



PPGECM

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

Estefane Pereira de Freitas Carvalho

**A HORTA ESCOLAR COMO INSTRUMENTO
DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA
APLICAÇÃO DOS CONCEITOS 4 R's DA
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

Passo Fundo

2023

Estefane Pereira de Freitas Carvalho

A HORTA ESCOLAR COMO INSTRUMENTO
DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA
APLICAÇÃO DOS CONCEITOS 4 R's DA
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

C331h Carvalho, Estefane Pereira de Freitas
A horta escolar como instrumento de uma
seqüência didática na aplicação dos conceitos 4
R's da sustentabilidade ambiental [recurso
eletrônico] / Estefane Pereira de Freitas Carvalho.
– 2023
4 MB ; PDF.

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

1. Biologia - Estudo e ensino. 2. Educação ambiental.
3. Sustentabilidade. 4. Horta escolar. 5. Aprendizagem.
I. Zoch, Alana Neto, orientador. II. Título.

CDU: 372.857

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Estefane Pereira de Freitas Carvalho

A horta escolar como instrumento de uma sequência didática na aplicação dos conceitos 4 r's da sustentabilidade ambiental

A banca examinadora abaixo, APROVA em 18 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
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Noemi Boer - Examinadora Externa
Universidade Franciscana - UFN

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin - Examinador Interno
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

A Deus Todo Poderoso que sempre me conduziu em todos os momentos e me deu força nessa jornada acadêmica.

A meus pais Domingos e Naira que sempre me incentivaram a estudar e me ensinaram a valorizar a educação, sem eles não teria superado as adversidades que se apresentaram, sou grata por todo apoio e compreensão.

A meus filhos Natália e Daniel maior presente que Deus me deu, são meus companheiros de vida, minha força para continuar todos os dias, agradeço pela paciência por quantas vezes que tive que me recolher para estudar essa compreensão foi importante para que eu conseguisse escrever e me dedicar aos estudos.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo, aos professores do programa que contribuíram compartilhando seus conhecimentos, deram um olhar todos especial para educação e foram fonte de inspiração na realização deste sonho profissional que foi concluir um Mestrado com tanta qualidade.

A Minha orientadora Profa. Dra. Alana Neto Zoch por me conduzir na realização deste trabalho seu apoio foi fundamental.

A colega de trabalho Katiúscia de Faria Pinho por ter disponibilizado de seu tempo para realizar a revisão gramatical deste trabalho.

A todos os amigos e amigas da Escola Capitão Cláudio Manoel da Costa por todo apoio e incentivo para que continuasse firme neste projeto.

Por fim a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para que esse trabalho pudesse ser concluído, toda minha gratidão.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a aplicação de uma sequência didática do tipo unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS), que é o produto educacional desta pesquisa. Essa sequência foi desenvolvida para trabalhar os 4 R's da Sustentabilidade Ambiental por meio da implantação de uma horta na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Capitão Cláudio Manoel da Costa, localizada no município de Porto Velho/RO. Os R's (repensar, reutilizar, reciclar e reduzir) propõem relacionar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental por meio de mudanças nos hábitos de consumo humano de modo a suprir as necessidades humanas sem esgotar os recursos ambientais. Assim, o questionamento que norteou a pesquisa foi: *Quais as potencialidades que um trabalho com horta escolar, dentro da sistemática de uma UEPS, pode proporcionar para a aprendizagem dos conceitos dos 4 R's da sustentabilidade ambiental e para a sensibilização dos educandos quanto a esses aspectos?* A pesquisa se caracterizou como qualitativa, do tipo pesquisa ação. Como instrumentos de coleta foram utilizados pré-teste e pós-teste e diário de bordo do professor. A UEPS elaborada foi aplicada junto a quinze alunos do 2º ano do Ensino Médio, matriculados no componente curricular eletivo denominado Sustentabilidade Ambiental, na área de Biologia. Ao longo dos oito passos da UEPS se buscou trabalhar os conceitos partindo do mais inclusivo, a Sustentabilidade, e seguindo a diferenciação progressiva tratando dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e os 4R's. Sendo que, para a aplicação deste último, se utilizou a criação de uma horta escolar a qual permitiu a reconciliação integradora dos conceitos. O levantamento dos conhecimentos prévios revelou que os estudantes possuíam subsunçores para a ancoragem dos novos conceitos. A horta, como atividade prática, permitiu que os novos conhecimentos fossem assimilados de forma substantiva. Além da aprendizagem conceitual, os estudantes puderam aprender procedimentos relativos à implementação da horta, desde a separação de materiais (garrafas PET, sementes e resíduos de alimentos); confecção de composteiras; produção de adubo; plantio; manejo e colheita, e desenvolver atitudes importantes como interação efetiva com seus pares e responsabilidade no trabalho em grupo e na externalização dos conceitos aprendidos para a comunidade escolar. Assim, a pesquisa proporcionou uma ampliação dos conhecimentos e sensibilização em relação ao tema, por meio da aplicação dos conhecimentos teóricos com os práticos, evidenciadas nas produções textuais, nas etapas de criação da horta, na apresentação dos trabalhos, demonstrando que conseguiram assimilar os conhecimentos relacionados ao tema. Observou-se que, dos 4R's, os mais evidentes foram a reciclagem, o reuso e a redução, sendo esta última com o perfil de diminuição de resíduos e não no quesito redução de consumo, o qual está atrelado ao repensar. O repensar teve característica de pensar antes de transformar um material, que pode ser útil ainda, em resíduo, ou seja, em algo descartável, sinalizando a necessidade de trabalhar de forma mais efetiva no aspecto do repensar antes de consumir. O produto educacional proveniente desta pesquisa está disponibilizado no site da EduCapes sob o número <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743530>.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Educação Ambiental. Sustentabilidade. UEPS.

ABSTRACT

The aim of this research was to develop a didactical sequence, like potentially meaningful teaching units (PMTU), educational product of this research, to work on the environment sustainability 4 R's through the implementation of school' vegetable farm in the Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Capitão Cláudio Manoel da Costa, at Porto Velho city, RO. The R's (rethink, reuse, recycle and reduce) propose relating socioeconomic development with environmental conservation through changes in human consumption habits that can contribute to supply human needs without depleting environmental resources. Then, the questioning to answer was: *Which contributions the work with school vegetable garden, inside the PMTU approach, may promote to learning the concepts of 4 R's environment sustainability and to develop students awareness about these aspects?* The research was characterized as qualitative mode and action research type. The tools of collection date was pre-test and post-test and the logbook' teacher. The PMTU developed was applied to fifteen students in the 2nd year of high school, enrolled in the elective curricular component called Environmental Sustainability, in the area of Biology. Throughout the eight steps of the PMTU, we sought to work on the concepts starting from the most inclusive, Sustainability, following with the progressive differentiation, covering the Sustainable Development Goals (SDGs) and the 4R's. Therefore, for the application of the latter, the creation of school garden was proposed allowing for an integrative reconciliation of the theme. The garden, as a practical activity, allowed new knowledge to be assimilated in a substantive way. In addition to conceptual learning, students were also able to learn procedures related to implementing the garden, from separating materials (PET bottles, seeds and food waste); making compost bins; fertilizer production; planting; management and harvesting, and develop important attitudes such as effective interaction with peers and responsibility in group work and in externalizing the concepts learned to the school community. Thus, the research provided an expansion of knowledge and awareness regarding the topic, through the application of theoretical knowledge with practical ones, evidenced in the textual productions, in the stages of participation in the garden, in the presentation of subjects, demonstrating that they managed to assimilate knowledge regarding the theme. It was observed that, of the 4R's, the most evident were recycling, reuse and reduction, the latter with the profile of reducing waste and not in terms of reducing consumption, which is linked to rethinking. Rethinking had the characteristic of thinking before transforming a material, which can still be useful, into waste, that is, something disposable, signaling the need to work more effectively in the aspect of rethinking before consuming. The educational product arising from this research is available in the site of EduCapes, under number <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743530>.

Keywords: Biology Teaching. Environmental education. Sustainability. PMTU.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Múltiplos aspectos do meio ambiente segundo Sauvé, 2005 | 16 |
| Quadro 2 - Levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (set/2023) a “horta escolar” AND “sustentabilidade” | 32 |
| Quadro 3 - Atividades programadas em cada passo da UEPS | 49 |
| Quadro 4 - Observações feitas pelos grupos em relação ao manejo da horta | 76 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Processos envolvidos na assimilação dos novos conhecimentos..... | 30 |
| Figura 2 - Apresentação do projeto de implantação da horta | 51 |
| Figura 3 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 1 | 53 |
| Figura 4 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 2 | 53 |
| Figura 5 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 3. | 54 |
| Figura 6 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 4 | 55 |
| Figura 7 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 5 | 56 |
| Figura 8 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 6 | 57 |
| Figura 9 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 7 | 57 |
| Figura 10 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 8 | 58 |
| Figura 11 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 9 | 59 |
| Figura 12 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 1 | 60 |
| Figura 13 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 2. | 61 |
| Figura 14 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 3 | 62 |
| Figura 15 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 3 | 63 |
| Figura 16 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 5 | 64 |
| Figura 17 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 6 | 65 |
| Figura 18 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 7 | 65 |
| Figura 19 - Evolução histórica envolvendo destaques relacionados às discussões sobre Sustentabilidade..... | 68 |
| Figura 20 - Slides que ilustram exemplos usados para algumas das ODS | 68 |
| Figura 21 - Compostagem com Garrafa PET | 73 |
| Figura 22 - Aula de Preparo do Solo | 74 |
| Figura 23 - Aula de Semeadura | 75 |
| Figura 24 - Diário para controle de Manejo do grupo A | 77 |
| Figura 25 - Diário para controle de Manejo do grupo B | 77 |
| Figura 26 - Diário para controle de Manejo do grupo C | 78 |
| Figura 27 - Diário para controle de Manejo do grupo C | 78 |
| Figura 28 - Desenvolvimento do Plantio..... | 79 |
| Figura 29 - Representação gráfica dos dados obtidos no pós-teste, Questão 3 | 82 |
| Figura 30 - Cartazes expostos na feira..... | 87 |
| Figura 31 - Momentos da feira | 88 |

| | |
|---|----|
| Figura 32 - Cartaz produzido pelo Grupo A: Principais Problemas Ambientais | 88 |
| Figura 33 - Apresentação do Grupo B: Sustentabilidade e Ações Sustentáveis | 89 |
| Figura 34 - Apresentação do Grupo C: Objetivos dos Desenvolvimento Sustentável..... | 90 |
| Figura 35 - Apresentação do Grupo D: 4 R'S da Sustentabilidade Ambiental | 90 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|--------|--|
| AS | Aprendizagem significativa |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| Dra | Doutora |
| FCR | Faculdade Católica de Rondônia |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio |
| PNEA | Plano Nacional da Educação Ambiental |
| PPGECM | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática |
| RO | Rondônia |
| RS | Rio Grande do Sul |
| SEDUC | Secretaria de Estado da Educação |
| SD | Sequência Didática |
| TAS | Teoria da Aprendizagem Significativa |
| UEPS | Unidade de Ensino Potencialmente Significativa |
| UPF | Universidade de Passo Fundo |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 15 |
| 2.1 | Educação Ambiental e inserção no Ensino de Biologia | 15 |
| 2.2 | Sustentabilidade Ambiental | 21 |
| 2.2.1 | <i>Os 4 R's da Sustentabilidade Ambiental</i> | 24 |
| 2.2.2 | <i>Horta Escolar</i> | 27 |
| 2.3 | A Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) | 28 |
| 2.4 | Estudos relacionados | 32 |
| 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA | 43 |
| 3.1 | Natureza da pesquisa | 43 |
| 3.2 | Local de aplicação e participantes | 44 |
| 3.3 | Instrumentos de coleta e análise de dados | 45 |
| 4 | PRODUTO EDUCACIONAL | 47 |
| 4.1 | Base metodológica do produto educacional | 47 |
| 4.2 | Sequência didática proposta | 48 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 51 |
| 5.1 | Passo 1 - Situação Inicial | 51 |
| 5.1.1 | <i>Questionário 1 - Levantamento dos conhecimentos prévios - Hábitos de consumo</i> | 52 |
| 5.1.2 | <i>Questionário 2 - Horta caseira</i> | 60 |
| 5.2 | Passo 2 - Situação problema | 66 |
| 5.3 | Exposição dialogada - Passo 3 | 67 |
| 5.4 | Nova situação problema - Passo 4 | 70 |
| 5.4.1 | <i>Implantação da horta: Compostagem</i> | 71 |
| 5.4.2 | <i>Preparo do solo, semeadura e plantio</i> | 73 |
| 5.4.3 | <i>Manejo e Controle de Pragas</i> | 76 |
| 5.4.4 | <i>Colheita e Destinação das Hortaliças</i> | 79 |
| 5.5 | Avaliação somativa individual - Passo 5 | 80 |
| 5.6 | Aula integradora final - Passo 6 | 86 |
| 5.7 | Avaliação da Aprendizagem - Passo 7 | 87 |
| 5.8 | Avaliação da UEPS - Passo 8 | 92 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 93 |

| | |
|--|------------|
| REFERÊNCIAS | 97 |
| APÊNDICE A - Pré-teste: questionário 1 - hábitos de consumo | 106 |
| APÊNDICE B - Pré-teste: questionário 2 - conhecimento sobre horta | 107 |
| APÊNDICE C - Pós-teste | 108 |
| APÊNDICE D - Slides sobre o tópico de sustentabilidade..... | 109 |
| ANEXO A - Carta de autorização do estabelecimento de ensino | 116 |
| ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE | 117 |
| ANEXO D - Texto “Principais problemas ambientais” | 119 |
| ANEXO E - Texto “Sustentabilidade” | 123 |
| ANEXO F - Texto “ODS 11: conheça os objetivos da ONU para as cidades..... | 125 |
| ANEXO G - Texto sobre os 4r’s da sustentabilidade | 129 |

1 INTRODUÇÃO

Minha trajetória na educação, após a formação inicial em Ciências Biológicas - Licenciatura e Bacharelado, de 2003 a 2007, teve início no ano de 2012 pela Secretaria Estadual de Educação de Rondônia, lotada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Capitão Cláudio Manoel da Costa a 10 anos. No ano de 2018 iniciei os estudos de especialização na Pós-graduação em Gestão, Supervisão e Orientação Escolar concluído em 2019. Essa especialização contribuiu para entender melhor outros campos de atuação de um profissional em educação.

Durante a graduação em contato com as mais diferentes realidades escolares pude vivenciar através de estágios os desafios do profissional em educação, entendendo nosso importante papel na sociedade. Já atuando profissionalmente percebi que a escola é um local que oportuniza o debate e discussões de valores sociais do mundo em que vivemos, e o meio ambiente e sua conservação faziam e fazem parte desses debates, os quais se intensificaram nos últimos anos devido a constante preocupação de que as gerações seguintes possam usufruir do que a natureza nos oferece. Os debates se tornaram um instrumento de trabalhar o conhecimento e entende-se que todo conhecimento semeado na escola pode se transformar em ações multiplicadoras na sociedade.

Essa vivência me instigou a voltar aos estudos, especialmente quando identifiquei a proposta dos mestrados profissionais, que focam na realidade trazida pelo professor e a qual ele quer intervir, de modo a contribuir na formação dos estudantes bem como na sua própria formação. Com isso, ingressei no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo, onde tive a oportunidade de participar de discussões nos diversos componentes curriculares que me trouxeram uma base teórica para fazer uma proposta de pesquisa dentro do tema que era o meu foco: a sustentabilidade. Esta remete à EA, tópico transversal, e definido pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), artigo 1º da Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999), como sendo

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

Medeiros (2011, p.3) comenta que a escola tem um papel importante na formação de indivíduos que tenham a capacidade de interpretarem a realidade socioambiental e possam

atuar de forma comprometida para a melhoria da qualidade de vida, mas destaca que “mais do que informações e conceitos, a escola se dispunha a trabalhar com atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas do que teóricas para que o aluno possa aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à conservação ambiental”. A mesma autora entra na questão de sustentabilidade quando coloca que por meio “da educação ambiental se chegará ao desenvolvimento sustentável” (p.15).

Silva e Leão (2020) destacam que temas como desenvolvimento sustentável, ecodesenvolvimento e sustentabilidade, só mais recentemente têm sido pautados em eventos relacionados ao meio ambiente devido ao aumento na demanda de recursos naturais, ao consumo desenfreado, entre outros fatores. As autoras defendem que a educação escolar pode auxiliar na mudança desse comportamento, lembrando que os próprios documentos legais como os PCN (BRASIL, 1997) já orientam o trabalho com a EA de forma transversal e contínua na prática pedagógica.

Com isso, cabe ao professor renovar sua prática pedagógica para que a EA se faça presente na vida cotidiana do espaço escolar, sensibilizando os indivíduos à preservação ambiental bem como à sustentabilidade (FERREIRA, 2019). Entretanto, a autora identificou em seu estudo que a maioria dos professores não recebeu formação para trabalhar EA, não conhece bem o tema sustentabilidade e não o colocam em prática, além de verificarem que seus hábitos de consumo não se alinham com o conceito de sustentabilidade trabalhados na pesquisa. Pode-se verificar, por meio desse estudo, a necessidade de formação dos professores para que possam trabalhar de forma efetiva com a EA, especialmente no que tange à sustentabilidade. Embora seja um tema que deve ser abordado em todas os componentes curriculares, geralmente as áreas de biologia e química ficam com essa incumbência, daí a vontade de buscar uma formação que me instrumentalizasse em abordagens mais dinâmicas e atualizadas, que focam no estudante como agente ativo no processo educativo, auxiliando em uma atuação docente mais confiante.

Assim, considerando a relevância da EA e da Sustentabilidade, visualizei elaborar, no mestrado profissional, uma proposta de trabalhar com os 4 R's da sustentabilidade ambiental: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, por meio da implantação de uma horta escolar, buscando fazer os educandos se conscientizarem do seu papel em diminuir os efeitos dos danos ambientais, adotando medidas simples na sua casa e na escola.

Segundo Ferreira (2019), a construção de hortas escolares se mostra como uma ferramenta eficaz para despertar a consciência ambiental dos educandos e permite um trabalho interdisciplinar, ou seja, propicia que todo o grupo escolar se envolva. Os 4 R's da

sustentabilidade são medidas que podem ser adotadas individual ou coletivamente com o objetivo de diminuir os efeitos no ambiente das ações de consumo do ser humano (PEREIRA e GOMES, 2017).

Assim, com essas ideias se levantou o seguinte questionamento para essa pesquisa: *Quais as potencialidades que um trabalho com horta escolar, dentro da sistemática de uma UEPS, pode proporcionar para a aprendizagem dos conceitos dos 4 R's da sustentabilidade ambiental?*

Desta maneira, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a potencialidade de um produto educacional, uma sequência didática do tipo UEPS, em auxiliar na aprendizagem dos conceitos dos 4 R's da sustentabilidade ambiental e na sensibilização dos educandos quanto a esse aspecto, via implantação de uma horta escolar como recurso didático. Ou seja, a ideia é trazer para os estudantes os conceitos de sustentabilidade ambiental, mostrando que pode ser aplicado no cotidiano, por exemplo, relacionando aos hábitos de consumo alimentares, ao reaproveitamento dos alimentos consumidos, utilizando do que seria descartado na implantação de uma horta. Para tanto, elencou-se como objetivos específicos:

- Discorrer sobre os tópicos pertinentes ao trabalho, dentro dos aportes teóricos, e mapear, via levantamento no catálogo de teses e dissertações da CAPES, propostas de estudos recentes que tratam da horta escolar e a sustentabilidade e quais suas conclusões em termos pedagógicos.
- Relatar a aplicação do produto e analisar os resultados obtidos em termos de indícios de aprendizagem dos conceitos envolvidos.
- Elaborar um produto educacional na forma de uma SD do tipo UEPS, utilizando a horta como tema para tratar os 4R,s da sustentabilidade.

O presente texto de dissertação apresenta, a seguir, o capítulo dos aportes teóricos, trazendo itens como a EA e o ensino de Biologia, discorrendo sobre o que os documentos oficiais para o ensino; em seguida discorre sobre sustentabilidade, os 4R's e a horta no espaço escolar; na sequência apresenta-se a Teoria de Aprendizagem Significativa, abordando seus principais aspectos. No capítulo seguinte é feita uma descrição de estudos relacionados, obtida via um levantamento bibliográfico de dissertações, no catálogo de teses e dissertações da CAPES. No capítulo seguinte, é apresentada a metodologia da pesquisa, trazendo sua caracterização, o local e o público alvo, os instrumentos de coleta de dados que foram utilizados e a análise dos dados. No capítulo seguinte vem a proposta de produto educacional e sua aplicação. No capítulo dos resultados e discussão a aplicação do produto é descrita e discutida com base nos objetivos da SD selecionada como produto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo se inicia com uma abordagem sobre EA, trazendo um breve histórico sobre o tema nos documentos oficiais e, posteriormente, sua inserção no Ensino de Biologia. Em seguida, é tratada a sustentabilidade ambiental, colocando as discussões sobre o que se entende sobre ela e, como subitens, os 4R's da sustentabilidade e horta escolar, aspectos que se relacionam quando se pensa em sustentabilidade ambiental. Ao final de capítulo se aborda a Teoria de aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, trazendo pontos importantes dessa teoria que fornece a base epistemológica da SD.

2.1 Educação Ambiental e inserção no Ensino de Biologia

Segundo a UNESCO (2005, p. 44), a EA “é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”. Ela tem como objetivo construir valores de uma sociedade mais consciente ecologicamente, proporcionar contato com a natureza e a importância para sua conservação, proporcionar o desenvolvimento de uma cultura sustentável, criar medidas de redução a dos danos ambientais, estimulando a participação de todos das comunidades tanto em esferas políticas e também sociais.

Para Sauvé (2005, p. 317) “mais do que uma educa o “a respeito do, para o, no, pelo ou em prol do” meio ambiente, o objeto da EA   de fato, fundamentalmente, nossa rela o com o meio ambiente”. A autora destaca que

A educa o ambiental visa a induzir dinâmicas sociais, de início na comunidade local e, posteriormente, em redes mais amplas de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão aut noma e criativa dos problemas que se apresentam e das solu es possíveis para eles (SAUVÉ, 2005, p. 317).

Como se pode identificar, Sauvé (2005) apresenta uma visão da EA que destaca a importância das rela es sociedade-meio ambiente. A autora ainda comenta que para o educador trabalhar de forma mais efetiva com essa temática deve considerar as “múltiplas facetas dessa rela o” (p. 317) e elenca algumas delas (QUADRO 1) e seus desdobramentos.

Quadro 1 - Múltiplos aspectos do meio ambiente segundo Sauvé, 2005

| Aspecto: meio ambiente | Visão | Interpretação |
|------------------------|---|---|
| - natureza | para apreciar, para respeitar, para preservar | Reconstruir o sentimento de pertencimento do ser humano à natureza; reconhecer os vínculos existentes entre a diversidade biológica e a cultural, e valorizar essa diversidade “biocultural”. |
| - recurso | para gerir, para repartir | Educação para a conservação e consumo responsável, para a solidariedade na repartição equitativa entre as sociedades atuais e entre estas e as futuras. Educação econômica: não em termos de “gestão do meio ambiente”, mas de “gestão” das condutas individuais e coletivas do ser humano com respeito aos recursos vitais extraídos deste meio |
| - problema | para prevenir, para resolver | Tomada de consciência da associação entre os problemas ambientais e as questões socioambientais ligadas a jogos de interesse e de poder, e a escolhas de valores. A EA estimula o exercício da resolução de problemas reais e a concretização de projetos que visam a preveni-los. |
| - sistema | para compreender, para decidir melhor | Tomada de decisão judiciosa a partir da análise das relações do meio ambiente com o sistema (visão sistêmica). A educação ecológica atua aqui, levando a conhecer a diversidade, a riqueza e a complexidade meio ambientes; à definição do “nicho” humano dentro do ecossistema global e preenche-lo adequadamente. |
| - lugar em que se vive | para conhecer, para aprimorar | Envolve o ambiente da vida cotidiana, na escola, em casa, no trabalho, etc. A EA leva a explorar e redescobrir o lugar em que se vive, as realidades cotidianas, com olhar renovado, apreciativo e crítico. Surgimento de projetos que favoreçam a interação social, o conforto, a segurança, a saúde, etc. visando desenvolver um sentimento de pertencer e a favorecer o enraizamento. |
| - biosfera | onde viver junto e a longo prazo | considerar a interdependência das realidades socioambientais em nível mundial; refletir sobre os modos de desenvolvimento das sociedades humanas. Contexto para utilizar a junção entre a EA e a educação para o desenvolvimento. |
| -projeto comunitário | em que se empenhar ativamente | Envolve cooperação e parceria para realizar as mudanças desejadas no seio de uma coletividade; aprendizagem para viver e a trabalhar em conjunto, em “comunidades de aprendizagem e de prática”. O meio ambiente é um objeto compartilhado, essencialmente complexo: somente uma abordagem colaborativa favorece uma melhor compreensão e uma intervenção mais eficaz. A EA com a ideia de práxis; para a democracia, para a cidadania. |

Fonte: Adaptado de Sauvé, 2005, p. 317-319.

