mod_resource/content/1/Panorama-2020-V5-unicas%20%282%29.pdf. Acesso em: 20 jan., 2013.

ALMEIDA, Marisa A. SIMÕES, Fabrício Sousa; FRANCISCO, Victor. Ceramic Industry contribution to a Circular Economy. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 2016. *Anais...* Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315337655_Ceramic_Industry_contribution_to_a_Circular_Economy. Acesso em: 22 out. 2023.

ALVES, Daniela Simas Pereira; COSTA, Liliane Manoel Gaspar Cerveira da; SILVA JUNIOR, João Domingos Gomes. A utilização de infográficos no processo de ensino-aprendizagem em tempos de Covid-19. *Intermaths*, v. 3, n. 1, p. 139-163, jan./jun. 2022.

ALVES, Oswaldo Luiz; GIMENEZ, Iara de Fátima; MAZALI, Italo Odone. Vidros. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, Ed. Esp., p. 13-24, 2001.

ANDRADE. Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Revista Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARAÚJO, Eudes Borges de. Vidro: uma breve história, técnicas de caracterização e aplicações na tecnologia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 325-329, 1997.

ARAÚJO, Laís Baldissarelli de. Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6692/ARAUJO%20%20LAIS%20BALDISSARELLI%20DE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mar. 2023.

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? *Entrepalavras*, v. 3, n. 1, maio, 2013.

BARBOSA, Marcos Ferreira; CUNHA, Myriam Crestian. Avaliação diagnóstica em propostas de sequência didática elaboradas por professores de português em formação inicial. *Entrepalavras*, v. 9, n. 2, maio-ago., 2019.

BASÍLIO, Ana Luiza. *Organização de estudantes na sala de aula não deve ser fixa, mas mudar conforme intenção pedagógica*. Centro de Referências em Educação Integral. 2017. Disponível em: <https://educacaointegral.org.br/reportagens/organizacao-de-estudantes-na-sala-de-aula-nao-deve-ser-fixa-mas-mudar-conforme-intencao-pedagogica/>. Acesso em: 18 out. 2023.

BATISTA, Gislene; VIANNA, Carlos Alberto Fonseca Jardim. Conhecimentos sobre “vidros” e abordagem temática: uma proposta para a contextualização do ensino de química em Poços de Caldas, MG. *Revista Ciência & Ideias*, v. 13, n. 1, jan./mar., 2022.

BECHARA, Evanildo. *Dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2011.

BITTENCOURT, Goulart Isabella; LIMA, Ágatha Rabelo de; GESSER, Marivete de. Trabalho em grupo como dispositivo para ressignificação da queixa escolar. *Revista Interinstitucional de Psicologia*, v. 10, n. 2, p. 194-203, jul./dez., 2017.

BORBA, Mônica Pilz; OTERO, Patricia. *Vidro. 5 Elementos*. Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental, 2009.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Resíduos sólidos e a saúde da comunidade: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos*. Fundação Nacional de Saúde – Brasília: Funasa, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS*. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. *Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Diário Oficial da União, Brasília-DF, p. 9.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional da Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRAZ, Micheli Macedo; SILVEIRA, Carla Tatiana Moreira do Amaral. O espaço sala de aula e sua organização como elemento constituidor/potencializador das aprendizagens na Educação Infantil. *Universo Acadêmico*, v. 7, n. 1, jan./dez. 2014.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 2010.

CARDOSO, Jaqueline; FERREIRA, Maria José de Resende. Inclusão e exclusão: o retorno e a permanência dos alunos na EJA. *Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v. 2, n. 1, p. 61-76, jan. 2012.

CARDOSO, Marcélia Amorim; PASSOS, Gisele de Andrade Louvem dos. Reflexões sobre a Educação de Jovens e Adultos e a formação docente. *Revista Educação Pública*, v. 16, n. 25, p. 1-15, 2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/25/reflexes-sobre-a-educacao-de-jovens-e-adultos-e-a-formacao-docente>. Acessado em: 28 nov. 2023.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella (Org.). *Metodologias ativas: sequências didáticas*. São Paulo: FTD, 2016.

CEBRACE – Companhia Brasileira de Cristal. *História do vidro*. Disponível em: <https://www.cebrace.com.br/area-tecnica/enciclopedia-do-vidro/a-historia-do-vidro/>. Acesso em: 9 nov. 2022.

CETEB – Centro Tecnológico de Ensino de Brasília. *Química – Caderno 1*. Coleção ensino médio. Educação de Jovens e Adultos. Brasília, 2019.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993*. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2005.

CONTER, Clarice; ALVES, Ana Cristina dos Santos. Trabalho em grupo: sentidos e significados na prática escolar. *Caderno Marista de Educação*, v. 10, n. 1, p. 81-91, 2020. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/caderno-marista-de-educacao/article/view>. Acesso em: 16 ago. 2023.

CUNHA, Luciana Silva da. Tratamento de água para utilização em processo anti-risco de lentes oftálmicas. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n. 4, p. 37437- 37449, 2021.

CONSUMO SUSTENTÁVEL. *Manual de educação par o consumo*. Brasília: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - Ministério do Meio Ambiente - Ministério da Educação, 2005.

COSTA, Valéria Machado da; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. Infográfico: características, autoria e uso educacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 1-14, 2010.

- CURY, Augusto Jorge. *Pais brilhantes, professores fascinantes*. 16. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. Disponível em: <https://mandirituba.pr.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Pais-brilhantes-Professores-Fascinantes-Augusto-Cury.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.
- DANTAS, Tânia Regina; OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno; OLIVEIRA, Maria Olívia Matos de; ALVES, Érica Valéria. *Paulo Freire em diálogo com a educação de jovens e adultos*. Salvador: EDUFBA, 2020.
- DEFREYN, Simone; DUSO, Leandro. A Educação Ambiental nas práticas pedagógicas no ensino fundamental: análise dos artigos publicados na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMEA. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 39, n. 1, p. 350-371, jan./abr. 2022.
- DELIBERALLI, Flavius. *Com proposta bem-humorada, empresa incentiva a cultura dos retornáveis*. Conecta verde, maio 2023. Disponível em: <https://conectaverde.com.br/nova-campanha-da-ambev-visa-mostrar-que-garrafas-retornaveis-sao-a-melhor-opcao-para-o-bolso-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- DELIZOICOV, Demétrio. Ensino de Física e a concepção freiriana da Educação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.
- DELIZOICOV, Demétrio. *Conhecimento, tensões e transições*. 1991. 214 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1990.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 5. ed. São Paulo: Gaia, 1988.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Atividades interdisciplinares de educação ambiental*. São Paulo: Gaia, 2006.
- DIAZ, Alberto Pardo. *Educação Ambiental como Projeto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- DI PIERRO, Maria Clara; HADDAD, Sérgio. Escolarização de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Educação*, n. 14, p. 108-130, 2000.