Como se pode perceber, a EA abarca uma complexidade que poderia justificar uma abordagem que privilegie a transversalidade e interdisciplinaridade no ambiente escolar para dar conta de tratar dos vários aspectos que o trabalho com EA remete (BRASIL, 1998).

No Brasil, verifica-se que a EA não se restringe a uma perspectiva de proteção ambiental, incorporando valores para que a sociedade trabalhe de forma a ser sustentável. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para EA (BRASIL, 2012, p.1-2)

O atributo "ambiental" na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino-americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental.

Na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), regida pela lei n.º 9795, de 27 de abril de 1999, pode-se destacar o artigo que comenta sobre o entendimento que se deve ter sobre a EA, envolvendo também a questão da sustentabilidade

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999, s/p).

Pode-se identificar que a EA está relacionada ao ensino de ações que visem a sustentabilidade, que contribuam para conscientização sobre a conservação do meio ambiente e na formação de cidadãos responsáveis com o meio ambiente a sua volta, aptos a propor soluções para os problemas ambientais.

O mesmo documento, citado anteriormente, se refere as instituições de ensino como uma das que devem constituir a esfera de ação da política ambiental

Art. 7º A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, **instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino**, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental (BRASIL, 1999, s/p).

Com isso, na Lei 9.795 (BRASIL, 1999), fica estabelecido em seu artigo 2º que “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” e em seu Artigo 10º declara que a EA “é uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”.

Como se pode identificar, a abordagem da EA no ambiente escolar que se objetiva é aquela que deve perpassar todos os componentes curriculares, podendo envolver concepções pedagógicas interdisciplinares, como forma de contemplar seu aspecto integrador. Entretanto, a própria complexidade que envolve essa temática, citada anteriormente, tem mostrado que sua inserção no ambiente escolar varia.

Pode-se citar a esse respeito as diferentes concepções que a EA vinha assumindo no ensino de Ciências, identificadas por Amaral (2001), sendo esta uma área que, em geral, tem a incumbência de abordá-la. Estas concepções são: como um apêndice, como um eixo paralelo ou como um eixo integrador. Na primeira, a EA é “um complemento dos diversos tópicos do conteúdo programático convencional” (AMARAL, 2001, p.89); na segunda, a EA é

trabalhada considerando o contexto, diferentemente dos demais conteúdos do componente curricular, e envolve a estratégia metodológica de projetos; na terceira, os conteúdos do componente curricular recebem um “tratamento ambiental”, ou seja, são trabalhados conjuntamente, e esta concepção envolve “uma abordagem metodológica que parte do cotidiano do aluno e de suas concepções e experiências prévias” (AMARAL, 2001, p. 90).

Posteriormente, Boer (2007) buscou identificar a inserção da EA nos componentes curriculares de Ciências Naturais e Biologia, tomando como categorias as concepções sinalizadas por Amaral (2001). A autora verificou “a prevalência de concepções e de práticas pedagógicas centradas nas categorias apêndice e eixo paralelo” (p. 10), destacando ainda que a transversalidade e interdisciplinaridade ficam mais evidenciadas quando a EA é trabalhada como eixo integrador dos conteúdos desses componentes curriculares, embora essa concepção tenha menor repercussão no espaço escolar.

Em um outro estudo, Santos e Santos (2016) buscaram identificar a inserção da EA não em uma área em particular, mas no currículo escolar. Este revelou que ela acontece por: ações de componentes curriculares afins (36,8%), sendo eles Geografia, Ciências e Biologia; ações de projetos, (34,2%); iniciativa individual do professor (21,1%) e interdisciplinaridade (7,9%), sendo esta última uma porcentagem muito baixa quando se considera o que é esperado para o trabalho com a EA nas escolas, segundo os documentos oficiais. Também, concorre para este mesmo apontamento a alta porcentagem com relação à iniciativa individual do professor. Ambos demonstram “a complexidade de se trabalhar envolvendo todas as disciplinas curriculares, ou interdisciplinarmente” (SANTOS; SANTOS, 2016).

Como visto no parágrafo anterior, uma das áreas que se envolvem com o trabalho da EA é a Biologia, componente curricular que, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), está inserida no campo das Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.

O ensino de Biologia, bem como de outras Ciências da natureza, promove, além do conhecimento dos conceitos, uma visão abrangente do mundo, uma compreensão de que a vida está em constante relação com o meio ambiente.

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 2000, p. 19).

De forma mais específica, a Biologia é descrita como a ciência que visa estudar os seres vivos, sua relação com os mesmos e o meio ambiente, bem como os processos e mecanismos que regulam a vida, promovendo discussões de seus conceitos básicos e de forma contextualizada, de modo a promover no educando uma visão de mundo, e uma postura cidadã (PCNEM, 1999).

A visão mais abrangente e contextualizada que se espera em relação ao ensino de Biologia se alinha à EA, uma vez que esta última abarca um trabalho que permita ao educando uma visão crítica das relações do ser humano com o meio ambiente, nos seus vários aspectos. E o ensino de Biologia tem como uma das premissas estudar esta relação, podendo, deste modo, contribuir para a abordagem dos conceitos de tópicos importantes e contemporâneos dentro da EA, como a sustentabilidade, contextualizando com temas locais e/ou problemas ambientais globais ocasionados para ação do homem no ambiente.

Entretanto, no ensino de Biologia, a EA muitas vezes é caracterizada por um tratamento mais ecológico, suprimindo aspectos socioambientais, os quais podem trazer para a sala de aula a visão mais abrangente que se quer dar para o educando. Assim, “enquanto proposta de educação política transformadora, a EA deve distanciar-se da ecologia biológica no sentido de relacionar-se apenas em preservar e conservar os ecossistemas” (SILVA et al., 2012, p. 345), como já comentou Ribeiro (2012, p. 48) “o ambiente para a EA parece adquirir outra configuração, diferente daquela existente nos campos conceituais da Ecologia. Soma-se, aos elementos naturais, os fatores sociais. O ambiente passa a ser interpretado, a ser visto, através de uma “lente” de valores humanos [...]”. Deste modo, fica claro que a EA tem uma amplitude maior, que não deixa de abarcar a ecologia, mas insere outros aspectos que envolvem a vida em sociedade.

Sousa (2018), em um levantamento de estudos sobre a EA no ensino de Biologia, considerando o período de 2013-2018, identificou que 64% dos trabalhos abordou a EA dentro da unidade de conhecimento da Ecologia, mostrando ainda uma maior vinculação com esta unidade em detrimento de outras como botânica, zoologia, ou mesmo biologia geral. Ainda que alguns busquem desenvolver um trabalho com aspectos socioambientais, a vinculação com a Ecologia demonstra uma dificuldade do docente em trabalhar a temática da EA em outras unidades de modo a não imprimir no estudante uma visão restrita desta temática.

Ainda, um estudo de Duré, Andrade e Abílio (2018), em que um dos pontos foi verificar como os estudantes relacionam as aulas de Biologia com o cotidiano, verificaram que é baixa a relação que os alunos fazem, uma vez que 74% não conseguiram responder a

pergunta sobre esse assunto. Dos que responderam, apenas 4,1% relacionaram a aspectos da EA, como preservação ambiental (3,9%) e os 3R's (0,4%). Demonstrando que a EA ainda não tem sido abordada de forma a propiciar que o estudante a vivencie de forma que tenha significado para ele. O objetivo de formação de valores e atitudes que advenham de uma visão mais abrangente da EA, como propõe os documentos legais, tratando de temas contemporâneos como os relacionados à sustentabilidade (consumo, uso de recursos naturais, alterações climáticas, destinação de resíduos, reciclagem, coleta seletiva, entre outros), pode propiciar aos alunos uma formação que tenha significado para ele, especialmente em um período em que esses temas são recorrentes na mídia.

Entretanto, para que esse processo aconteça se faz necessário uma inovação no currículo e na didática dos professores, pois tradicionalmente são pautados na transmissão de saberes nas ciências da vida de forma distanciada do contexto (DIAS; AGOSTINHO; LUQUETTI, 2021). Essa inovação deve ir no sentido de promover uma articulação dos objetos de conhecimento com temas de importância na contemporaneidade, ou seja, muito mais do que trabalhar apenas os conceitos, o docente pode se aprofundar em temas que venham a servir de instrumentos para a interpretação dos eventos biológicos.

Mas, mesmo com todas as inovações no ensino de Biologia e as possibilidades de uma aproximação mais efetiva com o meio ambiente, o modelo convencional ainda é predominante na prática docente e não incentiva o protagonismo do alunado (SANTOS; LIMA, 2021), como citado anteriormente. Um dos principais desafios que tem sido pontuados na atuação do professor de Biologia, e que o leva a tratar de modo convencional os conceitos, tem sido contextualizar os inúmeros conteúdos, muitos deles com palavras de difícil escrita e fala, que não fazem parte do vocabulário dos estudantes, sinalizando que, para que estes assuntos sejam aprendidos de maneira que tenha significado, é preciso trabalhar com diferentes abordagens e instrumentos, ancorados na contextualização, já destacada nos documentos oficiais (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Também é importante o debate em sala levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, conhecimentos estes que são baseados em suas experiências adquiridas na sua comunidade ou até mesmo no seu grupo familiar, podendo então ser utilizado como base para se explorar o conhecimento científico de forma mais significativa e a EA poderia ser uma temática facilitadora para uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos, não só de Biologia, mas de áreas que tradicionalmente abarcam essa problemática de trabalhar com termos menos comuns na vivência do educando, mas que em seu cerne estudam a natureza em seus aspectos físicos, químicos e biológicos.

2.2 Sustentabilidade Ambiental

A preocupação com os problemas ambientais tem levado a criação de políticas públicas que tem por objetivo minimizar os efeitos do mau uso do meio ambiente, assegurando o acesso das futuras gerações a todos os recursos disponíveis no ambiente. “O acelerado crescimento populacional e o uso desenfreado dos recursos naturais para suprir as necessidades humanas tornaram o ambiente natural, outrora abundante, hoje, escasso, ameaçado e reduzido a áreas de preservação” (BRASIL, 1997).

Deste modo, uma das principais funções do trabalho com a temática ambiental no ensino é o de contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global, “para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos” (BRASIL, 1998, p.187). Especificamente para o ensino de Biologia, relacionado aos aspectos ambientais, é possível o desenvolvimento de um pensamento crítico a respeito de

questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 2000, p. 14).

Nesse contexto, aparece a sustentabilidade, que “tem ao longo dos anos ganhado um grande destaque no cenário nacional e internacional, devido à eclosão de grandes problemas ambientais no planeta Terra” (IAQUINTO, 2018, p. 159). Sustentabilidade é um termo utilizado para definir e analisar ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades básicas dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações, sem esgotar os recursos presentes no meio ambiente, retirando de seu entorno aquilo que se necessita; está relacionado ao desenvolvimento econômico e material sem que haja prejuízo ou danos ao meio ambiente, utilizando os seus recursos naturais de maneira que os conserve para as gerações futuras (IAQUINTO, 2018).

O desenvolvimento sustentável foi definido como “um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras” (LEFF, 2011, p.19). Tem como princípios gerais, estabelecer uma nova forma de encarar nosso planeta Terra, estabelecendo uma nova conduta para o uso dos recursos do meio

ambiente. Após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) a sustentabilidade tem sido tema de discussões sobre as políticas ambientais (CARVALHO et al., 2012).

Nesta conferência, que contou com a presença de 179 países, foram discutidos temas como planejamento do uso de recursos naturais, cooperação entre as nações para cumprir com os objetivos da sustentabilidade e EA visando conscientização dos problemas ambientais, o resultado desses debates foi a elaboração de metas que ficaram conhecidas como agenda 21 com resoluções tomadas na Conferência.

Mais tarde, em 2012, na Rio+20 - **Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável** (CNUDS) “a questão do meio ambiente foi transferida para o contexto muito mais amplo de sustentabilidade e da necessidade de evitar que a questão ambiental seja tratada de forma isolada das questões políticas, econômicas e sociais” (LAGO, 2013, p.13), buscando uma discussão que abarcasse esses aspectos.

Nesse ponto é importante destacar que a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável não são sinônimos, como apontado por Iaquinto (2018) e também Feil e Schreiber (2017). O conceito de sustentabilidade “qualifica” o desenvolvimento, ou seja, por meio dela pode-se identificar se as ações ou estratégias implementadas nos diversos aspectos que respondem pela relação sociedade-meio ambiente caracterizam o desenvolvimento sustentável. Ainda, Feil e Schreiber (2017, p.678, grifo nosso) apontam diferença em relação a estes dois termos e o sustentável.

[...] o termo **sustentável** é responsável pela geração de uma solução em relação à deterioração verificada nas inter-relações do sistema global ambiental humano. A ideia de sustentável é suportada pelo processo de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, ou seja, pode ser considerada um “guarda-chuva”. Portanto, a direção e o foco da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável devem estar alinhados com o intento final de ser sustentável considerando a equidade dos aspectos ambientais, sociais e econômicos.

A **sustentabilidade** é um processo que mensura o grau ou nível da qualidade do sistema complexo ambiental humano com o intuito de avaliar a distância deste em relação ao sustentável. Esta avaliação, em especial, é realizada com propriedades quantitativas denominadas de indicadores e índices de sustentabilidade. Estes, por sua vez, podem identificar quais os aspectos – ambiental, social ou econômico – caso o sistema não atinja o nível sustentável desejado – são responsáveis e quais devem ser reposicionados ou corrigidos.

O **desenvolvimento sustentável** é o processo que entra em cena com base em estratégias para aproximar o sistema ambiental humano ao nível de sustentabilidade com vistas a que a vida deste complexo sistema se harmonize e perpetue ao longo do tempo.

Mas, Sartori, Latrônico e Campos (2014, p.1-2) apontam diferentes visões acerca dos termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (DS): “Numa primeira visão, o DS é o

caminho para se alcançar a sustentabilidade, isto é, a sustentabilidade é o objetivo final, de longo prazo”, em “uma segunda visão, diferente da primeira: o DS é objetivo a ser alcançado e a sustentabilidade é o processo para atingir o DS”. Ou seja, existe uma discussão sobre esses conceitos, considerados complexos, envolvendo também o termo “sustentável” (atividade sustentável, empresa sustentável, etc.). Uma atividade é considerada sustentável, quando é ecologicamente correta, pode ser economicamente viável e socialmente justa para todos, como pontua Ribeiro (2012, 65) “Para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser economicamente sustentado (ou eficiente), socialmente desejável (ou incluyente) e ecologicamente prudente (ou equilibrado)”.

Sauvé (2005, p. 320), sobre essas questões, comenta que o “desenvolvimento sustentável não seria um fim claramente definido, mas sim um caminho para atingi-lo [...]”. Entretanto, a de se destacar que a autora, ao tratar da EA, temática que tem esses conceitos inseridos na sua abordagem, comenta que a “relação com o mundo não pode ficar limitada a uma dinâmica de “gestão de recursos” (p. 320); vendo como minimalista a EA com vistas a esses objetivos

[...] é possível ter em vista uma educação ambiental que, ainda que considerando a perspectiva do desenvolvimento sustentável (como importante fenômeno sócio-histórico), não se restrinja a isso. A educação ambiental não pode realizar-se senão em um espaço de crítica social, sem entraves. [...]. A educação ambiental acompanha e sustenta de início o surgimento e a concretização de um projeto de melhora da relação de cada um com o mundo, cujo significado ela ajuda a construir, em função das características de cada contexto em que intervém. Numa perspectiva de conjunto, ela contribui para o desenvolvimento de sociedades responsáveis. (SAUVÉ, 2005, p. 321).

Embora se concorde com o apontamento de Sauvé em relação aos objetivos reducionistas da EA, quando focam na “gestão de recursos”, em termos de atuação prática na escola, espera-se que se estabeleça uma interação melhor entre o indivíduo e seu meio, que o estudante entenda que as ações nos diversos campos da sociedade vão ter reflexos, que todas essas discussões surgiram, justamente, devido à observação dos rumos de degradação que o meio ambiente estava tomando e que podem ter consequências para as gerações futuras. Assim, entende-se aqui, nesta pesquisa, que a visão de sustentabilidade como objetivo final, primeira visão comentada anteriormente, é pertinente, uma vez que a própria palavra “desenvolvimento”, como discutem Barbieri e Silva (2011), na linguagem corrente, evoca crescimento, movimento para o melhor, associação com progresso, ou seja, remete a ações colocadas em curso para atingir um objetivo.

O que é consenso, é que as discussões que envolvem o a relação ser humano-meio ambiente tem que ser levadas à escola, para que o estudante discuta entre seus pares, de forma embasada, e desenvolva

posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 2000, p. 20).

Estes valores, pontuados para o ensino de Biologia, evocam os da EA e, conseqüentemente, os temas que estão inseridos nela, como a Sustentabilidade Ambiental, reforçando a sua contribuição na “formação de cidadãos conscientes aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar” (PCN, 1997, p.187) da atual e das futuras gerações, tanto no local onde vivem e interagem com o meio ambiente quanto na comunidade global.

Pontua-se aqui também, agora em termos de nível de ensino, a implementação do Novo Ensino Médio, sistematizado a partir da lei 13.415 (BRASIL, 2017), trouxe a inserção dos itinerários formativos, parte flexível do currículo, e que devem estar articulados com os pressupostos da BNCC (BRASIL, 2018), especialmente os que se relacionam ao protagonismo juvenil e ao desenvolvimento de competências para entender e buscar resolver problemas da sociedade (SILVA, 2018). Nestes itinerários, novos componentes são ofertados, as trilhas de aprofundamento, conforme o anseio e projetos de vida dos educandos. A sustentabilidade e qualidade de vida foi uma das trilhas mais selecionadas pelos estudantes, em um levantamento realizado pela Seduc (GZH, 2022), podendo sinalizar que o debate recorrente nas mídias sobre esse tema tem suscitado um interesse na sua abordagem dentro do espaço escolar.

2.2.1 Os 4 R's da Sustentabilidade Ambiental

Os R's da sustentabilidade surgiram na Conferência RIO 92 durante Assembleia das Nações Unidas para o Meio Ambiente; tem por objetivo estabelecer propostas de combinar a conservação do meio ambiente adequada ao desenvolvimento econômico através de mudanças nos hábitos de consumo, sendo que nesta, foi definida a política dos 3R's, Reduzir, Reutilizar e Reciclar (ALKMIM, 2015, p. 33).

Durante a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, ECO 92, no Rio de Janeiro, através da Agenda 21, bem como no 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento em 1993, foi desenvolvida uma nova política ecológica e sustentável, também conhecida, como a política dos 3R's da sustentabilidade (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Constitui-se em ações práticas que visam estabelecer uma relação mais harmônica entre consumidor e Meio Ambiente. Adotando estas práticas, é possível diminuir o custo de vida (reduzir gastos, economizar), além de favorecer o desenvolvimento sustentável.

Segundo Alkmim (2015, p.34) “O principal objetivo da política dos 3R's é a sensibilização das pessoas para uma tomada de consciência na correta gestão dos resíduos urbanos e industriais”. Segundo o autor, essa política dos R's tinha como base a percepção de que a diminuição do consumo acarreta uma redução na produção de lixo, o que é mais viável economicamente do que reciclar.

Posteriormente, foi incorporada a palavra “Repensar” com o objetivo de estabelecer a importância da reflexão sobre os próprios hábitos de consumo. A política dos 4 R's estabelecem medidas práticas que as pessoas podem tomar para promover os objetivos de preservação ambiental (ALKMIM, 2015). Assim que os cada R tem seu significado (PEREIRA e GOMES, 2020; ALKMIM, 2015):

1. Repensar: está relacionada a reflexão de nossos hábitos de consumo no cotidiano, a partir de então mudar atitudes que no começo são pequenas, mas que viram bons hábitos, sempre que possível repensar e mudar os hábitos pensando no bem estar coletivo e um meio ambiente saudável para todos.
2. Reduzir: está ligado a diminuição do bens de consumo no geral e que, muito provavelmente, não são necessidades básicas, como o consumo de alimentos que estão sendo comprados sem necessidade, vestuário, calçados, eletrodomésticos, plástico, os bens de consumo que se tornarão lixo poluindo o ambiente; diminuição de gases poluentes adotando medidas que otimizem o consumo; poupando recursos naturais que possam ser descartados na natureza, observando se há necessidade de obter mais serviços ou adquirir objetos a mais do que se tem necessidade. Na prática são atitudes no cotidiano a evitar o desperdício, como o uso consciente da água, economia de energia elétrica de fontes não renováveis ou buscar substituir por consumo de energia renovável a chamada energia limpa, diminuir o uso de combustíveis fósseis, usando transporte coletivo, fazer os percursos diários a pé ou de bicicleta, contribuem para saúde física e econômica, visto o crescimento do valor dos combustíveis, cultivar sua horta caseira a partir do reaproveitamento de alimentos que iriam para o lixo.

3. Reutilizar: dar outra finalidade a objetos que após utilizados seriam descartados, contribui para economia doméstica, menos lixo no meio ambiente, o uso da criatividade é de vital importância no destino final desses produtos, que podem ser utilizados de diversas outras formas.
4. Reciclar: transformar um objeto em novo produto igual ao inicial ou diferente, economizando matéria-prima na fabricação de produtos novos, menos descarte de lixo no meio ambiente, é necessário a implantação de coleta seletiva de lixo, separando o orgânico do reciclado ou até mesmo os que não podem ser descartados na natureza por possuírem metais pesados e são poluentes de água e também do solo, esses novos hábitos contribuem para que as futuras gerações possam usufruir o direito ao acesso a um meio ambiente saudável, diminuindo cada vez mais a geração de resíduos que serão descartados na natureza, a responsabilidade é de todos, não somente dos governantes, pequenas atitudes mobilizam grandes ações, e que o objetivo comum seja de preservação dos recursos naturais e de toda biodiversidade. Dentre os materiais que podem ser reciclados podemos destacar os vidros desde potes de alimentos, garrafas, cacos de vidro quebrado até frascos de medicamentos. Os metais com até 100% de aproveitamento da matéria-prima com latas de alumínio, papel de jornal, revistas, papelão, embalagens. Plásticos em geral desde garrafas PET, sacolas, potes em geral. O lixo orgânico pode ser utilizado na produção de adubos orgânicos, livres de agrotóxicos e substâncias químicas industrializadas. O lixo inorgânico também é uma alternativa para diminuição de resíduos no meio ambiente, reciclar vidros, metais, papelões pode vir a ser uma alternativa econômica já que grandes indústrias pagam por esse material e economia para as cidades que tem gastos com a coleta e descarte desses produtos. Dentre os benefícios pode-se citar a diminuição dos acúmulos de lixo nas áreas urbanas e aterros sanitários, economia de recursos naturais, menor consumo de energia, um menor volume e número de lixeiras e incineradoras e, conseqüentemente, uma redução da poluição. Para garantir tais benefícios se faz necessário coletar o lixo e separá-lo para serem utilizados como matéria-prima na fabricação de novos produtos.

À política dos 3R's tem-se adicionado outros "Rs", assim que passou para 4 com inserção do termo repensar, como citado anteriormente, e, atualmente o 5 (inserindo o termo recusar). É possível ainda identificar outros "R" em sites de sustentabilidade, como o 7R's, inserindo os termos responsabilizar e reintegrar sendo que este último é colocado como uma

“reciclagem” os resíduos orgânicos (IDEC, 2019), ou seja, já incorpora um termo existente, apenas especificando, a política dos Rs, da sustentabilidade estão em constante evolução de seus princípios com novas propostas incorporadas: Recusar, Reintegrar e Responsabilizar.

2.2.2 Horta Escolar

Uma maneira de trabalhar as questões ambientais atuais, relacionando os temas aprendidos com os temas sobre sustentabilidade em sua prática, pode ser a implantação de uma horta no ambiente escolar, ampliando a conscientização dos problemas ecológicos, trazendo conhecimentos práticas de agricultura, reaproveitamento de materiais reciclados, incorporando no cotidiano novos valores e hábitos de vida.

Segundo Cribb (2010, p.56) por meio da horta os estudantes “adquirem novos valores, novas formas de pensar e mudam suas atitudes em relação aos cuidados com a vida”. O desenvolvimento de um projeto de implantação de horta na escola possibilita a abordagem de vários conteúdos além da EA, pode se trabalhar a sustentabilidade em todos os seus aspectos no seu ambiente doméstico e, também, na sua comunidade. É importante a interação dos alunos em todas etapas da implantação e manutenção da horta relacionando os conteúdos aprendidos em sala com a prática na horta, importância da água, papel da adubação do solo, processo ocorrido na compostagem, como controlar as pragas, quais as vitaminas e sais minerais os alimentos manipulados podem fornecer.

A horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos (MORGADO, 2006, p. 9)

Pode-se abordar, também, o tema lixo, exemplificando o tempo que os materiais ali usados levam para se decompor na natureza, os que não são biodegradáveis, com isso questiona-se a destinação do lixo de forma consciente a fim de evitar prejuízo ao meio ambiente e desperdício de materiais que ainda apresentam potencialidade de uso, estas ações contribuem na mudança de comportamento, na melhora da qualidade de vida, criando nos alunos atitudes positivas e os tornando multiplicadores destas ações em sua casa e estendendo-se a sua comunidade.

É importante comentar sobre a palavra “lixo”, segundo Assad (2016) o termo lixo é utilizado para se “referir a qualquer material de origem doméstica, industrial, agrícola ou comercial que se joga fora por não ter utilidade”

Tecnicamente, o que chamamos de lixo é constituído por materiais que podem ser reaproveitados (os resíduos) e por materiais que não podem ser aproveitados (os rejeitos). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que resíduo é todo o material, substância, objeto ou bem que já foi descartado, mas que ainda comporta alguma possibilidade de uso¹, por meio da reciclagem, do reaproveitamento ou de processamento industrial. No lixo temos uma grande parte que é resíduo e uma pequena parte que é rejeito². A diferença entre um e outro depende, muitas vezes, de conhecimento tecnológico sobre como tratar, como reaproveitar, como reciclar. Ou seja, a noção de lixo depende do que o gerador do lixo considera inútil, indesejável ou descartável.

Assim, a utilização do termo lixo depende da noção de quem o gera, segundo a autora, uma vez que a destinação de resíduos sólidos é tratada de forma diferente nos diversos países, podendo materiais recicláveis serem descartados como materiais inúteis, neste quesito as políticas públicas são fundamentais para um melhor aproveitamento desses resíduos sólidos, incentivando a economia circular.

Neste ponto, é importante destacar que, em virtude do tema horta ser o foco do trabalho, no capítulo de estudos relacionados foi realizado um levantamento de pesquisas envolvendo a horta escolar, assim, ele foi abordado de forma breve aqui, uma vez que faz parte do tema mais amplo sustentabilidade, mas será retomado por meio dos estudos relacionados.

2.3 A Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS)

Neste item se discorrerá sobre a TAS uma vez que ela é a base epistemológica da SD selecionada como produto educacional, ou seja, da UEPS.

A TAS proposta por Ausubel (2003), é uma teoria cognitivista e construtivista, e que se propõe a explicar como informações novas são processadas pelos indivíduos de maneira a se constituírem em aprendizagem. Segundo Ausubel, as novas informações ou novos conhecimentos são processados pelo indivíduo por meio do que o autor designou de estrutura

¹ Brasil. *Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: Câmara dos Deputados, n. 81, 2010.

² Segundo a PNRS, são considerados rejeitos os materiais que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não possuem outra possibilidade que não a disposição final.

cognitiva, a qual vai se constituindo ao longo da vida do ser. Moreira (2014, p. 160) define essa estrutura como “um complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e utiliza o conhecimento”.

Segundo o Ausubel (2003), o processo de armazenamento das informações é organizado de forma hierárquica, sendo que os conceitos mais abrangentes se situam no topo e os conceitos mais específicos em níveis mais inferiores (RONCH; ZOCH; LOCATELLI, 2015). E esses conceitos podem sofrer modificações dependendo de como ocorre a interação com o que o indivíduo já conhece, ou seja, o que já está compondo a sua estrutura cognitiva, seus conhecimentos prévios. Assim, a aprendizagem remete à organização e integração das informações na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2014), e não de forma passiva, mas sim, um processo ativo de construção e reconstrução do conhecimento.

Praia (2000, p. 124) comenta que “para Ausubel, a variável crucial para a aprendizagem significativa é a estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, seus conhecimentos prévios, que deverão funcionar como ideias-âncora à assimilação de novos conhecimentos”. Ou seja, o fator mais importante para a ocorrência da Aprendizagem Significativa (AS) é o que o aluno já sabe, pois, essas informações pré-existentes em sua estrutura cognitiva irão atuar como âncoras para as novas informações. Daí surge o conceito de subsunçores, ou seja, eles são as ideias âncoras ou o conhecimento prévio específico que receberá a informação. Trindade e Hartwig (2012, p. 83) descrevem esse processo como o envolvimento

da nova informação com uma teia de conhecimento específica, existente na estrutura cognitiva do estudante, a qual Ausubel define como subsunçor, que é, nessa concepção, um conceito facilitador ou inseridor para um novo assunto, ou seja, o conhecimento prévio que será ativado para facilitar a inserção de uma nova informação (TRINDADE; HARTWIG, 2012, p. 83).

Outro aspecto importante para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o estudante demonstre disposição em aprender, ou seja, não busque apenas memorizar, “[...] a aprendizagem significativa ocorre se a tarefa de aprendizagem se puder relacionar, de forma não arbitrária e não literal, àquilo que o aprendiz já sabe e se este adotar um mecanismo de aprendizagem correspondente para o fazer” (AUSUBEL, 2003, p. 52). Aqui se esclarece o que já apareceu em parágrafos anteriores quando se pontuou a interação com um conhecimento prévio *específico*, esse remete à não arbitrariedade na interação entre as informações, ou seja, a nova informação deve interagir com um conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, o subsunçor (MOREIRA, 2009), e não de forma arbitrária, que levaria a uma aprendizagem mecânica. Quanto ao parâmetro de *interação não*

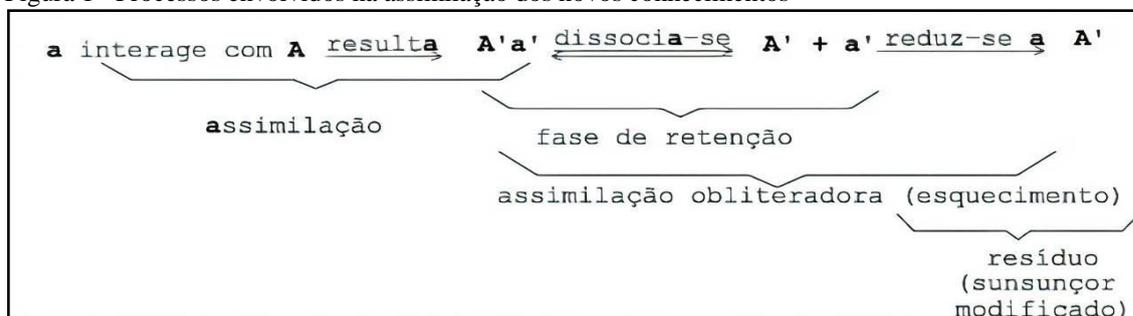
literal ou substantiva entende-se que a interação não está condicionada a ocorrer apenas quando se usa a mesma estrutura ou formato de apresentação que foi trabalhado.

Ausubel (2003, p. 8) propõe que a assimilação e retenção significativa no processo de aprendizagem ocorrem

[...] ocorre em três fases diferentes, que são: (1) ancoragem seletiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interação; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção).

Moreira (2016) equaciona o processo de assimilação da seguinte maneira (FIGURA 1): o subsunçor A interage com o novo conhecimento (a) levando a formação de um novo componente ($A'a'$) pela modificação dos que existiam inicialmente e interagiram. Observa-se que ainda pode ocorrer uma etapa em que esse produto sofra dissociação em elementos individuais ($A' + a'$), porém ainda diferentes dos iniciais. Quando a dissociabilidade de $A'a'$ não existe mais, o produto mais estável, o subsunçor modificado (A') se estabelece.

Figura 1 - Processos envolvidos na assimilação dos novos conhecimentos



Fonte: Moreira, 2016, p. 20.

Ausubel (2003) designa a modificação progressiva do subsunçor como diferenciação progressiva, a qual leva a aprendizagem por subordinação, tipo mais comum (MOREIRA, 2014). Nessa diferenciação os subsunçores se organizam de maneira “hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstração, generalidade e inclusão” (AUSUBEL, 2003, p. 6).

Além da diferenciação progressiva, existe a reconciliação integrativa, que é um processo “simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações” (MOREIRA, 2020, p. 6). Ou seja, neste as ideias que guardam semelhanças vão sendo identificadas pelo indivíduo e são recombinações, reorganizando-se.

Como comentado anteriormente, a aprendizagem mais comum é a por subordinação, mas Ausubel identificou outros dois tipos: a aprendizagem superordenada e a aprendizagem combinatória. A primeira é aquela em que as novas informações são mais abrangentes e inclusivas do que as do conhecimento prévio, ou seja, envolvem mais conceitos, podendo, assim, reorganizar a estrutura cognitiva existente de forma mais ampla. Já a aprendizagem combinatória ocorre quando os novos conceitos não são totalmente inclusivos ou exclusivos em relação aos conhecimentos prévios, podendo ser combinados entre si, resultando em novas formulações (AUSUBEL, 2003).

Ainda são descritos por Ausubel três tipos de aprendizagem significativa: a aprendizagem representacional, a de conceitos e a proposicional (MOREIRA, 2010, p. 16). A primeira ocorre “quando símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca”; a segunda aprendizagem, a conceitual, “ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo”; a proposicional “implica dar significado a novas ideias expressas na forma de uma proposição” (MOREIRA, 2010, p. 16).

Nesse ponto é importante destacar a situação da não existência de um conhecimento prévio específico, o qual levaria a aprendizagem mecânica, como pontuado anteriormente. Ela ocorre “quando o indivíduo adquire informações em uma área do conhecimento completamente nova para ele” (MOREIRA, 2009, p. 162), portanto a interação com a estrutura cognitiva só pode se dar de forma arbitrária. Nessa situação Ausubel indica a utilização de organizadores prévios. Estes “são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si. [...] a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa” (MOREIRA, 1999, p. 155).

Com o exposto até aqui, e considerando que o ensino de Biologia tem sido realizado, na maioria das vezes, de forma convencional, como citado anteriormente, a TAS se apresenta como uma fundamentação importante para evitar a aprendizagem memorística ou mecânica na concepção de Ausubel. Vinholi et al. (2021, p. 22) comentam que as

ciências biológicas são compostas por conceitos que, muitas vezes, são considerados rebuscados e envolvem processos de difícil assimilação. Nesse sentido, a utilização de propostas diferenciadas e inovadoras, que tornam o aprendizado mais prazeroso e agradável, vai ao encontro da condição básica proposta por Ausubel, que é a predisposição ao aprendizado.

Esses mesmos autores verificaram, via análise de pesquisas que utilizaram a TAS no ensino de Biologia, que se observou uma evolução cognitiva em relação aos conceitos de biologia trabalhados nas pesquisas, evidenciando a importância dessa teoria para mitigar as dificuldades apresentadas pelos educandos em relação a esse componente curricular.

2.4 Estudos relacionados

Esse item corresponde a uma pesquisa bibliográfica para mapear trabalhos que tenham relação com a proposta desta pesquisa, a utilização de horta para tratar a sustentabilidade. Assim, foram utilizados os descritores “horta escolar” AND “sustentabilidade” no catálogo de teses e dissertações da CAPES, em agosto de 2023, sendo revisado em setembro de 2023, e foram encontrados 29 trabalhos, no total. Aplicou-se o filtro para focar apenas nos que envolviam mestrado profissional, resultando em 11 trabalhos, sendo que um deles era de 2015, mais antigo, então não foi descrito, restando 10. No Quadro 2 estão seus títulos, autores, ano de publicação e local.

Quadro 2 - Levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (set/2023) a “horta escolar” AND “sustentabilidade”

| | Título (Mestrado) | Autor/Ano | Local |
|------|--|------------------|-------------------|
| i | Princípios da Educação e Sustentabilidade: Uma abordagem a partir da experiência com horta orgânica no Espaço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos de Mandaguari - PR (Mestrado Profissional em Agroecologia) | KUMAZAWA, 2020 | Paraná |
| ii | IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implementação de horta escolar agroecológica (Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais) | CORTEZ, 2020 | Pernambuco |
| iii | Compostagem aplicada ao cultivo orgânico de pimentas do gênero Capsicum como recurso para o ensino de ciências ambientais no 5º ano do ensino fundamental (Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais) | DAMIANO, 2020 | São Paulo |
| iv | Educação ambiental com alunos do sexto ano do ensino fundamental: o desenvolvimento de uma horta (Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais) | HENRIQUE, 2020. | Paraná |
| v | Preservar brincando: horta escolar orgânica com garrafa PET (Mestrado Profissional em Ciências e Meio Ambiente) | LIMA, 2020 | Pará |
| vi | Reeducando através das Plantas: um Estudo do Cultivo de Hortaliças na Penitenciária Feminina de Abreu e Lima – PE (Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais) | MORAIS, 2020 | Pernambuco |
| vii | Educação Ambiental: A horta escolar como eixo condutor de dinâmicas comunitárias (Mestrado Profissional em Ciências Ambientais) | SANTANA, 2021 | São Paulo |
| viii | Educação Ambiental para a sustentabilidade: um estudo sobre a implantação de uma horta escolar (Mestrado Profissional em Educação) | BARCELOS, 2022 | Rio Grande do Sul |
| ix | Educação Infantil e hortas convencionais e/ou agroecológicas: confluências e perspectivas sob o olhar das professoras (Mestrado Profissional em Educação) | BANDEIRA, 2022 | São Paulo |
| x | Hortas pedagógicas nas escolas: percalços e perspectivas (Mestrado Profissional em Tecnologia e Ambiente) | PEREIRA, 2022 | Santa Catarina |

Fonte: Autora, 2023.

A seguir se descreve esses trabalhos destacando o objetivo, os referenciais e dados de instrumentos de coleta e análise. Este levantamento buscou verificar se algum dos trabalhos apresentou o tema 4 R's em específico e que resultado, no geral, foram observados com a implantação da horta.

i - Princípios da Educação e Sustentabilidade: Uma abordagem a partir da experiência com horta orgânica no Espaço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos de Mandaguari-PR. (KUMAZAWA, 2020)

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pela horticultura por meio da oficina de jardinagem atendendo as necessidades de se respeitar e preservar o meio ambiente, demonstrando os cuidados básicos com a horta e que esses conhecimentos fossem usados em sua vida.

O espaço utilizado para desenvolver o trabalho foi o Espaço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos de Mandaguari-PR que oferece proteção social básica ao indivíduo e realiza diversos trabalhos sociais para a comunidade. Os referenciais teóricos embasados estão voltados a educação e sustentabilidade, como proposta para uma formação para a cidadania, a formação do sujeito na perspectiva do ser coletivo, do ser ecológico.

Para a implementação do trabalho a autora utilizou como base as metodologias ativas, sem uma denominada especificamente. Dividiu em encontros: 1º apresentação oral dos colegas e elaboração de uma carta individual, que identifica como está atualmente e como gostaria de estar no final da proposta, 2º exibição de filme “Extraordinário” (2017) que conta uma história de superação quanto às diferenças, estimulando as crianças para reflexão sobre como tratam os colegas que são diferentes deles, 3º exibição do filme “Vida de Inseto” que visava demonstrar a importância do trabalho em equipe, 4º valorização da identidade individual por meio de analisar o significado do nome de cada um. 5º realização da Dinâmica da bexiga que avalia o que foi bom e o que foi ruim. Posteriormente se deu início a construção da horta com observação e preparo do espaço, adubação do solo, plantio de duas espécies de alface, realizando os cuidados e observando o crescimento das plantas.

O método de análise dos resultados foi por meio dos relatos dos alunos sobre as experiências na oficina de horta e jardinagem e análise de questionário aplicado aos alunos atuantes no projeto, a autora considerou positiva a proposta, os alunos aprenderam os passos para obtenção do alimento, como poderiam plantar em sua casa e quais responsabilidades teriam que ter para manter seu cultivo. Também identificou que a maioria dos alunos manifestou vontade de ter uma horta em casa e que acham importante esta prática. Como

conclusão, ainda a autora relata que as práticas educacionais que levam essa prática experimental juntamente à informação da EA atenderam ao princípio da metodologia ativa onde o aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizado.

ii - IN-PLANTAR: Aplicativo como proposta educativa na implementação de horta escolar agroecológica (CORTEZ, 2020).

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um aplicativo como recurso de auxílio na implantação de hortas escolares agroecológicas com uma abordagem transversal da EA, este produto tecnológico foi desenvolvido utilizando a plataforma Fábrica de Aplicativo e a metodologia da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável (PEADS).

Como referencial teórico o autor discorreu sobre escolas sustentáveis e sua relação com a agroecologia; a horta pedagógica e as possibilidades de tratar o tema de forma interdisciplinar e transversal, comentando sobre a pedagogia das encruzilhadas; segurança alimentar e alimentação saudável para promover a mudança de hábitos alimentares, trazendo documentos oficiais que sustentam essa abordagem e finaliza o texto com um breve texto sobre as novas tecnologias na prática docente.

O aplicativo disponibiliza fichas pedagógicas com planos de aula, manuais técnicos sobre a horta, vídeos tutoriais, mini tutoriais e um espaço de comunicação entre usuário e desenvolvedor, ficando disponível nas plataformas digitais de forma gratuita. As etapas para a elaboração foram as seguintes: I- diagnóstico (levantamento bibliográfico - horta e aplicativos - e seleção da plataforma); II- desenvolvimento do produto tecnológico; III-aplicação, validação e avaliação do produto. A validação foi feita por especialistas da área da EA e agroecologia, os quais responderam um questionário de forma virtual (o trabalho se deu durante a pandemia), o qual visava o aplicativo atenderia às necessidades do público alvo e aos critérios avaliativos do CAPES tais como aderência, impacto, aplicabilidade, complexidade e inovação.

Como resultados observou que a horta escolar é uma demanda das escolas sendo de interesse da maioria dos professores, o aplicativo como recurso pode auxiliar os docentes a como desenvolver essa prática, especialmente de forma transversal. Quanto aos requisitos da CAPES o aplicativo se mostrou bem avaliado, exceto no quesito complexidade em que 40% colocaram que o produto tinha complexidade média e 48% que era difícil ou muito difícil para ser replicado.

iii - *Compostagem aplicada ao cultivo orgânico de pimentas do gênero Capsicum como recurso para o ensino de ciências ambientais no 5º ano do ensino fundamental (DAMIANO, 2020).*

Este trabalho, de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, teve por objetivo contribuir com a EA dentro das instituições formais, investigando a eficiência da prática de compostagem aliada ao cultivo orgânico de pimentas *Capsicum* como instrumento de ferramenta didática no ensino fundamental, através de uma sequência didática (SD) voltada para EA, através das técnicas de compostagem e sua utilização na horta escolar, desenvolvendo os conceitos de resíduos, desperdício e reciclagem.

O referencial teórico é embasado na EA, sustentabilidade e interdisciplinaridade, alfabetização científica, compostagem como recurso didático, tipos de resíduos, vantagens da utilização da compostagem, agricultura orgânica, pimentas do gênero *Capsicum*. A metodologia apresenta aspectos qualitativos; a SD foi realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Marilene Longhim, no município de São Carlos – SP. A SD iniciou com as etapas de sensibilização e sondagem com aplicação de questionários para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentação da proposta da SD para o público alvo, discussão sobre conceitos de lixo produzido no Brasil e se são reaproveitados na produção de adubo. Em seguida, foi apresentado um modelo de composteira artesanal de baixo custo com a produção de resíduos orgânicos oriundos dos resíduos orgânicos da escola; antes de plantio foi realizada análise do solo para criar uma relação entre a produção vegetal e fertilidade do solo, com a utilização de 3 canteiros: um com adubo orgânico, o segundo sem adubo e o terceiro com adubo químico. Depois de 4 meses foi realizada a colheita e degustação das espécies; a avaliação final se deu através da análise das etapas do projeto desde a roda de conversa e o resultado dos questionários. No início ficou evidenciado que os alunos não apresentavam muitos conhecimentos sobre o assunto, mas que eles tinham interesse em passar os novos conhecimentos aos familiares, amigos e comunidade; a autora aplicou o mesmo questionário no final do experimento e, segundo a autora, as respostas já apontaram uma melhora significativa no conhecimento, com um melhor entendimento sobre sustentabilidade, via análise dos termos relacionados ao desenvolvimento sustentável que os estudantes usaram, mostrando que se apropriaram dos conhecimentos sobre a temática.

iv - Educação Ambiental com alunos do sexto ano do ensino fundamental: o desenvolvimento de uma horta. (HENRIQUE 2020).

Este trabalho teve por objetivo abordar a EA de forma articulada com o componente curricular de Língua Portuguesa para o desenvolvimento de discursos em defesa da EA. A ideia foi abordar o tema em todos os componentes curriculares demonstrando os diferentes aspectos da EA de modo a permitir uma compreensão globalizada do meio ambiente e como trabalhar de forma integrada e em equilíbrio dos seres humanos com a natureza por meio de uma horta escolar, desenvolvendo como produto uma SD.

A base teórica esta estruturada na EA a partir de uma perspectiva sobre sustentabilidade, a visão legal da Educação e a EA, finalizando com a construção de Horta Escolar. A metodologia da pesquisa foi de abordagem participante, tendo como público os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Polivalente de Goioerê no Paraná, com aulas teóricas e práticas através de uma SD. Esta abordou primeiramente um texto sobre EA, busca em dicionário de termos relacionados ao tema, aplicação de histórias em quadrinhos, produção de cartazes em grupo, visita ao local de implantação da horta, debate com a pesquisadora sobre o solo, variedade de plantas, irrigação, sustentabilidade, plantio e crescimento das plantas. O próximo passo foi a leitura de uma poesia, palestra sobre como construir uma horta com um Professor convidado (Adauto Mazonas) e aplicação de questionários sobre a importância da horta na escola. Seguindo a sequência, foi realizada a medição dos canteiros da horta, confeccionados os moldes com garrafas PET, a semeadura das plantas e a observação do crescimento das plantas. Logo após, foi apresentada uma fábula “*O Beija-flor e o Elefante*” com objetivo de fazer uma analogia com os conceitos apreendidos da EA e a Sustentabilidade. O último encontro foi a colheita das hortaliças e, para encerrar, em sala de aula foi apresentada uma música “*Um Mundo Melhor*” que serviu para os alunos fazerem uma paródia que abordasse a preservação ambiental e sustentabilidade, baseada na letra da música.

A pesquisa termina com a análise dos resultados obtidos tanto na teoria, abordando Língua Portuguesa na temática EA, quanto na implantação da horta escolar; foi observado que os alunos assumiram uma nova postura mediante as novas informações obtidas em relação ao meio ambiente.

v - Preservar brincando: horta escolar orgânica com garrafa pet. (LIMA, 2020).

Trabalho que teve como objetivo a implantação de uma horta escolar orgânica utilizando garrafas PET, como instrumento de ensino de EA, no município de Cacau Pirêra,

no Estado do Amazonas. Os alunos que participaram do projeto foram crianças de 3 a 5 anos que, juntamente aos demais docentes e pais, receberam palestra sobre reciclagem, orientações do local de destinação da horta.

O estudo realizado traz como referencial teórico a EA, Alimentação Saudável e Sustentável e estratégias nacionais para Alimentação Saudável e Sustentável, não abordando nenhuma teoria da aprendizagem. O método desenvolvido foi o descritivo, qualitativo e quantitativo através de levantamento dos dados com a utilização de questionário sobre a importância da implantação da horta escolar. O uso das garrafas PET se deu no plantio de diferentes mudas de couve, alface, cebolinha, coentro, abobrinha, tomate e pimentão. Foram construídos 4 canteiros, preparando o solo com adubo orgânico; as mudas plantadas foram exibidas aos alunos para que, posteriormente, fizessem associação das hortaliças plantadas e consumidas na própria merenda da escola.