DOTTA, Leanete Thomas; MONTEIRO, Angélica; MOURAZ, Ana. Professores experientes e o uso das tecnologias digitais: mitos, crenças e práticas. *Eduser: Revista de Educação*, Bragança, v. 11, n. 1, p. 45-60, 2019.

FAHT, Elen Cristina. *Diagnóstico e análise de atividades relacionadas à educação ambiental em escolas públicas de São Paulo - SP e Blumenau - SC*. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FIALHO, Isabel; CID, Marília; COPII, Marcelo. Vantagens e dificuldades na utilização de plataformas e tecnologias digitais por professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. 1-23, 2023.

FIGUEIREDO, Amanda Oliveira Gonzaga de. *Utilização de jogo RPG para a compreensão da gestão de resíduos sólidos*. 2022. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

FONSECA, Fernanda Cristina Albuquerque da. *Da sensibilização à confecção de jogos: atividades sobre consumo, produção e destinação de resíduos sólidos no ambiente escolar*. 2019. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, Paulo. *Extensão ou comunicação?* Tradução Rosiska Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 37. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, Joana Lúcia Alexandre; FRACALOSSO, Jean Carlos Tessarolo. Educação Ambiental: alunos da EJA praticam a política dos 3R's na EEEFM Bartouvino Costa em Linhares – ES. *Revista Eletrônica DECT*, v. 9, n. 1, p. 446-463, 2019.

FUNASA. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Pimenta Bueno*. Brasília: Ifro/Funasa, 2021. Disponível em: https://www.pimentabueno.ro.gov.br/uploads/arquivo/PIMENTA-BUENO_CARTILHA_PMSB_FINAL.pdf. Acesso em: 3 jun. 2023.

GAIOSKI, Luzia. *Os três momentos pedagógicos no ensino de Matemática para educação de jovens e adultos em privação de liberdade*. 2019. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

GATTI, Bernadete Angelina; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em educação no Brasil. In: WELLER, Wivian; PFAFF, Nicolle (Orgs.). *Metodologias da pesquisa qualitativa em Educação: teoria e prática*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

GEHRED, Alison Paige. Canva. *Journal of the Medical Library Association*, v. 108, n. 2, p. 338-340, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7069818/>. Acesso em: 1 dez. 2023.

GOMES, Yasmin Leon; PEDROSO, Daniele Saheb. Metodologias de ensino em educação ambiental no Ensino Fundamental: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 22, p. 1-33, 2021.

GUIMARÃES, Mauro. *Educação Ambiental: no consenso um embate?* Campinas, SP: Papirus, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades*. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102002_informativo.pdf. Acesso em: 8 jan. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo Escolar 2022*. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar>. Acessado em: 5 jun. 2023.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, mar., 2003.

LIMA, Priscila de Moraes; OLIVO, Fernanda; FURLAN, Matheus Barros; JUSTI JUNIOR, Jorge; PAULO, Paula Loureiro. Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 27, n. 4, p. 749-759, jul./ago., 2022.

LOPES, Ana Claudia Rodrigues Duarte. *Educação Ambiental: Construção participativa de um programa para Resíduos Sólidos*. 2019. 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Aspectos históricos e pedagógicos da Educação Ambiental no Brasil. *TV Escola – Série Salto para o Futuro*. A Perspectiva Crítica e FUNASA, Série Salto para o Futuro. A Perspectiva Crítica e Emancipatória da Educação Ambiental. Programa 4. Secretaria de Educação à Distância. Ministério da Educação. Ano XVIII, p. 41-45, 2008.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: sendas percorridas*. 1992. 560 f. Tese (Doutor em Filosofia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1992. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11781>. Acesso em: 10 maio 2023.

MAIA, Samuel Berg. *O vidro e sua fabricação*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2003.

MENEZES, Marília Gabriela de; SANTIAGO, Maria Eliete. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. *Pro-Posições*, v. 25, n. 3, p. 45-62, set./dez. 2014.

MENEZES, Romualdo Rodrigues; FARIAS FILHO, Josimo; FERREIRA, Heraldo Simões; NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C. Reciclagem de resíduos da construção civil para a produção de argamassas. *Cerâmica*, n. 55, n. 335, p. 263-270, 2009.

MESQUITA, Rosemary Dias Pereira de. *Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente*. 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORÁN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. *Comunicação e Educação*, v. 2, p. 27-35, jan./abr., 1995.

MOREIRA, Eveline da Silva Gontijo; SOUZA, Marta João Francisco Silva; LIMA, Emylde de Silva; SOUZA, Kleber Antonio Lourenço de. O vídeo como recurso didático: uma intervenção pedagógica sobre o uso da água. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista - ENCITEC*, v. 10, n. 2, p. 114-128, maio/ago. 2020.

MUENCHEN, Cristiane. *A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria - RS*. 2010. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". *Ciência Educação*, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NASCIMENTO, Leandra Fernandes do. A EJA e seu ensino na educação Básica: primeiras aproximações. *Revista Educação Pública*, v. 20, n. 41, out. 2020.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *Revista InFor - Inovação e Formação*, v. 2, n. 1, p. 355-381, mar. 2017.