A análise dos resultados obtidos ao longo da pesquisa apontou que a horta é um espaço de interação onde várias habilidades podem ser desenvolvidas, valores e atitudes que podem contribuir para o aprendizado e conscientização ambiental, pois através desta prática houve um aumento no interesse por hortaliças em busca de uma alimentação saudável e até mesmo pela economia.

vi - Reeducando através das Plantas: um Estudo do Cultivo de Hortaliças na Penitenciária Feminina de Abreu e Lima - PE (MORAIS, 2020)

O trabalho de pesquisa, utilizando a horta escolar como instrumento de reeducação através das plantas na Penitenciária Feminina de Abreu Lima em Pernambuco, teve por objetivo contribuir para reeducação de alunas da Educação de Jovens e Adultos, por meio do cultivo de uma horta escolar dentro da penitenciária, conhecendo e descrevendo as expectativas das reeducandas que retornam aos estudos na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Os referenciais teóricos abordados estão baseados na contextualização do sistema prisional e ressocialização no país, educação brasileira, EJA, programas de concepção assistencialista que visavam promover alfabetização e legislação da educação de jovens e adultos no Brasil. O trabalho aborda os conceitos de sustentabilidade em seus 17 objetivos estabelecidos pela ONU, focando em 3 destes objetivos, fome zero, educação de qualidade e consumo e produção responsável.

A metodologia da pesquisa foi qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, com levantamento bibliográfico para descrever as principais teorias relacionadas ao EJA e aplicar

este conhecimento no desenvolvimento de uma cartilha. Foi utilizado um questionário com perguntas abertas e fechadas (20) que tiveram por objetivo apontar meios para ressocialização das detentas, utilizando o aprendizado desenvolvido para seu benefício, dentro do presídio e, posteriormente, para sua formação profissional. Além do caráter pedagógico, as atividades realizadas podem contar para a remissão da pena. A cartilha desenvolvida foi estruturada em 18 páginas com figuras ilustrativas, com linguagem de fácil entendimento para os leitores, e foram, primeiramente, avaliadas por oito professores, em relação às ilustrações e conteúdos, antes de serem aplicadas às reeducandas. Os trabalhos iniciaram com rodas de conversa, em que o pesquisador tratou sobre alimentação, nutrição, qualidade de vida. Após as discussões foi feita a escolha do local de implantação da horta, limpeza do terreno, coletada amostra da terra para análise que indicaram o uso de espécies resistentes a sais e o tipo de irrigação a ser usada. Participaram da pesquisa 48 reeducandas, que receberam orientações sobre o trabalho, para o desenvolvimento da pesquisa foi solicitada autorização para Superintendência do Ensino e Capacitação da Secretária de Ressocialização do Estado de Pernambuco, que solicitou o não uso da imagem dos participantes, bem como não uso de ferramentas tecnológicas.

A análise dos resultados em relação a avaliação da cartilha pelos professores de outras escolas prisionais, para validação, indicou que ela foi considerada de fácil aplicação, combinando o aspecto teórico e o prático com implantação da horta em unidades penitenciárias.

vii - Educação Ambiental: a horta escolar como eixo condutor de dinâmicas comunitárias (SANTANA, 2021)

Este trabalho teve como objetivo implementar ações sustentáveis e comunitárias na escola, para promover a união entre a escola e a comunidade por meio da implantação, preservação e consumo de uma horta escolar, buscando, também tratar da alimentação saudável. Foi realizado na Escola Estadual Professora Maria Expedita Silva em Mauá - SP, com alunos do Ensino Fundamental II e o Ensino Médio.

Os referenciais teóricos apresentados estão voltados para os conceitos de Educação e EA no âmbito Escolar, Currículo de Estado de São Paulo para EA e Sustentabilidade e EA, buscando a construção de conhecimentos com uma visão mais ampla do que somente o foco das ciências, este trabalho aborda a sustentabilidade, voltada para sua aplicação no âmbito educacional.

A metodologia utilizada teve como etapa inicial uma revisão da literatura com objetivo de se conhecer as diferentes realidades de programas que utilizam horta na escolar como objeto de estudo. A abordagem de pesquisa foi qualitativa, não há uso de instrumentos quantitativos, o projeto teve cunho interdisciplinar, com a participação de professores de Ciências da Natureza e Matemática na construção dos canteiros com os alunos. Os insumos foram utilizados como reforço da merenda escolar, distribuição das hortaliças na comunidade do entorno da escola com acompanhamento através de grupos de WhatsApp; na escola também foi estimulado o reaproveitamento dos restos alimentares na confecção de adubo orgânico para horta.

Os resultados foram analisados de acordo com as observações do pesquisador no desenvolvimento das atividades, ressaltando a participação dos alunos e interação da comunidade no projeto da horta escolar, não somente recebendo os insumos, mas nos cuidados com sua preservação, ressaltando a importância dos nutrientes presentes nas espécies cultivadas para saúde.

viii - Educação Ambiental para a sustentabilidade: um estudo sobre a implantação de uma horta escolar (BARCELOS, 2022).

Este projeto de EA para Sustentabilidade utilizando um estudo sobre horta escolar, para tanto, propôs e executou atividades com objetivo de desenvolver ações voltadas para conservação da natureza, responsabilidade socioambiental e a alimentação saudável. O referencial teórico aborda o histórico da cidade de Pedras Altas, caracterização da escola de aplicação do projeto, aborda os temas de EA e sua importância na educação escolar, horta escolar como ferramenta pedagógica e a importância da formação continuada de professores.

Na metodologia foi caracterizado o estudo como uma pesquisa-ação que aborda o tema de EA e a reflexão sobre Sustentabilidade junto à comunidade escolar da Escola Municipal de Ensino Fundamental Assis Brasil em Pedras Altas no Rio Grande do Sul, a fim de contribuir para formação de sujeitos conscientes que sejam multiplicadores de hábitos e práticas sustentáveis.

Esta pesquisa foi dividida em 3 partes: pesquisa bibliográfica que justificasse o desenvolvimento de tal ação, aplicação do trabalho com professores e alunos da escola Assis Brasil, abrangendo alunos dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e, por fim, apresentação dos resultados desenvolvidos ao longo do período de preparo e execução do projeto. Para tais ações foram realizados 9 encontros, que não são descritos no trabalho como sequência

didática, com aplicação de questionários e relatos dos professores que participaram da pesquisa ação.

Os resultados obtidos se deram através dos relatos dos 6 docentes que participaram da pesquisa durante a aplicação do trabalho com a horta; foi observada a descoberta de novos conhecimentos nas atividades realizadas, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais. Foi possível promover a conscientização ambiental interdisciplinarmente, concluindo que o uso da horta escolar como ferramenta pode promover a EA, levando os indivíduos a repensarem suas práticas ambientais e valorizar uma alimentação saudável.

ix - Educação Infantil e hortas convencionais e/ou agroecológicas: confluências e perspectivas sob o olhar das professoras (BANDEIRA, 2022)

Este trabalho teve por objetivo analisar as confluências entre a Educação Infantil e as hortas escolares, tanto convencionais quanto agroecológicas, em Centros Municipais Urbanos de Educação Infantil, verificando a possibilidade de desenvolvimento de trabalho pedagógico a partir das experiências vivenciadas no desenvolvimento deste trabalho. O referencial teórico traz uma discussão sobre a Educação a partir de uma visão holística, que valoriza a integralidade da formação humana sem colocar como objetivo único a construção do conhecimento; discorre sobre hortas convencionais e agroecológicas no contexto educacional, não se referindo diretamente a Sustentabilidade e 4 R's da sustentabilidade ambiental. Foi realizado com 41 professoras da Educação Infantil pelos CEMEIS do Grande Aracy no Interior de São Paulo.

O método utilizado na pesquisa foi a utilização de questionário aplicado as professoras de Educação Infantil, via Google Forms, pois a pesquisa foi concebida em período pandêmico. O questionário buscou informações sobre o perfil das investigadas, hábitos de compras, alimentação e destinação de resíduos, abordagem das docentes sobre EA em sala de aula e por fim sobre as hortas escolares ou agroecológicas.

Os resultados foram analisados a partir das avaliações dos questionários respondidos, estes apontaram que as hortas convencional e agroecológica interagem com a Educação Infantil, promovendo a aprendizagem e contato com a natureza; reforçando que é na escola que estas crianças conseguem desenvolver suas habilidades ambientais e sociais, contribuindo na formação de um cidadão consciente de seus deveres e responsável pelo ambiente. As hortas agroecológicas ampliam os conhecimentos, pois envolvem perspectivas mais amplas relacionadas à produção e consumo de alimento. Demonstrando assim, as diferentes

confluências e perspectivas que o uso das hortas convencional e agroecológica podem contribuir.

x - Hortas pedagógicas nas escolas: percalços e perspectivas (PEREIRA,2022).

Este trabalho buscou investigar os fatores que interferem na aplicação de hortas escolares por meio das experiências de educadores da rede municipal de ensino de Joinville/SC, identificados via entrevistas com profissionais de ensino sobre a realidade das hortas pedagógicas. As entrevistas buscavam obter informações sobre as expectativas e preocupações dos entrevistados, para identificar os fatores potencializadores de ações pedagógicas com as hortas e o que pode favorecer sua implantação. O referencial teórico traz discussões sobre as Hortas Pedagógicas nas escolas, percalços e perspectivas; as potencialidades de utilização da horta e quais incentivos são promovidos para implantação de hortas nas escolas.

A pesquisa foi realizada com a participação de 15 instituições de ensino da rede municipal de Educação da cidade de Joinville/SC. A coleta de dados foi por meio de questionários divididos em 3 tipos: o primeiro de identificação dos participantes, o segundo a partir da escala Likert, para verificar níveis de concordância frente as afirmativas que remetem a realidade das hortas pedagógicas nas escolas, o último, com questões subjetivas, em que os participantes relataram suas experiências e pontos de vistas em relação às hortas pedagógicas.

Para análise dos problemas foi aplicado o método da Análise de Conteúdo, o qual mostrou que o uso das hortas nas escolas é uma ferramenta importante no incentivo do trabalho extraclasse, evidenciou, também, que faltam políticas públicas que incentivem o trabalho docente e seu desenvolvimento profissional, pois não se tem muitos investimentos em formações continuadas. Além disso, para se ter e manter hortas na escola, são necessários recursos das instituições, pois, assim, os docentes e a comunidade se sentem motivados a dar continuidade a esses trabalhos.

O novo levantamento utilizando os descritores “Horta Escolar AND Sustentabilidade” mostrou diferentes formas do uso da horta escolar como instrumento de desenvolvimento da EA, foram desenvolvidos: um aplicativo com proposta educativa com dicas de como utilizar a horta como recurso didático; aplicação de sequência didática no uso de compostagem para o cultivo de pimentas e para trabalho interdisciplinar com a Língua Portuguesa para desenvolver habilidades na escrita de discursos baseados na EA, ambas propostas de SD sem citar relação com teorias da aprendizagem; cursos de capacitação de profissionais na área

ambiental e alimentar sobre os métodos de desenvolvimento de hortas escolares; desenvolvimento de cartilhas sobre horta escolar aplicada em espaço não formal (penitenciária); dois trabalhos que usam as hortas escolares para aplicar os conceitos de sustentabilidade; as duas últimas pesquisas abordam perspectivas do uso da horta escolar sob o olhar dos professores e as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento desse tipo de projeto.

Ainda, foi possível verificar que a maioria foi desenvolvida em Mestrados profissionais em Ensino de Ciências Ambientais. Trabalham em uma perspectiva mais ampla da Sustentabilidade, especialmente focando em alimentação saudável como tema. Um dos trabalhos teve foco nos pontos das ODS, o trabalho *iv* de Moraes (2020), em que abordou a produção e o consumo responsável, o qual remete aos 4R's, embora não tenha sido citado. Os níveis de ensino são variados, e incluíram trabalhos em espaços formais e não formais. Os que se referiram a SD, não usaram uma do tipo UEPS. Todos identificaram que a horta pode atuar como um instrumento pedagógico para promover a EA e a Sustentabilidade, o que reforça a importância em disseminar o seu uso pedagógico nos vários espaços do país.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesse capítulo estão apresentadas a natureza da pesquisa realizada com a implementação do produto educacional, bem como os procedimentos de levantamento e análise de dados que foram utilizados.

3.1 Natureza da pesquisa

Nesse trabalho, a metodologia da pesquisa foi do tipo qualitativa, ou seja, aquela em que não se priorizam dados numéricos na análise, mas sua interpretação por parte do pesquisador. Esse método é amplamente utilizado para observar e compreender as experiências vivenciadas por estudantes, professores e outros participantes em determinadas propostas de trabalho. Aqui, a proposta se refere na aplicação de uma sequência didática, os questionamentos, as opiniões, etc. são consideradas para uma reflexão do pesquisador. Para Gatti e André (2011, p. 32) [...] “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”.

Reforçando esse, Ludwig (2007, p. 5) pontua “Os fenômenos educativos são extremamente complexos e a rigidez do método experimental não é capaz de dar conta dessa intricabilidade”, o autor ainda comenta que regras da pesquisa experimental, como a previsibilidade, reprodutibilidade, não encontram ressonância no processo educativo.

Entretanto, alguns dados numéricos que se apresentarem, como em avaliações para observar aprendizagem, podem fazer parte da pesquisa, mesclando-se, sem que a caracterização de qualitativa se comprometa (DEMO, 2005). Como comenta, Zanette (2017, 160)

Na atualidade, é pacífico que a produção do conhecimento na área das Ciências Humanas e Sociais não elimina a imbricação entre técnicas quantitativas e qualitativas; e que o valor dos estudos não se mede pela dimensão de uma ou outra abordagem, mas pela concepção que determina a orientação dos resultados e os vínculos estabelecidos com os sujeitos e os problemas investigados.

Ainda, o caráter da presente pesquisa foi de natureza interventiva (PNI), a qual envolve diferentes modalidades. Teixeira e Megid Neto (2017, p.1056) caracterizam esse tipo de pesquisa como:

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.

Como se pode identificar no parágrafo acima, as SD se enquadram neste tipo de pesquisa uma vez que envolve um processo formativo que traça estratégias e recursos didáticos para comporem a intervenção didática e avaliar sua contribuição na aprendizagem dos estudantes.

E, dentro dessa modalidade, caracterizar essa investigação como uma pesquisa-ação, em que o professor interage de forma efetiva no processo ao mesmo tempo que “aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (TRIPP, 2005, p.446).

3.2 Local de aplicação e participantes

O Produto Educacional foi aplicado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Capitão Cláudio Manoel da Costa, situada na cidade de Porto Velho, estado de Rondônia, localizada na Rua João Elias, bairro Cidade do Lobo, número: 301. A escola apresenta em sua estrutura física de 4 blocos, divididas em 18 salas de aula, um bloco destinado a salas de direção, supervisão, orientação escolar, secretária, sala de recursos para atendimento educacional de alunos com necessidades especiais e sala de professores, um bloco com auditório para 120 lugares, biblioteca, laboratório multidisciplinar de Ciências da Natureza, laboratório de Informática, quadra poliesportiva e refeitório.

Além da estrutura física adequada, a escola conta com uma diversidade de recursos didáticos que favorecem a eficiência da dinâmica em sala de aula, tais como: equipamentos de multimídia, microcomputadores, notebook, acesso à internet, livros didáticos, paradidáticos e de pesquisa, dentre outros equipamentos.

A escola atende o Ensino Fundamental de 6 ao 9º ano Regular, Ensino Médio de 1º ao 3º ano Regular e EJA atende o Ensino Fundamental de 6º ao 8º ano e Ensino Médio de 1º ao 3º ano, nos turnos matutino, vespertino e noturno. A clientela escolar em sua maioria é das redondezas da escola, atendendo as mais diferentes classes econômicas.

A turma que participou da pesquisa são estudantes do 2º ano do ensino médio, constituída de quinze estudantes, da turma A, inscritos no componente curricular eletivo: sustentabilidade ambiental na área de Biologia.

3.3 Instrumentos de coleta e análise de dados

Como instrumentos para coleta de dados foram utilizados um pré-teste e um pós-teste, buscando identificar, com o primeiro, os conhecimentos prévios dos educandos e, com o segundo, a evolução do conhecimento após a sequência didática ter sido desenvolvida. Segundo Moreira (2011), a avaliação deve ser contínua, ou seja, o autor coloca para o professor a incumbência de ser um observador no processo educativo de modo a identificar, por meio da pertinência dos questionamentos e colocações feitas pelos estudantes, indícios de aprendizagem.

Assim, o diário de bordo se constituiu como instrumento de coleta, em que ao decorrer do trabalho foram feitos registros diários para análise dos pontos positivos e negativos do percurso do projeto para posterior modificações nas etapas com objetivo de melhorar o desempenho das futuras turmas de trabalho. Segundo Zabalza (2004, p. 10)

[...] escrever sobre o que estamos fazendo como profissional (em aula ou em outros contextos) é um procedimento excelente para nos conscientizarmos de nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender.

A partir das próprias anotações é possível observar erros e criar alternativas para melhorar a prática de ensino.

[...] 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 (SANTOS, 2004, p. 4).

Desta maneira, por meio destes registros o professor poderá refletir sobre sua intervenção pedagógica com o intuito de melhorá-la para que possa, efetivamente, desenvolver uma ação docente que contribua no aprendizado do estudante.

Os dados obtidos, nos diferentes instrumentos selecionados pela pesquisadora, ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foram analisados e interpretados levando em conta a

aprendizagem do tema tratado, além do desenvolvimento de outras habilidades, como interação entre os participantes e execução das atividades propostas, como forma de avaliar a aprendizagem não apenas conceitual. Os dados que levaram a quantificação foram delineados em gráficos. A avaliação da aprendizagem significativa em relação aos conceitos trabalhados sobre sustentabilidade foi realizada frente a análise do pós-teste e apresentação de trabalhos. A verificação da assimilação dos 4R's foi buscada nestes instrumentos, identificando se todos estavam presentes nas falas dos estudantes.

4 PRODUTO EDUCACIONAL

A seguir estão apresentados os itens relativos ao produto educacional, sua base metodológica e um resumo da proposta. O local em que foi desenvolvido e os participantes envolvidos já foram descritos no item anterior. O produto educacional encontra-se disponível em <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/743530>.

4.1 Base metodológica do produto educacional

Segundo Zabala (1998, p. 18) as sequências didáticas são definidas “como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, e que tem um princípio e um fim conhecido tanto pelos(as) professores(as) quanto pelos estudantes”. Elas se constituem como materiais didáticos ou instrucionais que permitem ao professor uma intervenção mais assertiva.

Considerando a TAS, um material didático apoiado nesta teoria tem a potencialidade de ser significativo para o educando, sendo que é atribuição do professor esta produção, que deve levar em conta as premissas do processo de aprendizagem significativa, ou seja, propiciar que o novo conhecimento seja relacionável com a estrutura cognitiva do estudante de forma substantiva e não-literal, constituindo-se assim, um “material instrucional potencialmente significativo” (MOREIRA, 2011). *Potencialmente*, pois quem atribui significado ao material é o educando. As unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS), propostas por Moreira (2011), tem base na TAS e foram sistematizadas levando em conta pontos importantes da mesma.

As UEPS são sequências didáticas que tem por objetivo criar condições para aprendizagem significativa com materiais que potencializem o aprendizado e estimulem o aluno a querer aprender, elas se fundamentam na Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel. Baseando-se na TAS, Moreira (2011) organizou as UEPS em oito passos (MOREIRA, 2011):

4.1.1 1º Passo - Situação inicial: Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, para identificar o que o aprendiz já conhece ou que concepção, mesmo que errônea, ele apresenta sobre o assunto. É uma etapa fundamental e base da TAS. Pode ser realizada utilizando questões sobre o assunto, tipo pré-teste, ou roda de conversa, etc.

4.1.2 2º Passo - Situação problema: Levantamento de uma problemática relacionada ao tema a ser desenvolvido na intervenção didática.

4.1.3 3º Passo - Exposição dialogada: Abordagem dos conhecimentos científicos que se relacionam com o tema de modo a possibilitar que a problemática levantada no passo anterior possa ser respondida, agora de forma balizada com os conhecimentos pertinentes. Seguindo as premissas da TAS, a sequência deve tratar dos aspectos mais inclusivos para os menos, de modo a promover a diferenciação progressiva.

4.1.4 4º Passo - Nova situação problema: Aqui ocorre o aprofundamento dos conceitos, adiferenciação progressiva continua com maior especificidade.

4.1.5 5º Passo - Avaliação somativa individual: Realização de uma avaliação para verificar se houve compreensão dos conceitos abordados. Pode ser realizado um pós-teste, um trabalho, ou outra forma avaliativa, desde que permita ao professor identificar a assimilação dos conceitos.

4.1.6 6º Passo - Aula integradora final: Os conceitos trabalhados ao longo da intervenção didática são revisados, com a intenção de identificar similaridades e diferenças entre os tópicos abordados de modo a promover a reconciliação integradora ou integrativa (embora essa ocorre, também, juntamente com a diferenciação progressiva).

4.1.7 7º Passo - Avaliação da aprendizagem: Todos os resultados avaliativos são analisados para identificar a ocorrência de indícios de aprendizagem; novas propostas de avaliação também podem ser utilizadas neste passo, somando com as anteriores.

4.1.8 8º Passo - Avaliação da UEPS: Fazer uma análise crítica dos resultados obtidos na UEPS, reformulando atividades caso seja necessário.

Cada passo da UEPS apresenta objetivos específicos sugestões de encaminhamentos para realizá-los em sala de aula, de modo a facilitar a aprendizagem significativa. No item seguinte é descrita, de forma geral, a UEPS proposta como produto educacional.

4.2 Sequência didática proposta

A sequência didática (QUADRO 3) teve início com a verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes do 2º Ano da turma (A) no componente curricular eletivo da área de

Biologia, Passo 1, por meio da aplicação de um questionário com uma avaliação diagnóstica, pré-teste (APÊNDICE A). As questões se relacionam com aspectos ambientais como ações de cuidado com o meio ambiente, consciência ambiental, conhecimento sobre sustentabilidade ambiental.

Quadro 3 - Atividades programadas em cada passo da UEPS

| Passos da UEPS | Atividades |
|--|--|
| Passo 1 - pré-teste | Aplicação do pré-teste (APÊNDICE A) |
| Passo 2 - situação problema inicial | Levantamento do problema: <i>“O que você entende sobre sustentabilidade? Forneça algum exemplo”</i> . |
| Passo 3 - exposição dialogada | Explicação do conteúdo à cerca dos conceitos de Sustentabilidade Ambiental por meio de textos (ANEXOS D-F). Sugere-se a explanação dos seguintes tópicos: Problemas Ambientais, princípios da sustentabilidade, ODS, conceitos dos 4 R’s da sustentabilidade: Repensar, Redução, Reutilização, Reciclagem. |
| Passo 4 - discussão de nova situação problema | Nova situação problema: <i>“Quais os benefícios da construção de uma horta escolar a partir da aplicação dos conceitos de sustentabilidade nos hábitos de consumos alimentares?”</i> . Implantação da horta. Vídeo sobre confecção de recipiente para a compostagem. Compostagem. Preparo do solo escolha das hortaliças e sementeira. Sementeira e plantio. Manejo e controle de pragas. |
| Passo 5 - avaliação somativa individual | Aplicação do pós-teste (APÊNDICE B) |
| Passo 6 - Aula integradora | Após analisar o pós-teste, retomar os conceitos trabalhados, especialmente os que possam ter apresentado problemas de entendimento. Com os estudantes, fazer um cartaz trazendo dados como: quantidade em massa utilizada de resíduos, número e nome das espécies cultivadas, destinação da horta. |
| Passo 7 - Avaliação da aprendizagem | Retomada das atividades realizadas durante o desenvolvimento da SD, buscando reintegrar os conceitos trabalhados a partir da análise da avaliação somativa. Destinação da horta escolar. |
| Passo 8 - avaliação da sequência didática | Avaliação da UEPS em termos de ter proporcionado indícios de aprendizagem significativa e a contribuição ao trabalho docente. |

Fonte: Autora, 2023.

No 2º passo foi apresentada a primeira situação problema a ser trabalhada com o seguinte questionamento: *“O que você entende sobre sustentabilidade? Forneça algum exemplo”*. Nesse momento também foi possível identificar o que os estudantes sabiam sobre sustentabilidade, fortalecendo os dados obtidos no pré-teste de modo a estabelecer com maior efetividade as ações necessárias para trabalhar os conceitos da sustentabilidade ambiental.

A explanação do conteúdo (passo 3) foi por meio da discussão sobre textos (ANEXOS D-G) que foram utilizados para tratar dos conceitos relacionados sustentabilidade, as dimensões da sustentabilidade, objetivos da sustentabilidade, principais problemas ambientais. Na sequência, apresentou-se uma nova situação problema (passo 4) *“Quais os*

benefícios da construção de uma horta escolar a partir da aplicação dos conceitos de sustentabilidade nos hábitos de consumos alimentares?”.

A partir desse passo iniciou-se a implantação da horta no ambiente escolar. Iniciando com a compostagem em garrafa PET; retomou-se a importância da alimentação saudável, hábitos de consumo alimentar indicando alternativas no dia-a-dia para o reaproveitamento de alimentos na construção de uma horta escolar. Foi realizada a atividade prática (produção da horta) e utilizados artigos presentes em sites que retratam o assunto e contribuam para o debate em sala de aula e que, a partir dessas discussões, os discentes possam relacionar os benefícios da construção de uma horta escolar e apliquem os conceitos de sustentabilidade nos hábitos de consumos alimentares. Assim, nesse passo realizou-se a construção e manejo da Horta Escolar, pesquisando juntamente com os alunos as hortaliças que seriam cultivadas na horta escolar, partindo do princípio do reaproveitamento, as técnicas de cultivo que melhor se aplicariam ao espaço reservado para implantação da horta e aos materiais reutilizáveis que foram trazidos pelos alunos. Também foi feito o preparo do solo, utilizando a técnica da compostagem, com a participação dos alunos que trouxeram de casa os alimentos, como cascas de frutas e verduras, cascas de ovos, borra de café e outros que seriam desprezados no preparo do alimento diariamente. Foi pensado no controle de pragas com uso de inseticida natural, plantio das variedades a serem trabalhadas, manejo da horta, com a irrigação diária, retirada de plantas daninhas. Ao final de cada ciclo plantado, os alimentos foram doados a cozinha da escola e também aos alunos envolvidos no projeto.

No passo 5, foi feita a avaliação somativa por meio de pós teste (APÊNDICE B). Após analisar os resultados do pós-teste, na aula integradora (Passo 6) se retomou o conteúdo, conectando os conceitos trabalhados e produzindo um material sobre a horta.

Os passos seguintes foram também de avaliação: Passo 7 – avaliação da aprendizagem e Passo 8 – avaliação da UEPS, sendo que no 7, os estudantes foram solicitados a apresentar um trabalho sobre o assunto desenvolvido ao longo da SD em que se verificou como abordaram esses tópicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SD desenvolvida como produto educacional dessa dissertação será descrita e discutida neste capítulo na ordem de aplicação dos oito passos sugeridos na (UEPS). Insere-se em cada passo, em itálico, o que estava previsto nele, como forma de facilitar a leitura.

Antes do início das atividades foi relatado aos alunos da professora-pesquisadora e foi feito o convite para participarem da pesquisa, os TCLE e TALE (ANEXOS B e C, respectivamente) foram entregues a eles e foi explicado sobre o que tratavam esses documentos. Todos os alunos aceitaram em participar e colaborar com aplicação do produto, a qual foi iniciada após receber os documentos assinados. Previamente a essa etapa, a direção da escola foi consultada e autorização para realização do trabalho foi obtida (ANEXO A).

5.1 Passo 1 - Situação Inicial

A situação inicial se deu com a verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes por meio da aplicação de dois questionários. Um relacionado aos hábitos de consumo e o segundo sobre conhecimentos sobre horta.

A aula foi iniciada com a retomada, novamente, dos objetivos da aplicação deste trabalho, esclarecendo as etapas da realização da UEPS, como se dariam os encontros e quais materiais seriam necessários que eles trouxessem e separassem em casa para a realização da horta (FIGURA 2). Esse passo previa a verificação do conhecimento prévio dos estudantes em relação a hábitos de consumo e sobre horta.

Figura 2 - Apresentação do projeto de implantação da horta



Fonte: Autora, 2023.

Rosa e Galvão (2017) citam diversos estudos que mostram a influência que esse conhecimento tem sobre a forma que o estudante aprende. Os autores comentam, ainda, que esses estudos “apontam, inclusive, a necessidade de se desenvolver formas alternativas de estruturação do ensino para o favorecimento de aprendizagens ante o conhecimento prévio do indivíduo”. (ROSA; GALVÃO, 2017, p. 319). Para a TAS de Ausubel, o conhecimento prévio do aprendiz é fundamental, pois é a partir dele que as novas informações podem ser ancoradas de forma substantiva de modo a possibilitar a aprendizagem do novo.

Deste modo, na UEPS, Moreira (2011) sugere como passo inicial fazer esse levantamento. Nessa dissertação ele foi realizado por meio da aplicação de dois questionários, o primeiro relacionado aos hábitos de consumo (APÊNDICE A) e o segundo sobre conhecimentos sobre horta (APÊNDICE B), ambos se constituindo de um pré-teste.

A seguir estão apresentados os dados de cada questionário, eles servirão para a etapa final, como dados comparativos em relação ao progresso em termos de conhecimento sobre o tema abordado nesta dissertação.

5.1.1 Questionário 1 - Levantamento dos conhecimentos prévios - Hábitos de consumo

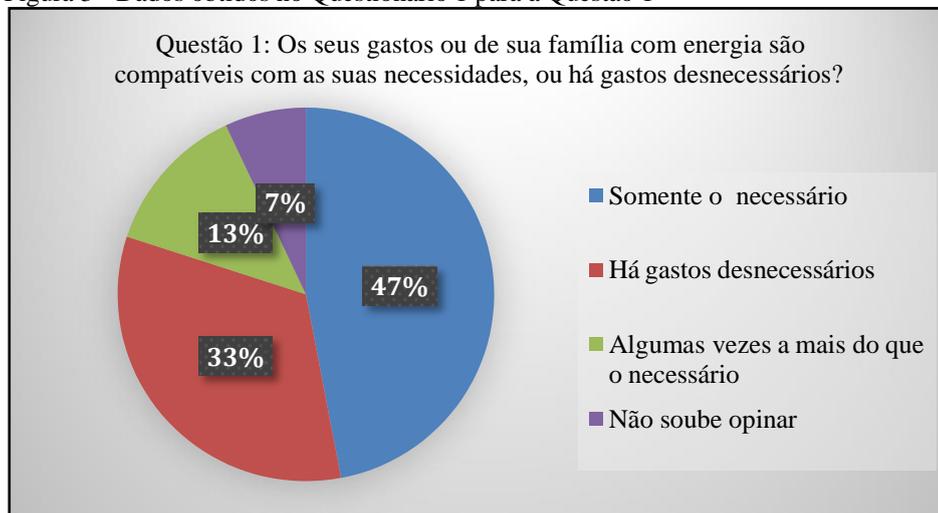
A primeira questão envolveu a percepção dos alunos em relação ao gasto de energia em casa. A análise dos hábitos de consumo tem por objetivo relacionar o homem ao ambiente que o cerca e que o seu consumo é um dos responsáveis pelas mudanças ambientais. Como comenta Gonçalves (2012, p. 59, grifo nosso)

Se não modificarmos o atual modelo de desenvolvimento econômico **e de consumo**, se não produzirmos uma aproximação entre os critérios ecológicos e os processos econômicos, a espécie humana corre sérios riscos de sobrevivência a médio prazo. [...]. Uma ética ecológica aberta e debatida entre todos os membros da sociedade, com implicações sociais concretas e eficazes, proveniente da soma das **mudanças de conduta individuais** até alcançar uma mudança global.

Assim, levar os estudantes a refletir, de imediato, em relação ao consumo já buscou uma aproximação com os 4R's que futuramente seriam trabalhados na SD. Na Figura 3 se observa que a maioria (47%) dos estudantes consideram que os seus gastos em relação ao consumo de energia são compatíveis e gastam somente o necessário, 33% dizem que há gastos desnecessários em relação aos consumos com energia, 13 % afirmam que em algumas vezes há gastos a mais do que o habitual. Pode-se verificar que, somando as porcentagens de alunos que identificam que há gastos desnecessários, resulta em 46 %. Ou seja, há quase um

mesmo percentual dos que acham que gastam o necessário e dos que acham que há excessos. Apenas 7% não soube opinar.

Figura 3 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 1



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 4 traz os dados obtidos quando questionados se observam exageros nos produtos consumidos, 41% diz que há gastos a mais na sua rotina, 29% dizem gastar somente o necessário e 12% que controlam, mas eventualmente há exageros; nenhum dos grupos citou em que setor há esses gastos a mais e 18% não respondeu. Os hábitos de consumo podem ser influenciados por vários fatores de acordo com suas características pessoais, sociais e das situações do consumidor, influenciados por mudanças econômicas, tecnológicas (OLIVEIRA, 2016). No entanto, há uma crescente preocupação com o impacto ambiental dos bens de consumo em excesso (MONDINI et al., 2018).

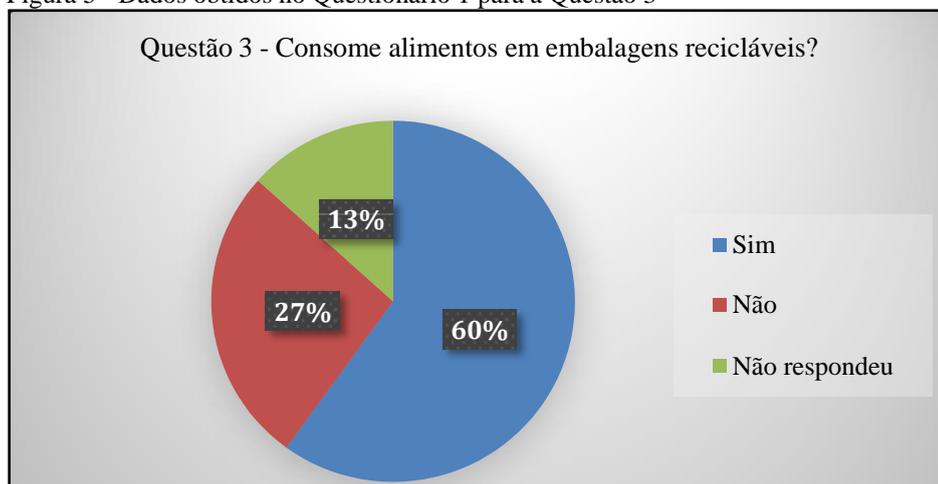
Figura 4 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 2



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 5, observa-se os resultados quanto a questão 3, em que os entrevistados foram questionados quanto ao consumo de embalagens recicláveis; dos entrevistados 64% dizem consumir, 29% não utilizam e 7% não responderam.

Figura 5 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 3



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A RDC 259/2002 define embalagem como o recipiente, o pacote ou a embalagem destinada a garantir a conservação e facilitar o transporte e manuseio dos alimentos. Landim et al. (2016, p. 85), comentam, a partir de dados do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE)

Que no Brasil, 1/3 dos resíduos sólidos são constituídos por embalagens, tornando-as “um dos principais responsáveis pelo aumento de lixo no país”. Sendo que, na atualidade o consumo de produtos industrializados é grande e, conseqüentemente, pode resultar em um impacto ambiental quando não atende a um consumo consciente e a um descarte responsável.

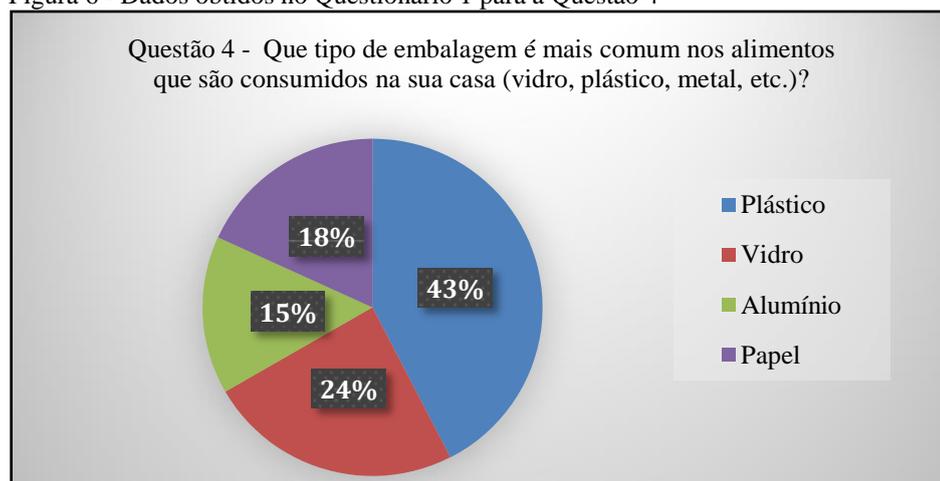
Dessa forma, as empresas têm buscado utilizar embalagens que impactem menos o ambiente. Segundo Landim et al. (2016, p. 83) “As poucas indústrias que optam por embalagens sustentáveis, geralmente voltam-se para o uso de materiais reciclados, muitas vezes por estratégia de marketing, não se preocupando com a produção de embalagens que utilizam matérias primas sustentáveis, e com baixo tempo de degradação”.

Assim, observa-se que o material reciclável é a opção mais frequente dada ao consumidor, por isso foi colocada no questionário. Pelas respostas, a maior parte dos estudantes apontou que usam embalagens recicláveis, o que é importante tendo em vista o impacto ambiental que pode resultar.

A Figura 6, os entrevistados responderam acerca dos tipos de embalagens que eles observam ser mais comuns nos alimentos consumidos em casa; 43% colocaram embalagem de plástico, 24% de vidro, 15% de alumínio e 18% de papel. As embalagens plásticas constituem a maior parte das embalagens, no geral, e, em especial, para alimentos, devido a características de baixo custo, flexibilidade, etc. (FONTOURA; CALIL; CALIL, 2016), o que pode justificar o maior número desse tipo de embalagens nas residências. Estas embalagens podem ser transformadas em novos produtos, quando coletadas adequadamente, evitando que essas sejam descartadas no ambiente, reduzindo a poluição ambiental ocasionada por esses materiais, contribuindo para a diminuição do uso de recursos naturais na cadeia de produção.

Entretanto, a de se comentar que a maioria delas são produzidas a partir da nafta petroquímica, que é não renovável; ainda, uma análise do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em relação a relatório sobre poluição plástica, alerta que este material, além de poluir vários ecossistemas, também se soma aos problemas climáticos. Também destaca que a poluição plástica e o lixo marinho afetam a economia global, sendo que os custos desta poluição em vários setores foram, em 2018, de US\$ 6-19 bilhões, podendo chegar, em 2040, a US\$ 100 bilhões anuais, para as empresas cobrirem os custos da gestão de resíduos (JENSEN, 2021). Com isso, observa-se que há a necessidade de trabalhar com a redução deste tipo de material nas embalagens, mesmo que sejam recicláveis.

Figura 6 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 4

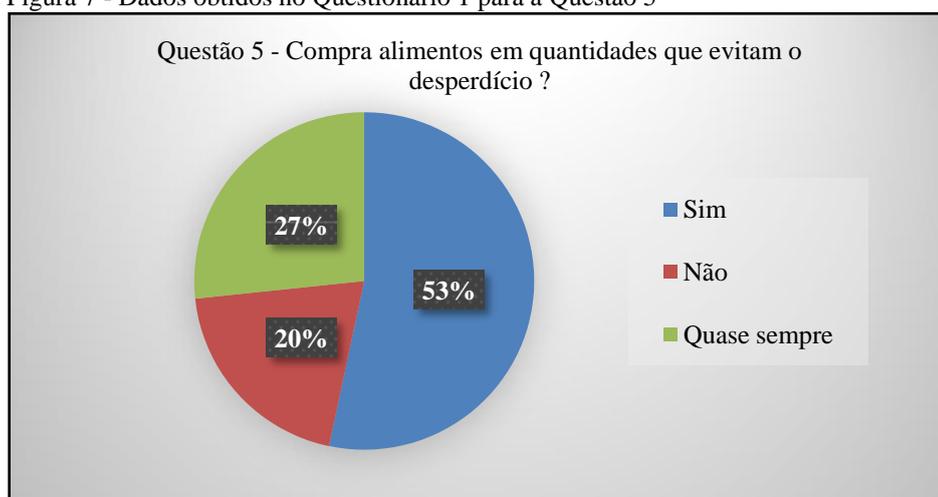


Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 7 são colocados os resultados sobre a quantidade de alimento consumido, se é o suficiente para evitar desperdício: 53% respondeu que sim, 20% que não e 27% disse que quase sempre, somando os dois últimos o valor se aproxima da porcentagem que evita o desperdício. Diferentes fatores influenciam o desperdício de alimento mesmo antes de chegar

no consumidor final, há perdas na colheita, dificuldade de transporte dos alimentos em algumas localidades, a perda de alimentos em casa ocorre muitas vezes pelo mal armazenamento dos alimentos e consumo em excesso, para evitar o desperdício doméstico é necessário comprar a quantidade que sirva à família, fazer planejamento das refeições, reutilizar as sobras em novas receitas podem ser maneiras de se evitar que alimentos sejam desperdiçados (ZARO, 2018).

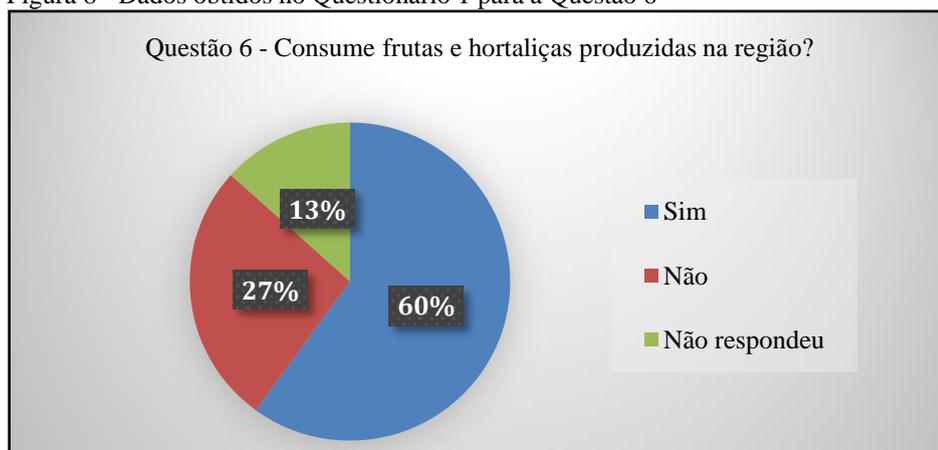
Figura 7 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 5



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na questão 6, eles foram perguntados se consomem frutas e hortaliças da região, 64% respondeu que sim, 22% disse que não e 14% não respondeu (FIGURA 8). A maioria consome frutas e hortaliças da região, a realidade local é que o entorno desta comunidade há muitos pequenos produtores e feiras de comércio dessas produções, então é comum consumir esses produtos, esta prática contribui para economia local, geração de empregos e incentiva os pequenos produtores a continuarem a atuar na região mesmo sem acesso às tecnologias dos grandes produtores e muitas vezes sem conseguir escoar sua produção continuam as suas atividades (ZARO, 2018). A parcela que não consome frutas e hortaliças é pequena em relação aos que consomem, mas seria importante conscientizar sobre a importância de se consumir a produção local, pois através deste consumo os governantes podem melhorar a infraestrutura de estradas, de energia, de internet, fornecendo apoio aos produtores com novas tecnologia aumentando a produtividade e que eles possam se desenvolver em suas atividades.

Figura 8 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 6



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na questão 7 os entrevistados foram questionados se tinham conhecimentos e como eram produzidos os alimentos orgânicos, 54% não sabe definir, 20% respondeu que sim que estes alimentos não usam agrotóxico na sua produção, 13% respondeu que sim, mas não especificou o modo de produção e 13% diz que sim, que são alimentos naturais (FIGURA 9).

Figura 9 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 7



Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

Para ser classificado como alimento orgânico vários critérios devem ser obedecidos em sua produção, tais como: ser livre de agrotóxico, adubos químicos, hormônios. Eles são cultivados respeitando o meio ambiente de forma sustentável. A maioria dos alunos não sabia o que eram esse tipo de alimento e como eram produzidos, esse fato pode ser explicado, porque segundo Gomes e Frinhani (2021, p. 81), “apesar do constante crescimento, a agricultura orgânica não é ainda no país um estilo de agricultura tão difundido, por ser menos lucrativo do que a tradicional.”, ou seja, esse tipo de produção, embora esteja crescendo no

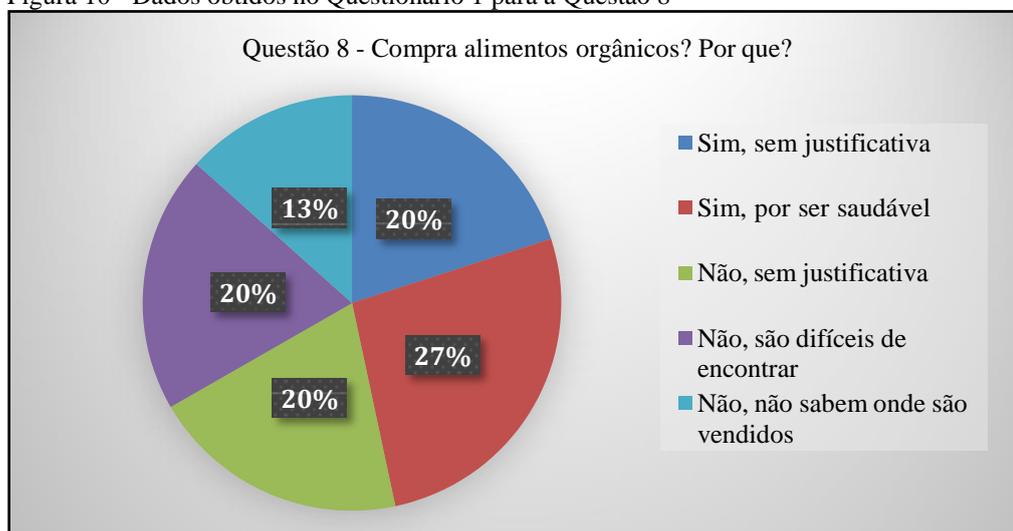
país, é relativamente recente, e seus produtos não têm muito espaço nas prateleiras, talvez porque a produção desses é majoritariamente familiar (SOARES et al, 2021).

Os alunos que responderam que tinham conhecimento e especificaram sobre a produção (33%), citaram, em sua maioria, que são aqueles que não usam agrotóxicos (20%) ou são naturais (13%), revelando que apresentam um conhecimento prévio sobre o assunto, mas que necessita ser melhor abordado, pois os alimentos orgânicos demandam mais medidas, para que o produtor tenha seu alimento classificado como orgânico.

o produto orgânico deve seguir alguns padrões e requisitos delimitados pela extensa Legislação que rege o assunto, pontuando-se como essencial, a Lei da Agricultura Orgânica, nº 10.831, de 23 de Dezembro de 2003, regulamentada por meio do Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (GOMES; FRINHANI, 2021, p. 80).

A Figura 10 traz o resultado da pergunta sobre o consumo de alimentos orgânicos, 27% diz consumir por ser mais saudável, 20% disse que sim, mas não justificou, 20% diz que não consomem, sem justificativa, 20% disse não consumir por ser difícil de encontrar e 13% não sabem onde são vendidos.

Figura 10 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 8



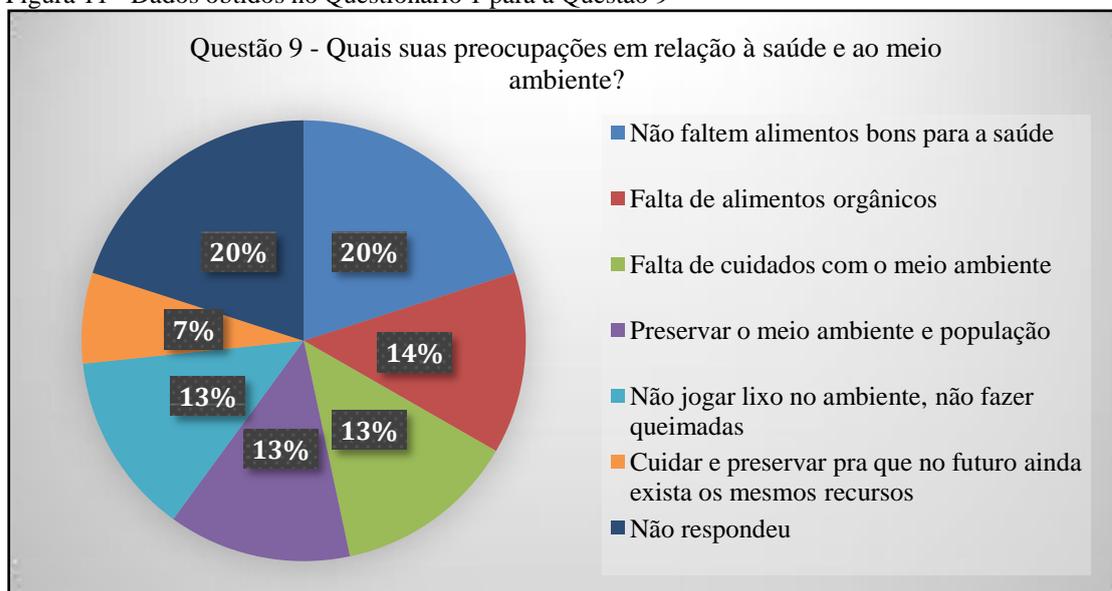
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Observa-se que 47 % disseram que consomem alimentos orgânicos e uma parte por ser mais saudável, o que é um dos aspectos que são pontuados para incentivar o consumo destes produtos (GOMES; FRINHANI, 2021). Entre os que não consomem (53%), 20% relatam serem difíceis de encontrar ou não sabem onde são vendidos (13%). Como citado anteriormente, esses alimentos nem sempre estão disponíveis em todos os supermercados, muitas vezes são vendidos em lojas específicas ou em feiras; outra dificuldade de acesso é o

preço, geralmente esses alimentos são mais caros, pois sua produção demanda mais tempo e critérios a serem obedecidos, além de ter um prazo de validade menor (GILSON et al., 2021). Mesmo com esses desafios é importante incentivar o consumo desses alimentos por fazer bem a saúde, quanto maior o consumo o mercado pode crescer, deixando os preços mais acessíveis à população.