OLIVEIRA, César Augusto Dias de; COSTA, Sthéfane Cecília da Silva. *O lixo agora é problema de todos*. Projeto Cidadão. (s.d.). Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/agentepublico/logisticapublicasustentavel/materiaisdeapoio/bibliotecadigital/ProjetoCidadoGuiasobreResponsabilidadeCompatilhada.pdf>. Acesso em: 6 out. 2023.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, n. 12, p. 59-73, dez. 1999. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24781999000300005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 23 nov. 2023.

OLIVEIRA, Samuel Felipe de; ANACLETO, Cristiane Alves. Proposta de reciclagem e reutilização do vidro descartado pela população urbana brasileira. In: SEMINÁRIO DE

INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFMG, 8, 2019, Ribeirão das Neves. *Anais...* Ribeirão das Neves: Instituto Federal de Minas Gerais, 2019. p. 1-5.

PAIVA, Alissony Moraes. *Dialogando sobre resíduos sólidos de forma interdisciplinar pelos caminhos da educação ambiental*. 2020. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Fundação Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2020.

PARADELLA, Anna Mirella. O uso do vídeo como método de ensino e recurso didático. *Revista InovaEduc*, n. 6, p. 1-17, ago. 2020.

PEREIRA, Lauro Charlet; GOMES, Marco Antônio Ferreira. 4 R's da Sustentabilidade: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar. *Revista EcoDebate*, 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/12/19/4-rs-da-sustentabilidade-repensar-reduzir-reutilizar-e-reciclar-por-lauro-charlet-pereira-e-marco-antonio-ferreira-gomes/>. Acesso em: 15 out. 2023.

PITANGA, Ângelo Franklin. Educação ambiental e os entendimentos sobre sensibilização e conscientização. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 20, n. 2, p. 267-290, 2021.

PONTES, Fernanda Rodrigues. As práticas de incentivo a leitura na educação de jovens e adultos: conceito, objetivo e método. *Scientia Vitae*, v. 10, n. 29, p. 11-22, jul./set. 2020.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – PPP. Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA “Glicéria Maria de Oliveira Crivelli”. Pimenta Bueno, 2021.

QEDU. *Censo Escolar*. 2023. Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/1100189-pimenta-bueno/censo-escolar>. Acesso em: 5 jun. 2023.

REVISTA: *Nova Escola: Coleção Grandes Pensadores*. Edição especial. São Paulo, abril, 2006.

SANTOS, Vanessa Camacho. *Economia circular e gestão de resíduos sólidos em Curitiba Estratégias para desenvolvimento econômico e ambiental*. 2022. 111 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2022.

SANTOS, Cleibiane Lopes da Silva; SOUSA, Célia Ferreira de. Oficinas pedagógicas: valorizando e estimulando os sujeitos da EJA campo. *Revista Prática Docente*, v. 1, n. 1, jul./dez., 2016.

SARTOR, Jessica Santos. *Situação cadastral*. 2023. Disponível em: <https://www.situacaocadastral.info/cnpj/jessica-santos-sartor-14901648000143>. Acessado em: 28 ago. 2023.

SCHONARDIE, Elenise Felzke; FOGUESATTO, Ana Maria. A sociedade de consumo e suas implicações no meio urbano: é possível falar em cidades sustentáveis? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DIREITOS HUMANOS E DEMOCRACIA, 5, 2017, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Unijuí, 2017. p. 1-15.

SCHWARZ, Vera Regina Karpss. *Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente*. 2006, 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES Estera Muszkat. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3. ed. revisada e atualizada. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância, 2001.

SILVA, Maria Vieira; CAMPOS, Maria Veranilda Mota. Pedagogia crítica e o legado de Paulo Freire para a democratização da educação: entrevista com Henry Giroux. *Educação e Pesquisa*, v. 47, p. 1-15, 2021.

SILVA Wladimir Teodoro da; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. O vidro e sua importância na vida e na Química. *Química Nova*, v. 46, n. 5, p. 491-501, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230033>. Acesso em: 18 nov. 2023.

SILVA, Giseli Serrano. Educação de Jovens e Adultos (EJA): a luta pelo desenvolvimento da cidadania. *Nucleus*, Ituverava, v. 9, n. 1, abr. 2012. Disponível em: <<https://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/647/866>>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SIMÕES, Ana Filipa Batista Seabra. *Economia circular na indústria cerâmica: proposta de classificação do resíduo “caco cozido” como subproduto*. 2017. 74 f. Relatório de Estágio (Mestrado Profissionalizante em Gestão Ambiental) - Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2017. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/20925/1/Relatório_Estágio-MGA-Filipa_Simões.pdf. Acesso em: 22 out. 2023.

STRELHOW, Thyeles Borcarte. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, SP, v. 10, n. 38, p. 49-59, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639689>. Acesso em: 21 jan. 2024.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciência & Educação*, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cBjf7MPDSy5V5JYwFJR4bd/?lang=pt#>. Acesso em: 10 maio 23.

TRINDADE, Vanessa. *Rio Grande do Sul contará com projeto inovador de coleta voluntária de vidro para a reciclagem*. Secretaria do Meio ambiente e infraestrutura. 2022. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/rio-grande-do-sul-contara-com-projeto-inovador-de-coleta-voluntaria-de-vidro-para-reciclagem>. Acesso em: 20 out. 2023.

TOQUETTO, André Ricardo. O Tema “Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação Científica e Tecnológica. *Química Nova Escola*, v. 39, n. 2, p. 153-161, maio 2017.

VAZ, Letícia. Educação Ambiental e Logística Reversa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3, 2012, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Instituto Brasileiro de Estados Ambientais, 2012. p. 1-9.

VEIGA, Vanêssa Veras da. *Análise de indicadores relacionados à reciclagem de resíduos sólidos urbanos no município de Florianópolis*. 2004. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

VETTORATO, Jordana Gabriele et al. O vidro e a importância de seu processo de reciclagem e logística reversa. *Revista DI@LOGUS*, v. 10, n. 1, p. 25-47, jan./abr. 2021.

VICENTE, Renata Barbosa; ARAÚJO, Matheus Yuri Bezerra da Silva. Aplicativo digital: uma contribuição para o processo de ensino- aprendizagem. *Linguagem e Tecnologia*, v. 10, n. 2, p. 169-184, 2017.