Na Figura 11 estão os dados sobre a preocupação dos entrevistados quanto à saúde e ao meio ambiente, 16% disseram que se preocupam que falte alimentos bons para a saúde, 15% da falta de cuidados com o meio ambiente, 15% estão preocupados com a preservação do meio e ambiente e da população, 15% em não jogar lixo no ambiente e não fazer queimadas.

Figura 11 - Dados obtidos no Questionário 1 para a Questão 9



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

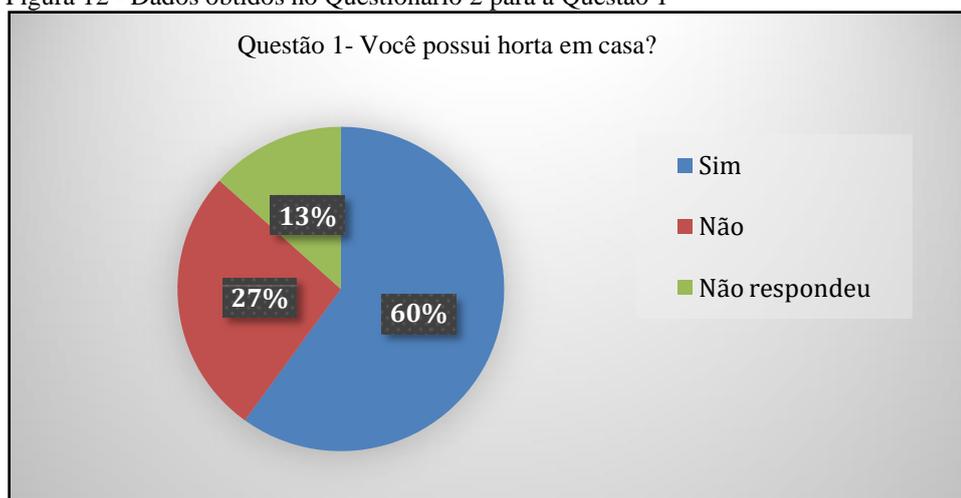
Esse questionamento trouxe respostas bem diversificadas e com poucas diferenças de porcentagem; há preocupação com a falta de alimentos que fazem bem a saúde, o que é pertinente. Nesse quesito, as consequências são muitas, como desnutrição que afeta o crescimento e desenvolvimento, principalmente na infância; aumento no consumo de produtos industrializados os quais são ricos em gorduras, íons sódio e açúcares, elevando os casos de doenças cardíacas, alterações metabólicas e obesidade (GOMES; FRINHANI, 2021). Outra preocupação nas respostas foi a preservação ambiental, a falta de cuidado com o meio ambiente afeta diretamente o ambiente e são sentidas no cotidiano, com as mudanças climáticas, aumento nas temperaturas em todas as regiões, diminuição de recursos naturais e acesso de todos a bens essenciais à vida humana, como a água. O descarte de lixo e queimadas também foram citadas e fazem parte da realidade local; em Rondônia é comum em

períodos de seca o aumento do número de queimadas, gerando problemas à saúde, principalmente as doenças respiratórias. Todas essas colocações refletem conhecimento prévio, mesmo que geral, sobre aspectos que efetivamente relacionam a saúde e o meio ambiente (DIAS et al., 2017).

5.1.2 Questionário 2 - Horta caseira

O segundo questionário foi relacionando aos conhecimentos prévios sobre a horta caseira. Na Figura 12 estão apresentados os dados sobre se possuíam horta em casa, 60% dos estudantes responderam ter horta em casa, 27% disseram que não possuíam e 13% não responderam.

Figura 12 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 1

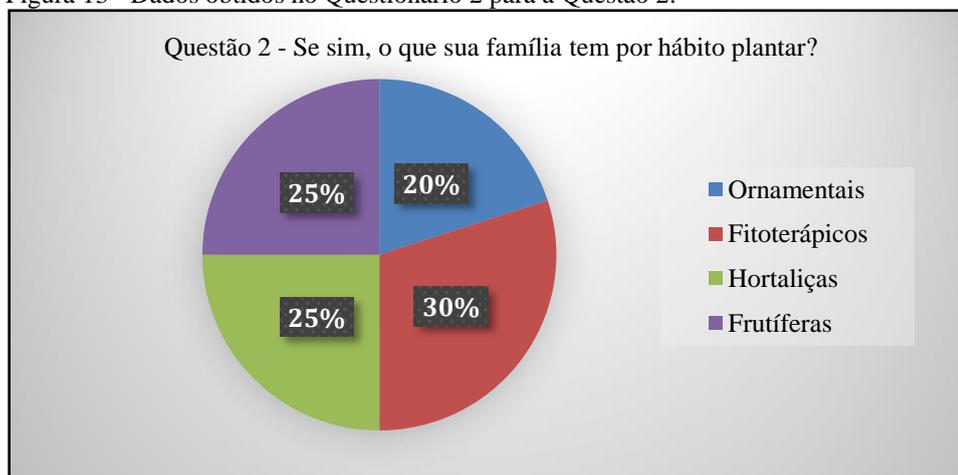


Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Assim, observou-se que mais da metade tem horta em casa, o hábito de cultivar em casa tem vários benefícios tanto para a saúde com uma alimentação mais saudável, pois tem acesso a alimentos mais nutritivos sem uso de agrotóxicos, diminuição de consumo de alimentos processados. Além disso, o trabalho com horta preserva o ambiente, pois é realizado de maneira sustentável sem visar a comercialização e só usar aquilo que está necessitando, sem consumir muitos recursos naturais. O trabalho com a horta, desde seu planejamento, escolha das plantas, preparar o solo, o cuidado diário como regar, adubar e o controle de pragas traz benefícios a saúde mental, o contato com a natureza através da horta mesmo que em pequenos espaços, podem beneficiar a saúde.

Na Figura 13 foram pesquisados sobre os tipos de plantas que a família tem hábito de cultivar, 30% respondeu ser fitoterápicos, 25% hortaliças, 25% frutíferas e 20% plantas ornamentais.

Figura 13 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 2.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A maioria relata ter em casa fitoterápicos, os quais são utilizados na medicina popular, baseada no conhecimento tradicional, que é passado das gerações mais antigas para as mais novas, mantendo essa tradição viva

[...] a fitoterapia se integra à cultura e à identidade de um povo, sendo também parte de um saber utilizado e difundido pelas populações ao longo de várias gerações. A prática da fitoterapia vem sendo sedimentada e estruturada ao longo do tempo, demonstrando que o uso de plantas medicinais é uma necessidade e realidade de várias comunidades e países (VELOSO et al., 2023, p. 95).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) relata que mais de 80% da população depende da medicina tradicional, destacando-se o uso de plantas medicinais, para seus cuidados básicos de saúde (*ibid*, p. 94).

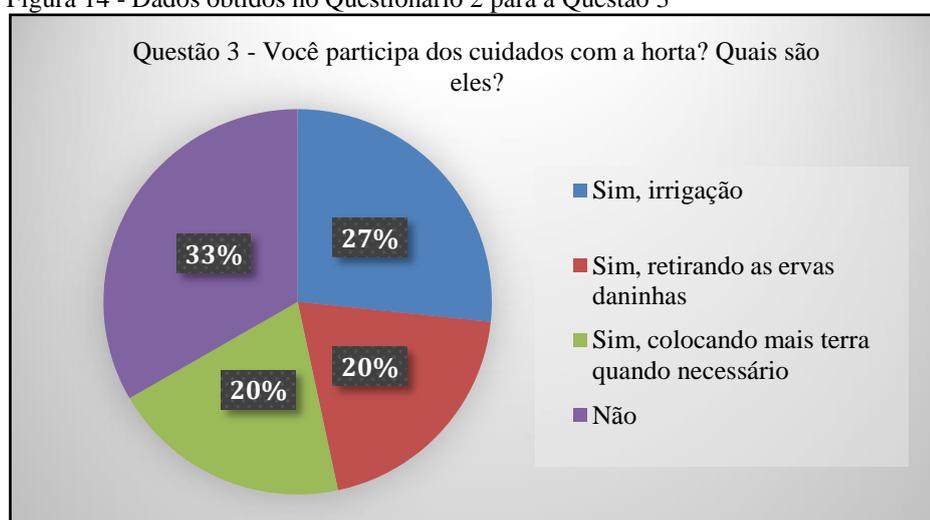
No Brasil isso é uma realidade, inclusive várias plantas medicinais, que tem comprovação científica quanto ao seu uso medicinal, fazem parte da Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF) e do Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos, de 2008; sendo que a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), apresenta esta alternativa no tratamento de algumas doenças (SILVA; SANTOS; ALMEIDA, 2021). Essa tradição justifica ao interesse da população em ter esse tipo de cultivo em hortas caseiras.

As hortaliças (legumes e verduras) representaram 25% das respostas, elas são comuns em hortas caseiras, pois a maioria tem um ciclo curto de florescimento, facilitando seu cultivo

em pequena escala, além de apresentarem alto valor nutricional, sendo também caracterizadas por alimentos funcionais (SILVA; SANTOS; ALMEIDA, 2021). O mesmo se pode colocar em relação ao cultivo de árvore frutífera; assim, percebe-se que a maioria (60% na Figura 12, anterior) tem em suas hortas vegetais que favorecem uma alimentação mais saudável, o que pode sinalizar que tem um conhecimento que já vem de seu cotidiano.

A Figura 14 refere-se a questionamento sobre se os estudantes participam dos cuidados com a horta em casa, 42% dizem que sim, fazendo irrigação; 33% retirando ervas daninhas e 25% acrescentando mais terra quando necessário.

Figura 14 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 3



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Dos que responderam que auxiliam nos cuidados com a horta a maioria diz fazer a irrigação (27%), então eles devem saber que é muito importante para os cultivos, pois a água auxilia diretamente no desenvolvimento das plantas. Também foram citados cuidados com as ervas daninhas ou invasoras (20%), que crescem naturalmente, o que pode indicar que sabem que essas competem pelos nutrientes da planta, prejudicando seu desenvolvimento e produtividade, em pequenas culturas o manejo pode ser manual, se constituindo um método alternativo para evitar o uso de produtos químicos para o combate à essas invasoras. A mesma porcentagem foi obtida para a reposição do solo, a qual impede que o solo fique pobre em nutrientes, garantindo que a planta cresça de maneira saudável.

Os dados a seguir na Figura 15 mostra os dados referentes à questão 4, sobre se eles gostarem dos cuidados com a horta: a maioria gosta (54%), 33% não gostam e 13% não responderam. O cuidado com hortas ou plantas no geral podem gerar diversos benefícios físicos ou mentais, nesta pesquisa a maioria diz gostar dessa prática, muitas vezes são práticas

que vão sendo passado pelos pais que cuidam e ensinam para os mais novos como fazer e as pessoas adquirem esses bons hábitos, podem tornar esse estímulo em profissão, empreender na área das plantas.

Os que não gostam ou não responderam representam uma boa parcela dos pesquisados, pode ser explicado pelo fato de não ser de interesse ou não ter tido contato com a prática de hortas. No entanto, quando há projetos que utilizam essa metodologia prática e oferecem oportunidade de ter contato com as etapas de como projetar uma horta, desde o preparo do solo, adubos, escolha das espécies para cultivo, manejo e acompanhamento do crescimento, passam a gostar desse trabalho ou se identificam melhor com uma etapa do que as outras. É importante apresentar as possibilidades e deixar que os alunos consigam gostar dessa atividade.

Figura 15 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 3



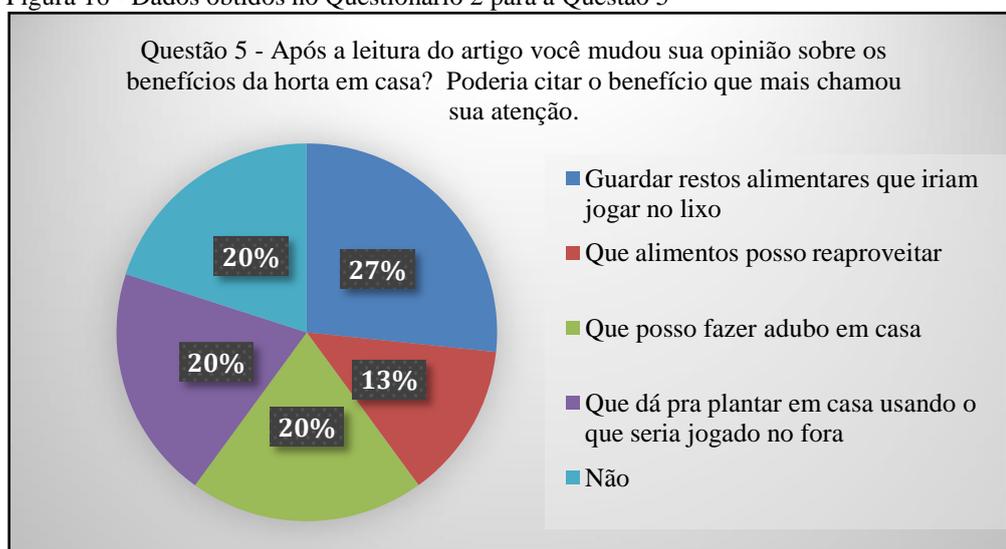
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A próxima pergunta do questionário solicita a leitura prévia do artigo “*Conheça os benefícios de plantar e compostar em casa*”³ (OLSEN, 2021). A seguir, na Figura 16, estão apresentados os resultados obtidos quando perguntados se houve mudança na opinião deles sobre os benefícios da horta em casa, após a leitura do artigo, e o que mais chamou atenção na leitura. De acordo com a pesquisa, 27% deles disseram que o que mais chamou atenção foram os benefícios de se guardar restos alimentares que iriam para o lixo; 20% foi sobre os tipos de alimentos que podem ser reaproveitados; 20% sobre como fazer adubo em casa; 20% sobre ser possível plantar em casa usando o que seria jogado fora e 13% disseram não ter mudado de opinião após a leitura do artigo.

³ <https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/horta/conheca-os-beneficios-de-plantar-e-compostar-em-casa/>

A compostagem em casa pode ser feita sem grandes investimentos, utilizando material reciclável, alimentos que não são utilizados, como cascas de frutas e também de ovos, talos, borra de café, sachê de chá entre outros (CARVALHO, 2020). Ao selecionar esses materiais eles servirão de adubo livre de produtos químicos e as hortas caseiras terão sempre nutrientes, sendo repostos no solo, melhorando a produtividade da horta. Além de contribuir para o desenvolvimento da planta, a “compostagem doméstica traz inúmeros benefícios e vantagens, tanto no quesito familiar como ambiental, pois além de adubo produzido ainda diminui consideravelmente a quantidade de lixo que seria descartado” (TURCI; PLASTER; TÉCHIO, 2021, p. 13). Desse modo, foi importante eles verificarem, no geral, que podem fazer adubo em casa e usando o que poderia se tornar lixo.

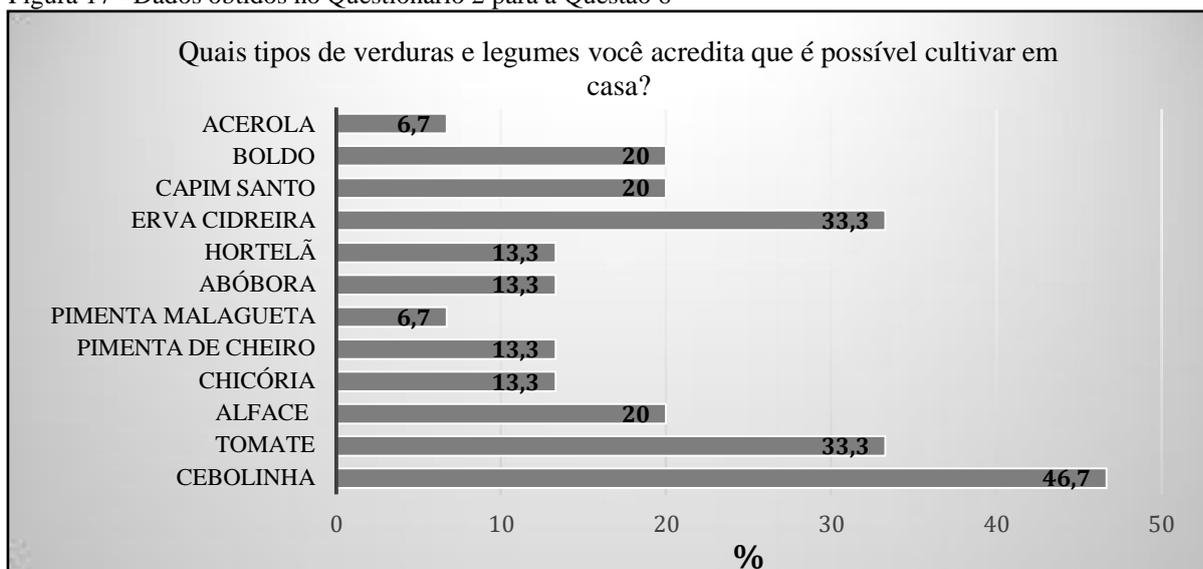
Figura 16 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 5



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A Figura 17 traz os resultados obtidos na pergunta sobre que tipo de verduras, legumes, hortaliças costumam cultivar em casa. As respostas demonstram que plantam uma variedade de vegetais, vários deles se repetiram, por isso tem mais que 100 %. A cebolinha foi a mais citada (46,7%), seguida do tomate e erva cidreira com 33,3% ambas; boldo, capim santo e alface com 20%; abóbora, pimenta de cheiro, chicória e hortelã com 13,3% 5% chicória; e os menos citados: pimenta malagueta e acerola com 6,7% apenas. As respostas foram bem diversificadas, mas conferem com uma questão anterior na qual responderam que tipo de plantas são mais cultivadas, a maioria respondeu fitoterápicos e as hortaliças também.

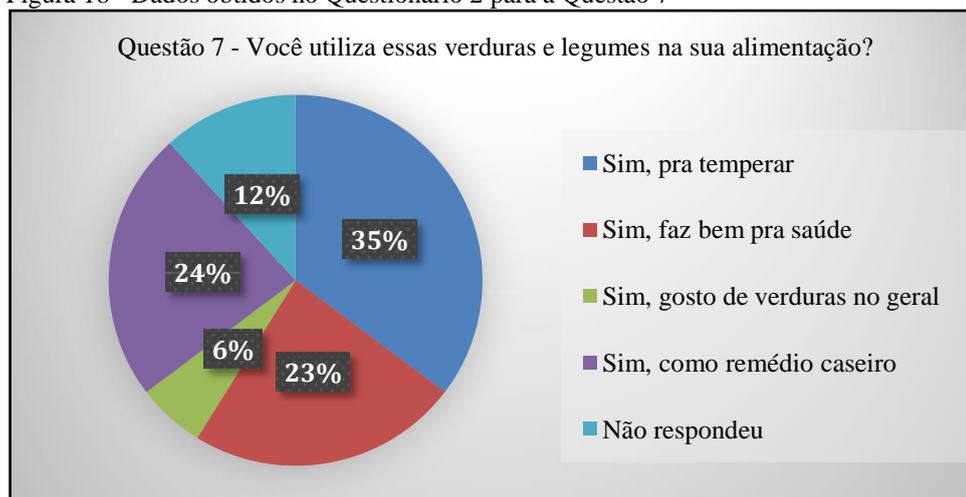
Figura 17 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 6



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Na Figura 18 estão os dados obtidos na pergunta sobre se utilizam os alimentos cultivados, 88% disseram que sim e colocaram como ou por que usam: 35% usam como tempero; 24% como remédio caseiro; 23% porque faz bem à saúde, 6% porque gostam de verduras e 12% não respondeu. Novamente se alinhando com as respostas dadas às questões anteriores sobre tipos de plantas e justificativas.

Figura 18 - Dados obtidos no Questionário 2 para a Questão 7



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Observa-se assim, que a maioria dos estudantes apresentam conhecimento prévios em relação às hortas caseiras, tendo em sua vivência essa atividade. Isso pode auxiliar na aprendizagem dos novos conhecimentos que a professora pretende trabalhar, em que a horta vai ser utilizada como facilitadora na abordagem desses conceitos. Tendo um suporte para

uma ancoragem substantiva, ou seja, que se relaciona com algo pertinente, existente na estrutura cognitiva, a aprendizagem significativa pode ocorrer (MOREIRA, 2011). A próxima etapa, então, é lançar uma problematização (Passo 2), a qual também pode fornecer dados sobre conhecimentos prévios dos estudantes.

5.2 Passo 2 - Situação problema

Neste passo foi realizado o levantamento do problema através da pergunta: “O que você entende sobre sustentabilidade? Forneça algum exemplo”.

A proposta de uma situação problema possibilita ao estudante expressar suas opiniões acerca do tema proposto, nesse sentido Santos (2018, p. 25), citando Moreira, comenta:

as situações-problemas propostas precisam levar em conta o conhecimento prévio do aluno, e ter um nível introdutório do conteúdo em pauta, mas sem começar a ensiná-lo. Essas situações não podem ser apresentadas em forma de exercícios rotineiros, elas precisam motivar o sujeito a resolvê-los, sem que existam mecanismos imediatos que levem a solução. Elas podem ser propostas em forma de vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, filmes, etc.

Assim, a aula teve início com a solicitação de que os alunos respondessem a seguinte pergunta: “O que você entende sobre sustentabilidade? Forneça algum exemplo”. As respostas dos estudantes, identificados pela sigla E seguida de um número, foram as seguintes (E13, 14 e 15 não responderam às perguntas; a transcrição não ajustou erros):

- E 1 - É uma forma de não acabar com os recursos do planeta e ajudar com as necessidades humanas é uma forma de nos ajudar e ajudar também o planeta.*
- E 2 - Visa ajudar a cidade a se desenvolver sem degradar o meio ambiente e seus recursos.*
- E 3 - O que é que tem acontecido muito desperdício no qual afeta o nosso planeta. A sustentabilidade alerta a gente ajudar o planeta Terra economizando energia elétrica, reciclando reaproveitando comidas e objetos que são usados em casa.*
- E 4 - A sustentabilidade ajuda a desenvolver a sociedade mais preservando o meio ambiente.*
- E 5 - A sustentabilidade pretende alertar a importância de se preservar o meio ambiente e seus recursos naturais.*
- E6 - Contribuí com a melhoria das condições ambientais e da saúde da população.*
- E 7 - Garante o desenvolvimento da sociedade sem comprometer a disponibilidade dos recursos naturais para o futuro.*
- E 8 - Ajudar o meio ambiente descartando lixo nos lugares corretos utilizando menos energia em casa usando evitar o desperdício de água.*
- E 9 - Realizar a coleta seletiva fazendo reciclagem usando transporte coletivo.*
- E 10 - Economizando energia, reutilizando sacolas que vem nas compras.*
- E 11 - Economizar água. reutilizar embalagens de plástico.*
- E 12 - Reciclando comidas, plásticos, alumínio já realizamos coleta seletiva ao redor da escola.*

A sustentabilidade, como visto no capítulo dos aportes teóricos, está relacionada com questões sociais, ambientais e econômicas e discute o uso racional dos recursos naturais sem comprometer as gerações futuras, de modo que elas também possam ter acesso a eles (IAQUINTO, 2018). Também discute a preservação destes recursos e a redução da poluição ambiental. A Sustentabilidade Social visa promover a igualdade e a justiça evitando que o desenvolvimento econômico não cause exclusões sociais. A Sustentabilidade Econômica prevê medidas que não causem danos ao ambiente, incentiva algumas práticas que podem ser incorporadas no dia a dia como redução do consumo de energia, água, evitar desperdício de alimentos, reciclagem entre outras medidas que possam diminuir os impactos ambientais (SANTOS, 2021).

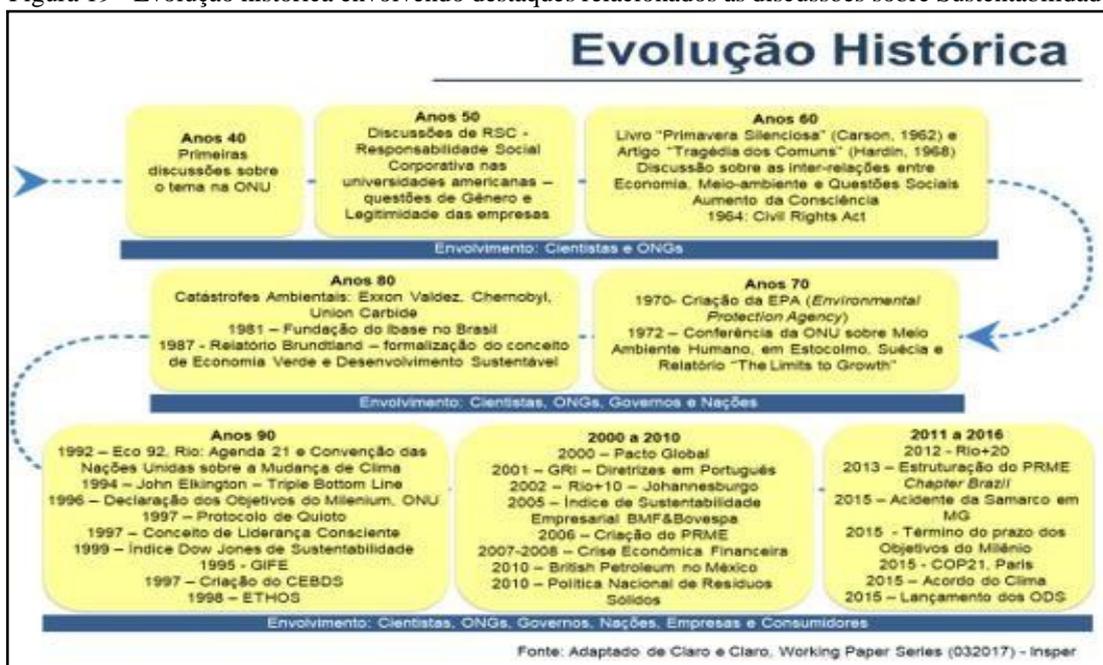
A partir das respostas obtidas, observa-se que os estudantes já apresentam conhecimentos em relação a alguns objetivos da sustentabilidade, inclusive de suas vertentes (econômica, social), colocam a importância de se preservar o meio ambiente e os recursos os quais devem ser utilizados com cautela para que no futuro não falem para as demais gerações. Citam algumas atitudes importantes como economia de energia, de água, reutilização de sacolas plásticas, alumínio, coleta seletiva, diminuição do desperdício de alimentos, as quais remetem aos 4R's. Nesse sentido, a ancoragem dos assuntos que vão ser abordados na UEPS pode ocorrer de forma propícia, ou seja, dentro das premissas da TAS, pois, como visto, a existência de subsunções prévios na estrutura cognitiva auxilia a assimilação dos novos conceitos (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2011; AGRA, 2019).

5.3 Exposição dialogada - Passo 3

Neste passo deve ocorrer a explicação dos conceitos de Sustentabilidade Ambiental por meio de slides e, posteriormente, leitura de textos (ANEXOS D-F), com a explanação dos seguintes tópicos: Problemas Ambientais, princípios da sustentabilidade, ODS, conceitos dos 4 R's da sustentabilidade: Repensar, Redução, Reutilização, Reciclagem.

Assim, foi realizada a aula expositiva dialogada, para isso foi utilizada uma apresentação em slides (APÊNDICE D). A professora iniciou a exposição mostrando um percurso histórico em relação a eventos que envolvem as discussões sobre sustentabilidade (FIGURA 19). Considera-se importante trazer o aspecto histórico que envolve o tema (CARVALHO, 2013) para que os estudantes vejam que propostas/sugestões/documentos surgem de eventos do contexto que geram discussões na sociedade e, a partir dessas ações são implementadas e alertas são colocados para as comunidades.

Figura 19 - Evolução histórica envolvendo destaques relacionados às discussões sobre Sustentabilidade



Fonte: Garcia, 2017.

Na sequência foi sendo trabalhada a Sustentabilidade de forma seguindo a diferenciação progressiva, ou seja, passando de algo mais inclusivo para os conceitos mais específicos como recomenda Ausubel (2003). Assim, foi trabalhada a definição de desenvolvimento sustentável, o tripé da sustentabilidade (suas divisões) e as ODS, trazendo algumas reportagens que aludem a algumas dessas ODS, de modo a contextualizá-las; a Figura 20 ilustra esse ponto da sistemática usada na apresentação dos slides sobre ODS.

Figura 20 - Slides que ilustram exemplos usados para algumas das ODS

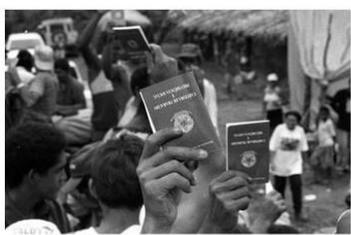
Um terço da população mundial não tem acesso a água tratada

Metade da população brasileira ainda não tem esgoto coletado em suas casas e cerca de 35 milhões de pessoas nem sequer têm acesso a água tratada no País.

Fonte: dados de 2014 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), divulgados pelo Ministério das Cidades.

"...748 milhões de pessoas ainda não têm acesso a fontes de água potável de qualidade."

Promover o crescimento econômico permanente, inclusivo e sustentável, empregos plenos e produtivos e trabalho decente para todos



8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

- ✓ *Escravidão moderna atinge 45,8 milhões de pessoas no mundo (Fundação Walk Free, 2016)*
- ✓ *201 milhões de desempregados no mundo em 2017 (ILO, 2017)*

Fonte: Autora, 2023.

Após a apresentação dos slides, os alunos foram divididos em quatro grupos para discutirem os textos sugeridos (ANEXOS D-F); foi solicitado a cada grupo de alunos que

realizassem a leitura e discussão do tema entre os componentes do grupo e, ao final, produzissem um resumo sobre cada texto. Assim ficou a distribuição dos textos:

Grupo A: Principais problemas ambientais (ANEXO D)

Grupo B: Sustentabilidade (ANEXO E)

Grupo C: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ANEXO F)

Grupo D: Os 4R's da Sustentabilidade (ANEXO G)

A leitura de textos é uma estratégia importante e necessária quando se verifica que os estudantes têm dificuldades de interpretação e pouco hábito de leitura (MOCHINSKI; MENDES, 2022). As autoras comentam que, independentemente do tipo de texto, fornecer essa atividade ao estudante, de forma regular, colabora para o desenvolvimento da reflexão e construção da habilidade de expressão. “A leitura e a escrita contribuem significativamente na formação do indivíduo, influenciando-o nas diversas formas de encarar a vida” (VIANA, 2017, p. 12).

Dessa forma, esta atividade foi incorporada na UEPS e, sistematizando o procedimento da leitura no formato de analisar e buscar informações para, ainda, construir um resumo, isso forneceu um propósito para a leitura o que incentivou o estudante e em relação à atividade.

Os textos tratavam dos assuntos que a professora tinha explanado nos slides, o que ajudou na discussão entre os estudantes sobre o descarte de lixo no ambiente. Os textos retirados de sites que abordavam o assunto forneciam novos dados, auxiliando na ampliação dos conhecimentos. Também colocavam situações que os estudantes pudessem relacionar com suas vivências, o que auxilia na ancoragem das informações, pois “A predisposição para aprender é estar disposto em relação à aprendizagem, ou seja, é uma decisão do indivíduo que aprende querer relacionar os novos conhecimentos com os prévios, modificando-os e dando significados a eles” (SOUSA; SILVANO; LIMA, 2018, p. 5).

A EA é trabalhada de diferentes formas na escola, sendo comum eles apresentarem algum conhecimento, como visto na avaliação diagnóstica, e uma discussão frequente de temas relacionados a EA, pode propiciar a mudança de postura em relação a executar ações sustentáveis de preservação do ambiente por parte do estudante. Assim, os novos conhecimentos adquiridos durante esta aula somam-se com aquilo que o aluno já conhecia a partir de suas experiências e também de outras abordagens sobre EA, realizadas na escola ou na sua comunidade.

5.4 Nova situação problema - Passo 4

Este passo conta com a proposta de uma nova situação problema: “Quais os benefícios da construção de uma horta escolar a partir da aplicação dos conceitos de sustentabilidade nos hábitos de consumos alimentares?” Após essa discussão deve iniciar as atividades práticas de implantação da horta com exposição de vídeo sobre confecção de recipiente para a compostagem, compostagem com garrafa, preparo do solo escolha das hortaliças, semeadura e plantio e manejo com controle de pragas.

A nova situação problema, propicia ao professor aprofundar os conceitos que, neste caso, foi aplicar os 4R's, um dos conceitos trabalhados, para mostrar um aspecto prático/aplicável para o estudante. Segundo Moreira (2011), são as situações-problema que dão sentido aos novos conhecimentos, assim, elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa.

Assim, a aula teve início com o seguinte questionamento: “Quais os benefícios da construção de uma horta escolar a partir da aplicação dos conceitos de sustentabilidade nos hábitos de consumos alimentares?” Os alunos responderam a pergunta individualmente e estas estão relatadas a seguir:

E 1 - Conseguir hortaliças mais saudáveis.

E 2 - Diminui a quantidade de resíduos enviado aos aterros.

E 3 - Pode ser uma fonte de renda, pois resulta em adubo ecológico, utilizado no cultivo de alimentos orgânicos e hortas.

E 4 - Ajuda na proteção do solo contra a degradação, contribui com a melhoria da saúde.

E 5 - Condições ambientais melhores e melhora da saúde da população.

E 6 - Muitos nutrientes para as plantinhas, e reaproveitamento das “compostagens” dando benefícios às plantas.

E 7 - Porque usando o aproveitamento na compostagem orgânica nós podemos proporcionar uma alimentação mais saudável para nós mesmos.

E 8 - Usando terra, adubo, semente e água em casa teremos alimentos mais saudáveis.

E 9 - Alimentos saudáveis, redução do desperdício de alimentos, melhoria da qualidade do solo.

E 10 - Pensando nas gerações futuras a sociedade busca meios alternativos para conciliar o desenvolvimento e proteção ambiental.

E 11 - Benefício de orgulho quando você ver aquele negócio que você plantou criar vida.

E 12 - Porque o aproveitamento na compostagem nos proporciona uma alimentação mais saudável para nossa saúde.

E 13 - Poder gerar alimentos saudáveis, e muitas vezes não precisamos comprar, pois você já vai ter seu alimento em casa.

E14 - A construção de uma horta usando os princípios de aproveitamento na compostagem e no plantio traz benefícios como alimentos saudáveis, redução do desperdício, e economia financeira.

E15 - A planta cresce saudável, sem a necessidade de utilizar agrotóxicos.

Como se pode verificar nas respostas, elas estão melhor estruturadas, se identifica que os termos usados estão relacionados com os novos conhecimentos adquiridos e ampliação

daquilo que já conheciam, nos passos anteriores. Foi citada, várias vezes, a questão de uma alimentação saudável, provavelmente relacionando a produção de horta nas suas casas, onde não usam produtos químicos prejudiciais à saúde; também escreveram sobre a diminuição de resíduos/desperdícios; a economia doméstica/fonte de renda. Ainda foi citada a proteção e melhora do solo, tema que também foi discutido como uma problemática ambiental.

Então, observou-se que os estudantes externalizaram nas suas respostas pontos que foram trabalhados ao longo das aulas, é possível interpretar alguns apontamentos com os R's, por exemplo: o “aproveitamento na compostagem” como uma ideia de reciclagem; “não precisamos comprar” como repensar/reduzir e “redução do desperdício” como redução.

O próximo passo da sequência didática proposta foi a implantação da horta, em que a ideia era fazer os estudantes relacionarem, na prática, os conceitos dos 4 R'S em todas as etapas da construção da horta, na compostagem, preparo do solo, semeadura, manejo e colheita. Ramos e Castor (2019, s.p.) comentam que “a horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que permite o desenvolvimento de diversas atividades educacionais em EA e de alimentação que liga a teoria à prática de forma contextualizada”.

A Sustentabilidade vem sendo trabalhada dentro da EA (OLIVEIRA, 2023) e, como visto no item dos estudos relacionados, a horta tem sido uma estratégia sugerida para desenvolver aspectos relacionados a EA, como a Sustentabilidade. Ela permite um trabalho envolvendo diversos conceitos, não só específicos da EA como, também, do componente curricular que a aplica, constituindo-se em uma estratégia rica conceitualmente. Considerando-se o tripé das aprendizagens, conceitual, procedimental e atitudinal, e sua relação com a TAS (FRASSON; LABURÚ; ZAMPERO, 2019) visualiza-se que a horta pode implementar essas aprendizagens. A seguir se comenta sobre a implantação da horta em suas diversas etapas.

5.4.1 Implantação da horta: Compostagem

Para essa atividade os estudantes foram direcionados ao laboratório para realização da etapa da compostagem usando garrafa PET. Previamente foi solicitado aos alunos que trouxessem resíduos orgânicos de casa, como cascas de frutas, legumes, casca de ovos, borra de café, sachês de chá. A professora enfatizou que alguns resíduos não deveriam ser trazidos como, frutas cítricas, cascas de alho e cebola, condimentados, pois aumentam o pH do meio, interferindo no processo. Foi solicitado, também, que trouxessem garrafas PET usadas, de 2 litros.

Foi disponibilizado aos alunos matéria seca de palha de café para mistura dos resíduos na confecção das camadas da composteira; tesoura; fita adesiva e pedaços de tecido de juta, para selar a tampa. Antes de iniciar a produção da composteira foi apresentado o vídeo sobre composteira de garrafa PET⁴. Em seguida, as garrafas PET foram cortadas para que se encaixassem formando a composteira e as tampas das garrafas foram furadas previamente. A professora explicou aos estudantes que os furos serviriam para descida do líquido chamado chorume, que pode ser utilizado como adubo líquido ou para espantar insetos.

Os resíduos de alimentos trazidos foram cortados em pedaços pequenos, explicando-se que quanto menor fossem os pedaços, mais fácil seria sua decomposição. Em seguida foram feitas as camadas, começando pelo resíduo orgânico seco, neste caso foi utilizada a palha de café, seguido pelo resíduo orgânico úmido, intercalando-os até preencherem toda a garrafa PET. À medida que os estudantes terminavam de encher a garrafa, faziam a selagem com fita adesiva no ponto de encaixe das duas garrafas. Solicitou-se também que identificassem a data para que ficasse identificado até quanto tempo ele poderia ser utilizado para o preparo do solo.

A compostagem é utilizada para realizar a decomposição da matéria orgânica através de processo biológico, transformando resíduos que seriam descartados no lixo em adubo (TERA AMBIENTAL, 2022). Isso gera benefícios ambientais, como por exemplo, diminuição de descarte dessa matéria, o material será produzido sem a utilização de agrotóxicos.

A etapa da compostagem permite abordar os 4 R'S da sustentabilidade:

- o R de reciclar os resíduos domésticos de matéria orgânica para fazer o adubo, os alunos foram incentivados a separar o que poderia ser compostado;
- o R de reutilizar dando nova finalidade para as garrafas PET transformando em uma composteira que não demanda muito espaço e requer pouco material para ser produzida;
- o R de repensar quando eles observam a quantidade de matéria que está sendo reaproveitada, quando eles refletem como podem fazer para evitar desperdício, levando a tomar novas atitudes em relação ao seu consumo;
- e o R de reduzir, pois fazendo a compostagem com garrafa PET esse material não será descartado no ambiente, reduzindo o lixo.

⁴ O link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=4UyAXDanBDw>.

Assim, a todo momento durante a implantação da horta (FIGURA 21), a professora levou o aluno a refletir sobre suas práticas individuais e o que pode levar de conhecimento para sua casa ou comunidade, pois são essas ações que disseminam boas práticas.

Figura 21 - Compostagem com Garrafa PET



Fonte: Autora, 2023.

Muitos compartilharam que sua família tem o hábito de separar matéria orgânica e fazer a compostagem, mas que na garrafa PET ainda não conheciam, um relato interessante foi que *“Com a garrafa PET não precisa acumular tanta casca, dá “pra” ir fazendo em poucas quantidades”*. Quando o aluno percebe novas oportunidades de se aplicar este conhecimento, percebe-se que ele realmente está envolvido no processo de aprendizagem, que ele está relacionando de forma substantiva esses novos conhecimentos.

5.4.2 Preparo do solo, semeadura e plantio

O preparo do solo foi realizado no laboratório, local onde foram armazenadas as composteiras de garrafa PET, o objetivo foi demonstrar aos alunos o resultado da compostagem e como misturar para o plantio. Previamente ao início das aulas práticas, a professora deixou prontas outras composteiras de garrafas PET, desde março, para

perceberem a evolução da compostagem ao longo dos meses. E o momento que ela pode ser usada como adubo para misturar na terra para plantio.

Foi demonstrado aos alunos a textura das composteiras ao longo do tempo, os cuidados que devem ter com elas, orientando que não se deve deixar expostas diretamente ao sol, lembrando também, que o material deve ser revolvido uma vez por semana; observar se está descendo líquido, o chorume. As composteiras utilizadas foram a de março e abril, que já apresentavam textura apropriada ao preparo do solo. É importante que o aluno veja na prática como se deve realizar este preparo (FIGURA 22) e como o adubo da composteira deve estar para poder ser utilizado, destacou-se que ele precisa estar uniforme, sem apresentar resíduos aparentes, nem cheiro desagradável e a cor deve ser mais escura. Como antecipadamente foram feitas composteiras em diferentes meses foi possível demonstrar qual o melhor período de se realizar o uso deste produto da composteira caseira.

Figura 22 - Aula de Preparo do Solo



Fonte: Autora, 2023.

A professora comentou sobre a importância do preparo do solo com adubo proveniente da compostagem, ele adiciona diversos nutrientes importante que auxiliam no crescimento das plantas. Essas aulas práticas permitiram a aprofundar conhecimentos teóricos sobre o componente curricular de Biologia. E, também, auxiliaram os estudantes a consolidar os conhecimentos teóricos; quando eles estão em contato direto com o objeto de estudo podem observar melhor as etapas a serem seguidas e conseguem fixar o conhecimento (ALMEIDA; BORGES, 2022).

Para a aula do plantio, foi solicitado aos alunos, previamente, que trouxessem sementes coletadas em casa, as sementes trazidas foram de: cupuaçu, mamão, abóbora, pimenta de cheiro, pimentão, raiz de cebolinha – Um estudante comprou na feira a cebolinha com raiz, pois sabia que dava para replantar; semente de tomate – o aluno separou na hora de cortar o tomate, outro trouxe vários cachos de urucum que encontrou em uma caçamba de lixo, ele relatou que viu a árvore cortada e pensou que aquelas sementes poderiam virar mudas para novas árvores de urucum. Também foram usadas sementes industrializadas para plantio na horta suspensa, como cebolinha, salsa, cenoura, abóbora, pepino, hortelã. Estas sementes foram disponibilizadas pela escola, bem como a terra preta utilizado no preparo do solo.

Após a separação das sementes e raízes foi explicado como deveriam proceder no plantio (FIGURA 23) dessas amostras utilizando a terra adubada com o composto orgânico. Os alunos aprenderam como espaçar as sementes no plantio, tempo de crescimento, como fazer a quebra da dormência das sementes deixando-as de molho em água antes do plantio, fomentando a aprendizagem procedimental. Ficou acordado que os grupos iriam se revezar na irrigação das sementes plantadas bem como da casinha da horta, observando se há crescimento das plantas ou mesmo de plantas invasoras ou insetos, ou seja, fazer o manejo e preenchendo uma ficha com as observações a serem feitas por eles.

Figura 23 - Aula de Semeadura



Fonte: Autora, 2023.

A reutilização de sementes é mais um conceito de sustentabilidade aplicado na pesquisa, sem gerar desperdício, pois essas sementes seriam descartadas no ambiente, com os procedimentos corretos é possível cultivar essas sementes obtendo plantas saudáveis e produtivas. A participação dos alunos trazendo as sementes e aprendendo como pode usar esse material forneceu maior significado para a aprendizagem.

5.4.3 Manejo e Controle de Pragas

Nesta etapa foi proposto que os alunos, divididos em grupos, ficassem responsáveis pelo manejo e cuidados com a horta, fazendo a irrigação, observação do crescimento de plantas daninhas e presença de insetos; os grupos se revezariam. Foi elaborada uma ficha (FIGURA 24) como diário de manejo, onde o grupo responsável, em determinada semana, marcasse os sinais de desenvolvimento das plantas, presença de pragas ou insetos e fazer a irrigação adequada. A bomba de água da horta estava quebrada e a rega foi feita manualmente, por isso eles tinham que regar. O ideal é que a irrigação fosse feita pela manhã, mas os alunos envolvidos no projeto estudam no período da tarde, então foi recomendado aos alunos que fizessem a irrigação no final da tarde com a temperatura mais amena, porque a água penetra melhor no solo e não atrapalharia o andamento das demais aulas. No Quadro 4 estão descritas as observações de cada grupo em relação ao manejo e as Figura 24-26 são as observações sinalizadas por eles.

Quadro 4 - Observações feitas pelos grupos em relação ao manejo da horta

| Grupo | Observações |
|-------|--|
| A | Responsável pelo manejo na primeira semana (FIGURA 24). Relatou que foi feita a irrigação e não foi observada a presença de ervas daninhas ou pragas. Das sementes plantadas não foi observado crescimento, algumas raízes de cebolinha que foram replantadas estavam com as pontas amareladas, mas tinham sinais de crescimento. |
| B | Manejou a horta na segunda semana (FIGURA 25), também fez a irrigação, e já encontraram crescimento de plantas daninhas, fizeram a retirada manualmente e foi observado o crescimento das sementes de abóbora plantadas e de cebolinha. As folhas não apresentavam manchas e nem cortes. Não foi observado pragas. |
| C | Responsável pelo manejo na terceira semana (FIGURA 26), fez irrigação, observou que as plantas daninhas continuavam a crescer e foram retiradas, notaram a presença de insetos como formigas e crescimento de várias mudas cultivadas, principalmente as de abóbora, cupuaçu, urucum e pimentas. As folhas não estavam com nenhuma mancha. |
| D | Responsável na quarta semana (FIGURA 27). Realizou a irrigação, retirou as plantas invasoras com cuidado para não arrancar as que já estavam emergindo; foi observado que algumas estavam crescendo bem finas e não estavam se sustentando. Mesmo com a irrigação foi notado que o solo estava com aspecto empedrado e as sementes não germinaram em alguns potes. A professora sugeriu que fizessem a remoção desse solo e que este fosse misturado com o solo preparado com adubo e enchessem novamente os potes com novas sementes. Observaram um bom crescimento nas sementes que estavam em potes de plástico quanto na horta suspensa. |

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 24 - Diário para controle de Manejo do grupo A

APÊNDICE

PROPOSTA DE DIÁRIO DE ATIVIDADES
Grupo A - 14 a 23/06

| | Equipes de cuidados | Irrigação | Retirada de ervas daninhas | Controle de Pragas |
|----------------------|--|---|--|--|
| 1ª semana | Grupo A | Sim | não | não tenho |
| 2ª semana | Grupo B | | | |
| 3ª semana | Grupo C | | | |
| 4ª semana | Grupo D | | | |
| Observações da horta | Crescimento adequado? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Folhas amarelas ou cortadas ou secas? <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não Qual: | Presença de Inseto: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não (foto) | Alguma outra observação que gostaria de relatar? <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não Qual: |

Fonte: Autora, 2023.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 25 - Diário para controle de Manejo do grupo B

APÊNDICE

PROPOSTA DE DIÁRIO DE ATIVIDADES
Grupo B - 22 a 29/06

| | Equipes de cuidados | Irrigação | Retirada de ervas daninhas | Controle de Pragas |
|----------------------|--|---|--|---|
| 1ª semana | Grupo A | | | |
| 2ª semana | Grupo B | ok | sim | sim, retirar moscas algumas |
| 3ª semana | Grupo C | | | |
| 4ª semana | Grupo D | | | |
| Observações da horta | Crescimento adequado? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Folhas amarelas ou cortadas ou secas? <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não Qual: | Presença de Inseto: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não | Alguma outra observação que gostaria de relatar? <input checked="" type="checkbox"/> sim algumas folhas <input type="checkbox"/> não com aparar |

Fonte: Autora, 2023.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 26 - Diário para controle de Manejo do grupo C

APÊNDICE

PROPOSTA DE DIÁRIO DE ATIVIDADES
grupo C - 30/06 a 07/10/7

| | Equipes de cuidados | Irrigação | Retirada de ervas daninhas | Controle de Pragas |
|----------------------|--|--|--|--|
| 1ª semana | Grupo A | | | |
| 2ª semana | Grupo B | | | |
| 3ª semana | Grupo C | | <i>sim sim</i> | <i>Tuzamãz</i> |
| 4ª semana | Grupo D | | | <i>ao fubim horta</i> |
| Observações da horta | Crescimento adequado? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Folhas amarelas ou cortadas ou secas? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Qual: <i>A ponto de morrer</i> | Presença de Inseto: <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Alguma outra observação que gostaria de relatar? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Qual: |

Fonte: Autora, 2023.

das folhas da estalagem

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 27 - Diário para controle de Manejo do grupo C

APÊNDICE

PROPOSTA DE DIÁRIO DE ATIVIDADES
grupo D - 07 a 14/10/7

| | Equipes de cuidados | Irrigação | Retirada de ervas daninhas | Controle de Pragas |
|----------------------|--|--|--|--|
| 1ª semana | Grupo A | | | |
| 2ª semana | Grupo B | | | |
| 3ª semana | Grupo C | | | |
| 4ª semana | Grupo D | <i>OK</i> | <i>sim</i> | <i>Alguns bichos foram tirados</i> |
| Observações da horta | Crescimento adequado? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Folhas amarelas ou cortadas ou secas? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Qual: <i>Não</i> | Presença de Inseto: <input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não | Alguma outra observação que gostaria de relatar? <input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não Qual: <i>Bastante mudas que cresceram</i> |

Fonte: Autora, 2023.