MICHAELIS - Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. *Vidro*. São Paulo: Melhoramentos, (s.d.). Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=vidro>. Acesso em: 2 mar. 2023.

VIEIRA, Paula dos Santos; RODRIGUES, Priscila Milan; LUCAS, Afrânio Carvalho; COSTA, Carla Aparecida da; OLIVEIRA, Fabiana Lúcio de. Cruzadinha: ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo do reino plantae. *Educação em Foco*, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2022. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/422>. Acesso em: 18 nov. 2023.

VILHENA, André. *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artimed, 1998.

ZABALZA, Miguel Angel. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZANOTTO, Edgard Dutra. *Vidros: Arte, Ciência e Tecnologia de 4000 a.C. a 2000 d.C.* *Engenharia de Materiais*, v. 1, n. 1, p. 33-36, 1989.

APÊNDICE A - Questionário de avaliação diagnóstica

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  UPF PPGEM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática |  |  FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA |
| Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA “Glicéria Maria de Oliveira Crivelli” Rua Floriano Peixoto, 310 – Bairro: Pioneiros, Pimenta Bueno - RO Fone: (69) 3451-2572/ CEP: 76970-000 E-mail: ceejagliceria@seduc.ro.gov.br | | |

Primeiro Momento - Questionário de Avaliação Diagnóstica

Nome: _____

1) Onde você usa o vidro no seu dia-a-dia?

2) Você sabe como e do que são feitos os vidros usados por você no seu cotidiano?

3) Para onde vai o vidro que é descartado?

4) Quais os impactos causados ao ambiente pelo descarte incorreto do vidro?

5) Descreva algumas práticas de reutilização do vidro realizadas por você?

APÊNDICE B - Descarte de resíduos vítreos (Slides 1A e 1B)

1A

UPF PPSOM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

DESCARTE DE RESÍDUOS VÍTREOS



Fontes: a) <https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/faca-voce-mesmo/6-dicas-para-separar-o-vidro-para-reciclagem/>;
b) <https://www.setorreciclagem.com.br/reciclagem-de-vidro/como-montar-uma-empresa-de-reciclagem-de-vidro/>;

1B

UPF PPSOM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA



[https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/04/12/o-perigo-do-remedio-sem-uso-na-farmacinha-de-cada-casa/CIDADANIA_01_20131101_00179.jpg/@images/image/imagem_matéria](https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/04/12/o-perigo-do-remedio-sem-uso-na-farmacinha-de-cada-casa/CIDADANIA_01_20131101_00179.jpg/@images/image/imagem_matéria;);
<https://boavistaja.com/wp-content/uploads/2019/05/Lixo2.jpg>

APÊNDICE C - Linha do tempo sobre a história do vidro (Slides 2A, 2B, 2C) e vídeos (Slides 2D, 2E)

UPF **PPGEM** Programa de Pós-Graduação em Educação e Metodologia

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Linha do tempo sobre a história do vidro.

Linha do Tempo A História do Vidro

- 3500ac** EGÍPTO: Primeiras evidências da existência de objetos de vidro.
- 100ac** Babilônia: Desenvolvimento de novas técnicas, segros, para fabricação de vidro.
- 1330dc** FRANÇA: Primeira produção de vidro na cidade de Nancy.
- 1608dc** IRLA: Primeira produção de vidro na cidade de Jerviswood, Virgínia.
- 1678dc** REINO UNIDO: Primeira produção de vidro em Londres e produção de garrafas até o século XIX.
- 1700dc** ITÁLIA: Vitralização na Ilha de Murano. Primeiro vidro de vidro (autocolorado).
- 1810dc** BAHIA: Fabricação de Vidro em Fábrica da região.
- 1810dc** RIO DE JANEIRO: Fundação a Fábrica Nacional de Vidro de São Roque.
- 1950dc** FORD MOTOR CO: Produção massiva em larga escala, primeira e fabricação de vidro para engarrafar.
- 1982dc** SÃO JOSÉ DO RIO GRANDE: Fabricação de vidro especializado (barras e lâminas) de Zirconia de PFC no Brasil.

Fonte: <http://www.minhajaneladeprc.com.br/janelas.php?recordID=12>

2A

UPF **PPGEM** Programa de Pós-Graduação em Educação e Metodologia

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Vidraçarias de Murano - Itália

<https://i.pinimg.com/564x/0f/5e/8c/0f5e8c33f5b4864a3976b05d7f8ea698.jpg>
https://4.bp.blogspot.com/-BRXFPOZho_o/U8QD1936DJI/AAAAAAAAAEuk/NBw6XyMY2rs/s1600/26.jpg

2B

UPF **PPGEM** Programa de Pós-Graduação em Educação e Metodologia

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Rei Luís XIV – Palácio de Versalhes na França (Galeria Dos Espelhos)

<https://dicasdeparis.com.br/dicas-de-paris/palacio-de-versalhes/>
<https://pt.dreamstime.com/sal%C3%A3o-dos-espelhos-do-pal%C3%A1cio-famoso-de-versalhes-image138022849>
<https://thumbs.dreamstime.com/b/o-pal%C3%A1cio-da-fran%C3%A7a-versalhes-de-setembro-interior-do-hall-dos-espelhos-197234233.jpg>
<https://thumbs.dreamstime.com/s/o-pal%C3%A1cio-da-fran%C3%A7a-versalhes-de-setembro-interior-do-hall-dos-espelhos-197234436.jpg?w=768>

2C

UPF PPGSDM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Metalurgia

FACULDADE
CATÓLICA
DE RONDÔNIA

A história do vidro e a Revolução da Ciência



A História do Vidro e como ele Revolucionou a Ciência

<https://www.youtube.com/watch?v=ILZdlj7Re1o&t=3s>

2D

UPF PPGSDM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Metalurgia

FACULDADE
CATÓLICA
DE RONDÔNIA

A história do vidro e sua composição

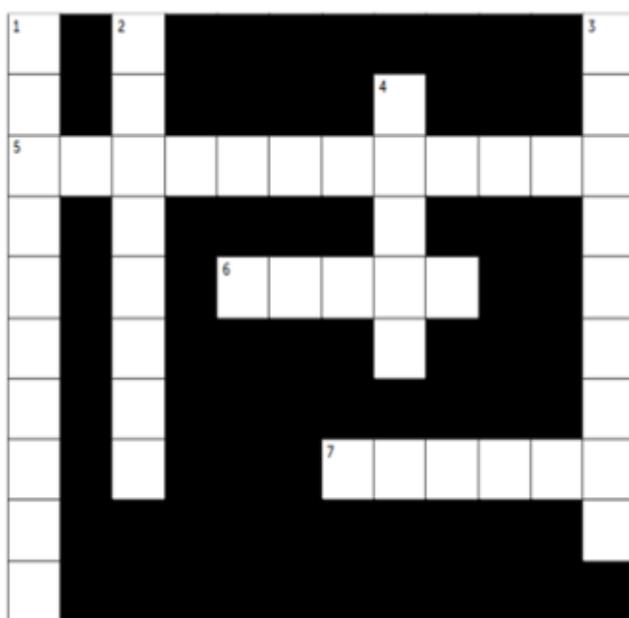


A Química do Fazer: Vidro

<https://youtu.be/-gnzNkpqwxA>

2E

APÊNDICE D - Slides da atividade da cruzadinha sobre a história do vidro



Vertical

- 1 - Chamados de vidros naturais, eram utilizados para confeccionar ferramentas de corte e autodefesa.
 2 - Nome dado ao 1º vidro transparente que surgiu em aproximadamente 1200 d.C. e foi desenvolvido em Veneza.
 3 - Alguns autores identificam esse povo como sendo os primeiros na fabricação do vidro.
 4 - Com a utilização dessa técnica os romanos tornaram possível a fabricação em série do vidro.

Horizontal

- 5 - Empresa de produção de vidro mais antiga em funcionamento no mundo e que teve passagem no Brasil em 1982.
 6 - Sua origem se perde no tempo e no espaço, não sendo possível precisar com exatidão sua descoberta. No texto "minha janela de PVC", acredita-se que ele tenha surgido a pelo menos 6 mil anos atrás.
 7 - As vidraçarias dessa ilha são famosas pela produção de vidros multicoloridos.

UPF PPGEEM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Tipos de vidros e suas aplicações

| TIPOS | APLICAÇÕES |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vidro para embalagens | garrafas, potes, frascos e outros vasilhames fabricados em vidro comum nas cores branca, âmbar e verde; |
| Vidro plano | vidros de janelas, de automóveis, fogões, geladeiras, micro ondas, espelhos, etc. |
| Vidros domésticos | tigelas, travessas, copos, pratos, panelas e produtos domésticos fabricados em diversos tipos de vidro; |
| Fibras de vidro | mantas, tecidos, fios e outros produtos para aplicações de reforço ou de isolamento; |
| Vidros técnicos | lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, tubos de TV, vidros para laboratório, para ampolas, para garrafas térmicas, vidros oftálmicos e isoladores elétricos. |

Fonte: <https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/vidro/>

3C

UPF PPGEEM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

HORA DA ATIVIDADE!

Formar grupos para realizar a pesquisa sobre o processo de fabricação e aplicação das seguintes categorias de vidros:

- 1 - vidro temperado;
- 2 - vidro espelhado (espelho);
- 3 - vidro jateado;
- 4 - vidro acidado (fosco);



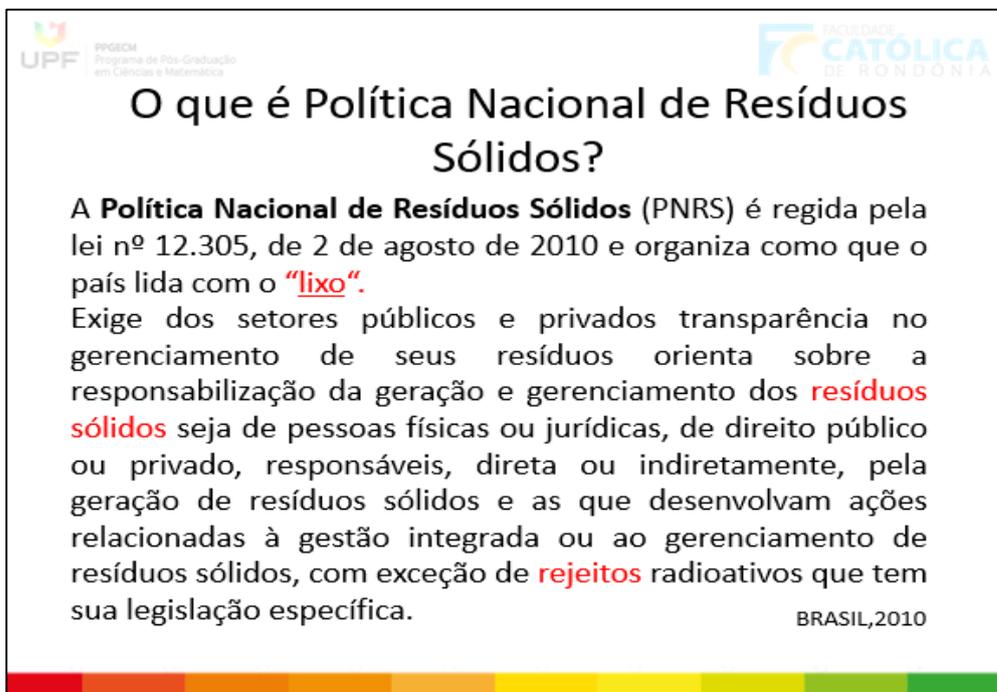
Formação dos Grupos

<https://app-sorteos.com/pt/apps/gerador-equipes-aleatorios>

Fonte: https://istockphoto.com/1865863574894950/Depositphotos_57496917-stock-illustration-kids-studying-together.jpg

3D

APÊNDICE F - Política Nacional dos resíduos sólidos, Resíduos sólidos e classificação dos resíduos (Slides 4A, 4B, 4C, 4D, 4E)



UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

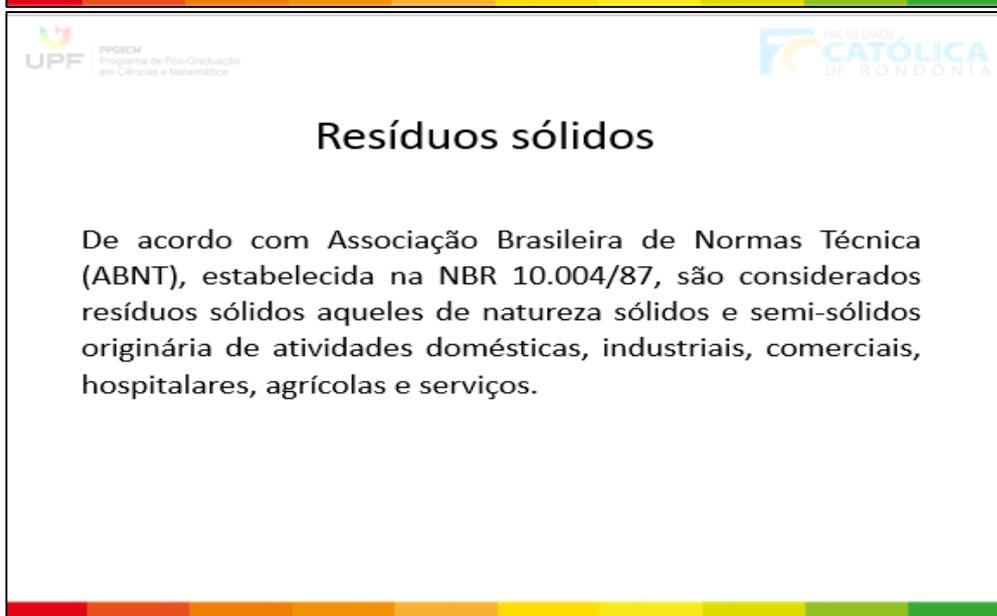
O que é Política Nacional de Resíduos Sólidos?

A **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (PNRS) é regida pela lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e organiza como que o país lida com o **“lixo”**.

Exige dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos orienta sobre a responsabilização da geração e gerenciamento dos **resíduos sólidos** seja de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, com exceção de **rejeitos** radioativos que tem sua legislação específica.

BRASIL, 2010

4A



UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Resíduos sólidos

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), estabelecida na NBR 10.004/87, são considerados resíduos sólidos aqueles de natureza sólidos e semi-sólidos originária de atividades domésticas, industriais, comerciais, hospitalares, agrícolas e serviços.

4B

UPF PPGECM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática FACULDADE
CATÓLICA
DE RONDÔNIA

Classificação dos resíduos

A Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 18 de dezembro de 2012, contém a “Lista Oficial Brasileira de Resíduos Sólidos”.

- 1. Resíduos orgânicos:** restos de alimentos, podas de jardim, folhas, grama, entre outros.
- 2. Resíduos recicláveis:** podem ser transformados em novos produtos, como papel, papelão, vidro, metais (latas de alumínio e embalagens de aço), plásticos, embalagens cartonadas, entre outros.
- 3. Resíduos de construção e demolição:** gerados em obras de construção civil, como restos de concreto, tijolos, madeiras, telhas e gesso.

4C

UPF PPGECM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática FACULDADE
CATÓLICA
DE RONDÔNIA

Classificação dos resíduos

- 4. Resíduos eletrônicos:** equipamentos eletrônicos descartados, como computadores, celulares, eletrodomésticos e televisores. Esse tipo de resíduo sólido frequentemente contém materiais perigosos e requerem tratamento especializado devido aos riscos ambientais e à saúde humana.
- 5. Resíduos perigosos:** resíduos que oferecem certa periculosidade, como inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade. Exemplos de resíduos perigosos incluem pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, produtos químicos, embalagens contaminadas, entre outros.

4D

UPF PPGECM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática FACULDADE
CATÓLICA
DE RONDÔNIA

Classificação dos resíduos

- 6. Resíduos hospitalares:** criados em serviços de saúde, como hospitais, clínicas, laboratórios, e que podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à sua potencial contaminação, como seringas, agulhas, medicamentos vencidos, materiais perfurocortantes, etc.
- 7. Resíduos sólidos urbanos (RSU):** um tipo mais geral de resíduos são aqueles gerados por meio das atividades diárias das áreas urbanas, como restos de alimentos, embalagens, papel, papelão, vidro, plástico, entre outros.

4E

APÊNDICE G - Logística reversa, aterros sanitários e a política dos 3Rs (Slides 5A, 5B, 5C, 5D)

UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Logística reversa

A logística reversa, é o fluxo reverso da logística, ou seja, coletará os produtos considerados velhos, obsoletos, danificados, ou inúteis e os movimentará de modo a fornecer disposição final ou tratamento adequado, que pode ser a reciclagem, a reutilização, a remanufatura e cooprocessamento.

COMO É O CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA

1. Separação do vidro

2. Coleta

3. Operador Logístico

4. Triagem

5. Envio para Reciclagem

6. Produção de nova embalagem

Fonte: ABRAPRE. <https://www.abrapre.org.br/glass-is-good/>

5A

UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Aterros sanitários

Aterro Sanitário é um local no qual despejam-se os resíduos sólidos descartados pelo homem. A implementação desse sistema objetiva diminuir o impacto dos resíduos no mundo, sobretudo da contaminação do solo, água e ar.

Fonte: <https://escolaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2020/09/aterro-sanitario.jpg>
<https://escolaeducacao.com.br/wp-content/uploads/2020/09/chorume.jpg>

5B

UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

Vantagens da logística reversa

- ✓ Diminuir o descarte inadequado do resíduo;
- ✓ Aumenta a reciclagem;
- ✓ Diminui o consumo de energia;
- ✓ Diminui impactos ambientais;
- ✓ Geração de empregos;
- ✓ Diminui riscos a saúde pública;

Desvantagens da logística reversa

- ✓ Planejamento de implantação e viabilidade do processo;
- ✓ Implantação de coleta seletiva eficaz;
- ✓ Processo de limpeza das embalagens;
- ✓ Falta de incentivo do Governo;

5C

UPF PPGEOM Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA

A política dos 3Rs

Medida criada para que as pessoas diminuam a produção de resíduos.

O nome “3 Rs” vem da abreviação das três medidas a serem adotadas pelas pessoas para a melhoria do meio ambiente: **Reduzir, Reutilizar e Reciclar**.

Outra medida:
4 Rs: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar.



Fonte: https://static.escolakids.uol.com.br/conteudo_legenda/543f87bb4a1f7f5fe5d4333ef49d205.jpg

5D

ANEXO A - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Proposta de uma sequência didática para a sensibilização ambiental sobre o consumo e destinação de resíduos vítreos, de responsabilidade da pesquisadora Elaine F. Muniz de Almeida Barros e orientação da Dra. Alana Neto Zoch. Esta pesquisa apresenta como objetivo desenvolver, como produto educacional, uma sequência didática (SD) estruturada na metodologia dos três momentos pedagógicos (3 MPs), para a sensibilização ambiental sobre o consumo e destinação de resíduos vítreos, ao mesmo tempo que trata de conceitos importantes dentro da Educação ambiental. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente seis encontros no componente curricular biologia, na turma do EJA, no espaço da escola registros escrito dos encontros, aplicação de questionários, questionamentos sobre o assunto trabalhado e coleta de materiais produzidos pelos estudantes.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a orientadora do trabalho Dra. Alana Neto Zoch, pelo e-mail alana@upf.br, ou com o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, pelo e-mail ppgecm@upf.br, ou ainda com o Comitê de ética da UPF, e-mail cep@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Passo Fundo, de de 2023.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura: _____

Assinaturas dos pesquisadores: _____

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa “Proposta de uma sequência didática para a sensibilização ambiental sobre o consumo e destinação de resíduos vítreos”, de responsabilidade da pesquisadora Elaine F. Muniz de Almeida Barros e orientação da Dra. Alana Neto Zoch. Esta pesquisa apresenta como objetivo desenvolver, como produto educacional, uma sequência didática (SD) estruturada na metodologia dos três momentos pedagógicos (3 MPs), para a sensibilização ambiental sobre o consumo e destinação de resíduos vítreos, ao mesmo tempo que trata de conceitos importantes dentro da Educação ambiental. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente seis encontros no componente curricular biologia, na turma do EJA, no espaço da escola registros escrito dos encontros, aplicação de questionários, questionamentos sobre o assunto trabalhado e coleta de materiais produzidos pelos estudantes.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com a orientadora do trabalho Dra. Alana Neto Zoch, pelo e-mail alana@upf.br, ou com o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, pelo e-mail ppgecm@upf.br, ou ainda com o Comitê de ética da UPF, e-mail cep@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Passo Fundo, de de 2023.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Assinatura do responsável: _____

Assinaturas dos pesquisadores: _____

ANEXO C - Carta de Autorização do Estabelecimento de Ensino



Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA
 “Glicéria Maria de Oliveira Crivelli”
 Rua Floriano Peixoto, 310 – Bairro: Pioneiros, Pimenta Bueno - RO
 Fone: (69) 3451-2572/ CEP: 76970-000
 E-mail: ceejagliceria@seduc.ro.gov.br

Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos
 'GLICÉRIA MARIA DE OLIVEIRA CRIVELLI'
 RUA FLORIANO PEIXOTO, 310 - CEP: 76.970-000
 PIMENTA BUENO/RO - TEL. (69) 3451-2572
 DECRETO DE CRIAÇÃO Nº 4008 DE 07/12/88
 DECRETO DE DENOMINAÇÃO Nº 9147 DE 21/07/00
 PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO
 Nº 5952/SEDOC DE 08/06/22

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Eu Ademir Sott, Gestor Escolar, do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – CEEJA “Glicéria Maria de Oliveira Crivelli”, autorizo a discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECEM da Universidade de Passo Fundo, Elaine Ferreira Muniz de Almeida Barros, a realizar a pesquisa intitulada “PROPOSTA DE UMA SEQUENCIA DIDÁTICA PARA A SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O CONSUMO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS VÍTREOS”, no período de agosto de 2023.

Pimenta Bueno, 14 de Junho de 2023.


 Ademir Sott
 Gestor Escolar
 Portaria Nº 703/2023/SEDOC-ITEG
 CEEJA - Glicéria Maria de Oliveira Crivelli
 Pimenta Bueno - RO

ANEXO D - Texto 1: História do vidro

Texto 1: Vidro - História do Vidro

Trecho de texto extraído do Minha Janela de PVC - Site desenvolvido por BK/27 Web Design

Embora seja muito difícil saber a data exata é possível estimar que o vidro teve origem a pelo menos 6mil anos atrás, afinal foram descobertos objetos de vidro nas necrópoles egípcias. Outros autores manifestam que os navegadores fenícios são os primeiros na sua fabricação, pois ao estar em uma praia na costa da Síria, perceberam que os blocos de salitre e soda que utilizaram para improvisar uma fogueira com o calor do fogo escorria uma substância brilhante que se solidificava. Era o vidro. Um longo período se passou até que apenas 100 a.C., as técnicas de fabricação evoluíram, os romanos então começaram a utilizar o sopro, dentro de moldes o que tornou possível a produção em série. Este processo teve seu ápice em Veneza no século XIII, mas após diversos incêndios provocados pelo calor dos fornos se achou por bem transferir tais fábricas para a ilha de Murano, próxima a Veneza. As vidraçarias de Murano são famosas até os dias atuais conhecidas pelos vidros multicoloridos que fez sua fama de espelhos e cristais. Já na França, país que produzia vidro desde a época do Império Romano, no final do século XVIII se atingiu a perfeição na fabricação. Foi então que o rei francês Luís XIV reuniu alguns dos melhores mestres vidreiro e fundou a Cia de Saint-Goiban, para a produção dos espelhos do Palácio de Versalhes na França. Esta empresa hoje de capital privado é uma das mais antigas em funcionamento no mundo e também se instalou no Brasil com sua primeira fábrica em 1982, no Vale do Paraíba em São Paulo, esta fábrica foi responsável por uma popularização de vidros duplos, que por sua vez foram utilizados nas primeiras Janela de PVC fabricadas no Brasil, ela trabalhava sob o nome de Santa Marina.

Mas o vidro no Brasil chegou bem antes, a primeira oficina foi montada aqui durante o período das invasões holandesas, no Nordeste, entre 1624 e 1635, em Olinda e Recife (PE) por quatro artesões que acompanhavam o príncipe Maurício de Nassau. Eram fabricados vidros para as Janelas (de madeira), copos e frascos. A fábrica fechou após a saída dos holandeses do nosso território. Muitas foram as tentativas brasileiras de manter e fortalecer sua indústria vidreira a partir de então, temos notícias de em 1810, uma fábrica instalada na Bahia, que produzia vidros liso, frascos e garrafas, que fechou em 1825 devido a problemas financeiros, já em 1839 um italiano funda a Fábrica Nacional de Vidros São Roque, no Rio de Janeiro, e por ter seu processo pouco automatizado, com muito funcionários e limitado sofre concorrência dos produtos que eram considerados sobras na Europa e eram trazidos para o Brasil por preços muito baixos. Então em 1878 o Brasil recebe sua primeira fábrica com máquinas a vapor e elétricas, e a Vidros e Cristais do Brasil em São Cristóvão também no Rio de Janeiro, ela chegou a empregar 600 pessoas. Foi então que no século XX a produção de vidro no Brasil deixou de ser essencialmente artesanal, com a introdução de fornos contínuos e a existência de linhas semi e totalmente automáticas.

Fonte: <http://www.minhajaneladepvc.com.br/janelas.php?recordID=12>

ANEXO E - Textos 2 e 3 sobre reciclagem e descarte de vidros

Texto 2: Produção de vidro: curiosidades e métodos de produção!

Trecho do texto extraído de <https://propeq.com/producao-de-vidro/>

Vale a pena reciclar?

O vidro leva cerca de 5 mil anos para se decompor. Em contrapartida, ele é um material 100% reciclável, ou seja, um quilo de vidro permite produzir um quilo de vidro reciclável. Dessa forma, a reciclagem de vidro é um processo com pouquíssimas perdas e extremamente interessante para o meio ambiente, dado que a reciclagem reduz a necessidade de novas matérias-primas e a quantidade de energia, proporcionando a obtenção dos mesmos materiais finais.

Nesse sentido, a reciclagem de vidro busca alinhar o desenvolvimento econômico às políticas sustentáveis. Para isso, existem diversas formas de reciclar, desde as mais simples a complexas, como o beneficiamento de caco, o fusing, sopro manual e até a rota industrial do vidro, nesse conteúdo nos atentaremos ao seguinte processo:

Beneficiamento do caco

Esse método de reciclagem consiste na separação, lavagem se necessário e por fim, a trituração do vidro. Esse processo aumenta o valor agregado no produto final.

A separação é uma das etapas mais importantes do beneficiamento, pois ela é essencial para averiguar a pureza e qualidade do caco final, sendo assim ela deve ser muito rigorosa na retirada de resíduos, contaminantes, ou metais, de forma que apenas vidro seja levado para as seguintes etapas. Além dessa separação física, é essencial a separação por cores.

A outra etapa importante é a trituração, ou moagem, que obtém o caco de vidro em si para ser vendido a empresas que realizam toda a reciclagem.

Texto 3: Governo cria programa para descarte correto de vidros no país. 23/12/22

(<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-12/governo-cria-programa-para-descarte-correto-de-vidros-no-pais>)

Mais de 1 bilhão de garrafas de vidro são descartadas no país, parte de forma inadequada em praias, rios, terrenos baldios e lixões. Parte dessas garrafas vai parar em aterros sanitários, que, embora sejam estruturas adequadas, têm seu tempo de vida útil reduzido quando recebem materiais que poderiam ser reaproveitados. Para reverter esse cenário o governo federal criou, por decreto, o sistema nacional de logística reversa de embalagens de vidro, que faz parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O decreto estabelece metas para o índice de reciclagem de embalagens de vidro descartáveis e para o índice de conteúdo reciclado, que representa o quanto de material reciclado é utilizado na fabricação de novas embalagens. Os índices serão monitorados e avaliados a partir da apresentação de dados, informações e relatórios do Ministério do Meio Ambiente. As informações podem ser acessadas no site do **programa Recicla+**. Desde o lançamento da iniciativa, já foram certificadas mais de 300.000 toneladas de materiais recicláveis.

As ações não terão recursos dos cofres públicos e serão realizadas pela iniciativa privada, por meio de parcerias entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de forma semelhante ao que já é feito no caso das embalagens retornáveis e em vários sistemas de logística reversa implantados no país, tais como o sistema de logística reversa de eletroeletrônicos.

De acordo com Ministério do Meio Ambiente, a falta de regulamentação levava empresas a buscarem caco de vidro no exterior, como em países da Europa. Além disso, muitos estados brasileiros não sabiam o que fazer com o vidro descartado. Segundo a pasta, o decreto incentiva a redução de custos, “pois quando tais embalagens são direcionadas para a reciclagem, deixam de representar peso e custos no transporte e aterramento”.

A logística reversa é um sistema que possibilita o retorno de embalagens para o ciclo produtivo, o que contribui para o aumento da reciclagem de vidro no país e, consequentemente, para a redução do descarte inadequado no meio ambiente e apresenta efeitos sobre a saúde pública. O acúmulo de água da chuva em garrafas vazias leva à proliferação de vetores, como, por exemplo, o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, chikungunya, zika e febre amarela urbana. A medida também tem impacto no clima, pois a reciclagem aumenta a eficiência energética na indústria fabricante de vidro e reduz a emissão de gases de efeito estufa. O caco de vidro reciclado demanda 40% menos energia e não emite gás carbônico.