Não celodinhos

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

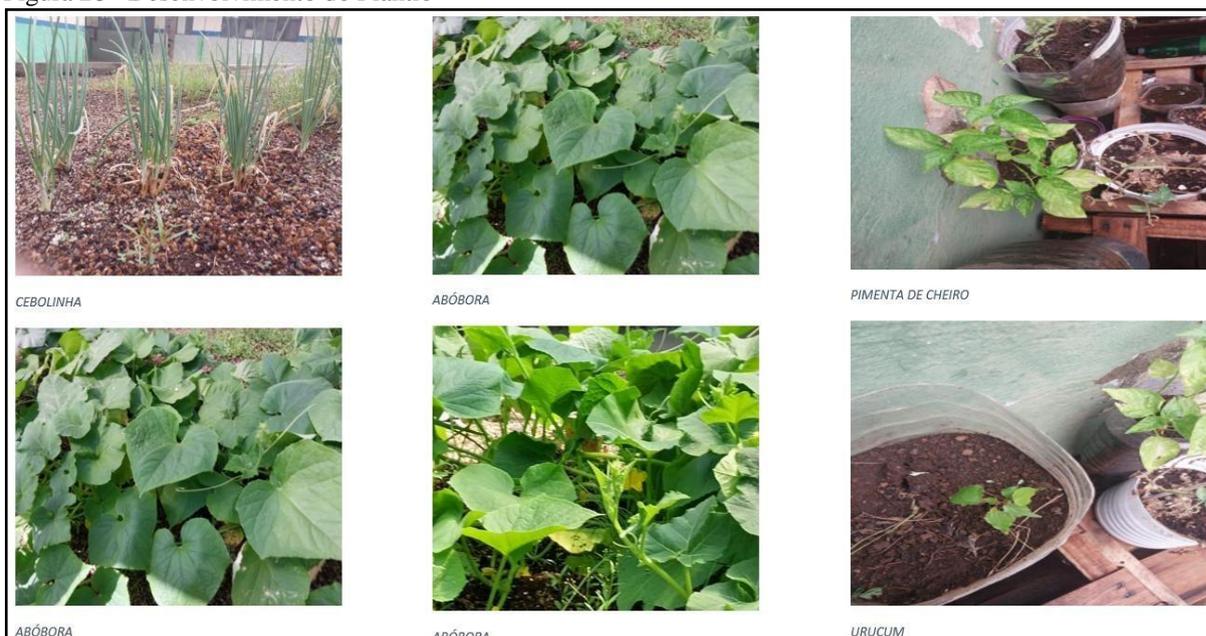
Com o término das atividades propostas para as equipes no manejo e cuidados com a horta e a chegada do recesso escolar, a própria pesquisadora ficou responsável pelos cuidados de irrigação, observação do crescimento e retirada de possíveis plantas invasoras. O manejo da horta possibilitou diferentes aprendizagens tanto conceitual como procedimental e

atitudinal, pois permitiu realizar os procedimentos que a professora comentou como fazer, estimulou o trabalho em equipe, a tomada de decisões de acordo com os problemas enfrentados no manejo, como a presença de pragas e insetos, solo seco, não crescimento das plantas, além de retomada de conceitos trabalhados. Moreira (2012) observa que se deve considerar não apenas os conhecimentos declarativos (conceituais), mas também as aprendizagens procedimentais e atitudinais. E uma atividade desta natureza permitiu essa observação por parte do professor.

5.4.4 Colheita e Destinação das Hortaliças

As equipes cuidaram da horta até o tempo acordado antes do recesso escolar, algumas espécies como abóbora já em florescimento, mas a escola estava passando por reforma e a poeira acabou por queimar algumas plantas que já estavam em crescimento avançado, mas a professora continuou acompanhando as demais que foram, então, doadas aos alunos envolvidos no projeto. As cebolinhas foram colhidas e doadas para cozinha da escola; as mudas de cupuaçu, urucum, pimenta de cheiro, tomate que tiveram seu crescimento adequado, no retorno do recesso foram doadas aos alunos que participaram do projeto e tinham interesse em levar para casa e continuar cultivando. É importante que os estudantes vejam que os frutos do seu trabalho podem ser utilizados por eles, ou pela escola (LIMA, 2020; SANTANA, 2021).

Figura 28 - Desenvolvimento do Plantio



Fonte: Autora, 2023.

Na atividade de destinação das plantas, os alunos puderam ver o resultado do trabalho desenvolvido gerando uma compreensão mais aprofundada da importância de se reutilizar as sementes ou raízes que foram plantadas e que reutilizando materiais podem cultivar seus alimentos em casa. Também foram orientados como proceder para continuar cultivando em casa e como proceder caso quisessem transplantar essas plantas diretamente no solo.

5.5 Avaliação somativa individual - Passo 5

Este passo envolve a aplicação do pós-teste (APÊNDICE B) para comparação com o levantamento dos conhecimentos prévios.

Moreira (2011, p.46) sugere que “A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado [...]”. Mas,

além disso, deve haver uma avaliação somativa individual [...], na qual deverão ser propostas questões/situações que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como na avaliação somativa (MOREIRA, 2011, p. 46).

Assim, no passo 5 teve a aplicação da avaliação somativa individual em forma de questionário pós-teste (APÊNDICE C), o qual levou em consideração os conceitos abordados em sala de aula e na implantação da horta: sustentabilidade; as dimensões da sustentabilidade: objetivos da sustentabilidade; os benefícios da horta no ambiente escolar; compostagem, nutrientes dos alimentos.

Na primeira pergunta os estudantes foram questionados se conseguiam identificar o tripé da sustentabilidade, 100% dos alunos responderam corretamente que abrange as áreas sociais, ambiental e econômica. O tripé foi trabalhado na exposição dialogada, tanto em slide específico, como ao comentar cada ODS, identificando-as dentro desse tripé. Depois das discussões realizadas em sala de aula e das atividades práticas com implantação da horta, o resultado de que todos os estudantes associaram corretamente as dimensões da sustentabilidade indicam que eles assimilaram a diferenciação progressiva intermediária (MOREIRA, 2011), ou seja, aquela que passa do aspecto mais inclusivo, a sustentabilidade, e identifica suas divisões, especificidades. Lembrando que a organização da estrutura cognitiva

do indivíduo, segundo Ausubel (2003), ocorre de forma hierárquica, do mais inclusivo até o menos, por isso propõe uma abordagem que segue essa sistemática. Na UEPS, passou-se da Sustentabilidade, seu tripé, as ODS e os R's, cada vez conceitos mais específicos.

Na questão 2 foi solicitado que citassem exemplos de ações sustentáveis e ecológicas que tinham sido feitas ao longo do trabalho, as respostas estão identificadas a seguir:

- E 1 - Restos de alimento para compostagem e reciclagem de garrafas pet.*
- E 2 - Preservação do Meio ambiente.*
- E 3 - Compostagem, reciclagem, reaproveitamento de alimentos.*
- E 4 - Reutilização de recursos ambientais e utilização de meio de transportes não poluentes.*
- E 5 - Fechar as torneiras na hora de escovar os dentes, também diminua a quantidade de água, derramada na hora do banho, tira da tomada os eletrodomésticos que não estão sendo utilizados no momento.*
- E 6 - reutilização de cascas de verduras e frutas para adubar plantas.*
- E7 - Casca de frutas e fizemos adubo.*
- E 8- Fizemos a compostagem e reciclagem.*
- E 9 - Cascas de frutas para o adubo das plantas.*
- E 10 - Compostagem.*
- E 11, E 12, E 13 - Reciclagem de embalagens plásticas.*
- E 14 - Economia de água e reciclagem.*
- E 15 - Reutilização de cascas de frutas.*

O trabalho de implantação da horta promove diversas ações sustentáveis relacionadas aos 4 R'S da sustentabilidade ambiental, das respostas citadas a maioria citou a reutilização de alimentos para fazer a compostagem e reciclagem de embalagens plásticas; ações que remetem diretamente a atividade prática da horta.

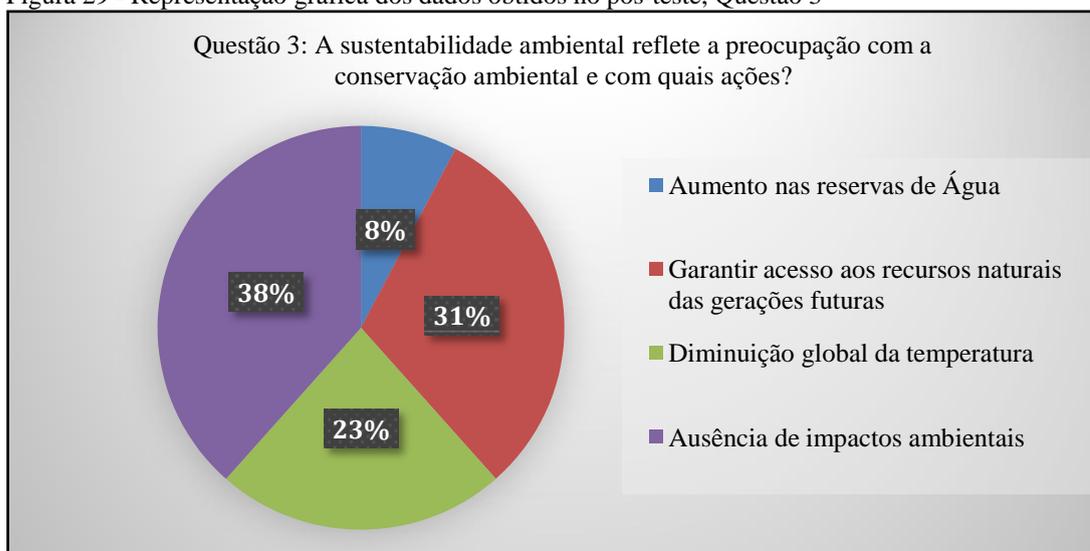
Algumas respostas não estavam relacionadas com as atividades da horta, mas citam exemplos de ações sustentáveis para o dia a dia que remetem a outros pontos trabalhados tantos nos textos como na exposição dialogada, como uso de transporte não poluente, economia de energia e economia de água (E4 e E5).

Observou-se também que os R's que apareceram foram os do reuso e reciclagem, embora repensar e reduzir tenham sido abordados juntamente. Refletindo essa questão, pode se ver que estes estão muito relacionados com o consumo.

A Figura 28 traz os dados obtidos em relação à pergunta sobre quais são as preocupações da sustentabilidade ambiental. As respostas puderam ser categorizadas em quatro pontos (FIGURA 29). A maioria, 38%, relacionou com a ausência de impactos ambientais, provavelmente porque em vários momentos, tanto a professora como nos textos, a expressão “impactos ambientais” apareceu, e também é muito comum na mídia, portanto pode se estabelecer de forma mais estável na estrutura cognitiva dos estudantes.

A definição/justificativa para a sustentabilidade, utilizada desde na exposição dialogada, ou seja, garantir acesso aos recursos naturais para as gerações futuras apareceu em 31% das respostas; 23% se relacionou à diminuição global da temperatura, outro ponto muito frequente na mídia e 8% fizeram comentários relacionados ao aumento nas reservas de água.

Figura 29 - Representação gráfica dos dados obtidos no pós-teste, Questão 3



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Seguindo as respostas apresentadas está o de garantir acesso aos recursos naturais das gerações futuras, os recursos renováveis e não renováveis são essenciais com o aumento da população o consumo destes recursos também vem aumentando, mesmo os que sejam renováveis como a água seu uso inconsciente pode impedir que as gerações futuras tenham acesso a ela, para que isso não ocorra é preciso que algumas medidas sejam tomadas como redução do consumo dos recursos naturais, proteger os recursos através de legislações que criem áreas de preservação, reduzindo a degradação ambiental, evitando a poluição da água, investimentos em tecnologias sustentáveis para geração de energia.

A preocupação com a diminuição da temperatura global reflete as crescentes discussões acerca do aquecimento global e mudanças climáticas que acontecem pela ação do homem no ambiente, pontos abordados em sala e, também, muito frequentes na mídia. Por isso é importante que seja discutida, pois existem divergências sobre o assunto, por exemplo, o que impulsiona a necessidade de tratar desses assuntos no âmbito escolar.

Por último a preocupação com o aumento das reservas de água, reflete a escassez hídrica que em algumas regiões do país é uma realidade (ARAÚJO et al., 2014). A escassez de água tem causas variadas como aumento da população e, conseqüentemente, aumento no consumo; condições climáticas e poluição da água (LIMA, 2019). Na ODS 6, que se relaciona

com água potável e saneamento, foi trabalhada uma reportagem que mostra a problemática relacionada à água.

Na questão 4 do pós-teste os alunos foram perguntados sobre quais objetivos do desenvolvimento sustentável eles identificaram na prática experimental da horta. As respostas estão abaixo, os alunos identificaram os objetivos, vida saudável, produção e consumo sustentável, combater as alterações climáticas, água e saneamento básico, ecossistemas terrestres, biodiversidade.

E 1 - Sustentabilidade, vida saudável, produção e consumo sustentável, combater as alterações climáticas, ecossistemas terrestres e biodiversidade.

E 2 - Água e saneamento básico.

E 3 - Ecossistemas e biodiversidade.

E 4 - Produção e consumo sustentável, reaproveitando alimentos que iriam para o lixo, reutilizando materiais como plástico para plantio.

E 5, E6 - Ecossistema terrestre e biodiversidade.

E 7 - Água e saneamento básico.

E 8 - Vida saudável. Usamos tudo natural “pra” nós e reutilizamos para as plantas que no futuro servirão “pra” nossa alimentação.

E 9 - Reciclamos garrafa “pet” para plantar e fizemos adubo com casca de verduras.

E 10 - Vida saudável. Importância da água. Consumo sustentável. Ecossistemas terrestres e biodiversidade.

E 11 - Reciclagem de garrafa PET e reutilização de matéria orgânica.

E 12 - Vida saudável. Produção e consumo sustentável. Água e saneamento básico.

E 13, E14, E15 - Ecossistemas terrestres e aquáticos.

As respostas obtidas indicaram que os alunos conseguiram associar à prática da horta com os objetivos da sustentabilidade que foram discutidos em sala nas aulas, alguns citaram os objetivos e colocaram exemplos praticados indicando que conseguiram entender o tema e relacionar com a prática da horta, alguns somente citaram o objetivo sem discutir, mas relacionaram corretamente, houve respostas sem objetivos mas que associaram a prática realizadas, estas respostas indicam que o efetivo entendimento do tema, pois o aluno já consegue associar a teoria com a prática.

Na última questão do pós-teste foi solicitado que citassem exemplos de como eles identificaram os conceitos 4 R'S na prática com a horta, os alunos identificaram reaproveitamento quanto ao uso de partes de alimentos que iriam para o lixo, como cascas, talos, raízes, quanto à reciclagem identificaram o uso de embalagens para plantio, mas que podem ser transformadas em outros objetos, reutilização citaram os materiais para fazer o adubo orgânico. As respostas dos alunos estão destacadas a seguir:

E 1 - Reaproveitando alimentos que iriam para o lixo, reutilizando materiais como plástico para plantio.

E 2, E3, E4 - Reciclagem de materiais.

E 5 - Usamos tudo natural para nós e reutilizamos para as plantas que no futuro serviram “pra” nossa alimentação.

E 6 - Reciclamos garrafa pet para plantar.

E 7 -. Reaproveitamento, fizemos adubo com casca de verduras.

E 8, E 9, E 10, E 11- Reciclagem de garrafa pet e reutilização de matéria orgânica.

E 12 - Repensar no destino dos alimentos.

E 13 - Reaproveitar potes que iriam para o lixo para plantas as mudas.

E 14, E 15 - Reutilizando partes dos alimentos para fazer adubo.

Os 4 R’S da sustentabilidade ambiental, como citado nos aportes teóricos, são um conjunto de ações que pretendem promover a redução de impactos ambientais através de hábitos incorporados na sociedade, com a “Redução” no consumo de recursos naturais e descarte de lixo no ambiente; com o “Reuso” de materiais que seriam descartados no lixo; com a “Reciclagem” que é a transformação de produtos em novos materiais e com o “Repensar” que incentiva a reflexão sobre os hábitos em relação ao meio ambiente.

Em todo o processo a professora buscou levar os estudantes a refletir sobre suas ações e como elas podem diminuir impactos no ambiente, especialmente na horta, os 4R’s foram sempre pontuados, porém nas respostas não foi citada a redução, mas desde que os alunos recolhem a matéria orgânica para o adubo evitando que esse material vá para o lixo, já está contribuindo para redução de lixo no ambiente e, também, quando usa o resíduo orgânico para o plantio está evitando descarte no ambiente, por mais que pouco citadas nas respostas essas duas últimas ações fazem parte de todas as etapas de implantação da horta na escola.

Dentre as respostas obtidas, a maioria citou a reutilização quando se produz o adubo a partir de alimentos que seriam jogados fora, embora o termo mais correto seria reciclagem, uma vez que o resíduo está sendo reprocessado; e citaram a reciclagem de recipientes plásticos usados como vasos para cultivar as plantas, aqui o termo mais adequado seria reutilização, pois não é reprocessado, existe essa confusão com esses termos, mas ambos são importantes de qualquer modo, pois concorrem para a redução de resíduos (TERA AMBIENTAL, 2021).

Houve apenas uma resposta que citou o “Repensar” (E12), neste caso em termos de destinação de resíduo, não em repensar o consumo desnecessário.

Embora a professora tenha tentado reforçar esses aspectos pondera-se que os termos, reciclar e reutilizar, estão mais presentes no cotidiano, enquanto que “repensar” e “reduzir” esbarram na realidade de uma sociedade de consumo (MUTZ, 2014) na contemporaneidade. O “Repensar” influencia as demais ações: em uma etapa anterior, vem o repensar antes de consumir; posteriormente, depois de consumir, vem a reflexão de como reduzir a produção de

resíduos - reciclar, reutilizar. Assim, é uma das ações importantes, mas a característica da sociedade de consumo não impulsiona esses aspectos.

E, nesse ponto, a mídia tem um forte papel “[...] a relação consumismo e mídia vêm tomando proporções cada vez maiores em nossa sociedade, sem que façamos reflexões acerca desta relação e de suas consequências em nossas vidas [...]” (SECHI; VIEIRA; RAMOS, 2017, p. 302).

O consumo está intrinsecamente relacionado com o capitalismo [...]. Entre as ferramentas utilizadas pelo capitalismo encontra-se a mídia, a qual é responsável por gerar influência ativa no comportamento das pessoas, de modo que estas não necessitam mais pensar em comportamentos diários, os meios de massa impõem qual tipo de roupa deve ser usado, que comida e bebida devem ser consumidas, limitando assim as características subjetivas dos indivíduos, [...] (SECHI; VIEIRA; RAMOS, 2017, p. 302).

Como alternativa se coloca o “consumo consciente”, ainda que ele seja uma ação válida para a sustentabilidade, Mutz (2014, p. 133) aponta uma ambivalência entre esses dois aspectos “de um lado, o apelo ao consumo e, de outro, a regulação do consumidor pelo ideário da sustentabilidade – que conferem um caráter ambivalente ao alinhamento delas no interior na ordem do discurso do consumo consciente”. A autora inclusive é contundente em sua proposta de trabalho com a EA

Não podemos perder de vista que, antes de essencializar um tipo específico de consumo que se julga mais adequado aos objetivos econômicos contemporâneos, o que se está essencializando é o próprio consumo. É a verdade do consumo consciente que proponho desnaturalizarmos em nossas práticas de ensino na área da Educação e, em especial, a Educação Ambiental (MUTZ, 2014, p. 134).

Entretanto, Gonzalez (2018) comenta que em uma pesquisa realizado pelo Instituto Akatu, sobre o consumo consciente no Brasil, 76% dos entrevistados responderam que não o praticam. E uma das barreiras que colocam para praticá-lo é que ele exige “esforço”, identificado como exigência de mudanças profundas nos hábitos de todos os familiares, exigência de informações, dificuldade de encontrar produtos ditos sustentáveis, entre outras.

Como se pode ver, a questão é efetivamente complexa, mas o professor tem que trazer as discussões que envolvem os aspectos da sustentabilidade de forma a propiciar que o estudante, à medida que vai compreendendo que suas ações interferem no coletivo das questões ambientais, possa tomar decisões mais conscientes.

O que se pode identificar foi que os alunos puderam relacionar os conhecimentos que já apresentavam sobre o tema com os novos propostos, enriquecendo os subsunçores iniciais;

a implantação da horta foi a oportunidade de identificar tanto os aspectos que foram trabalhados na UEPS quanto os da sua própria realidade, propiciando a reconciliação integrativa, associando seus conhecimentos prévios com os adquiridos. Ainda que, como visto, a apropriação correta de alguns termos não se estabeleceu de forma estável.

5.6 Aula integradora final - Passo 6

Após analisar o pós-teste, deve se retomar os conceitos trabalhados, especialmente os que possam ter apresentado problemas de entendimento. Foi proposto aos estudantes elaborarem cartazes trazendo dados como: quantidade em massa utilizada de resíduos, número e nome das espécies cultivadas e destinação da horta.

Como citado anteriormente, nesse passo a ideia que Moreira (2011) explicita é a de retomar os conceitos trabalhados ao longo da intervenção didática, de modo a continuar com a reconciliação integradora. Assim, nesse passo, após a entrega do pós-teste, os estudantes se reuniram nos mesmos grupos constituídos para a leitura dos textos no passo 3. A professora solicitou que eles confeccionassem cartazes com as principais ideias dos temas abordados naqueles textos e entregou os resumos que eles tinham elaborado na ocasião, para auxiliá-los nesta etapa.

Os cartazes produzidos seriam apresentados na feira de eletivas que é uma etapa da culminância do componente curricular eletivo. Nessa etapa os alunos apresentam o que aprenderam durante o semestre, e também os materiais produzidos. Essa feira é realizada a cada final de semestre, pelos alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio para a comunidade escolar.

Assim, foram retomados alguns conceitos trabalhados teoricamente e durante a implantação da horta e, juntos, confeccionaram os cartazes. Também foi feito um cartaz com os resultados obtidos na horta: quantidade de composteiras produzidas e espécies cultivadas. A proposta era pesar a massa de resíduos utilizados para se ter uma ideia quantitativa de resíduos que não foram para o lixo, mas a escola não conta com balança, e não se conseguiu que pesar em outro lugar. Então, apenas foi realizada a contagem das garrafas PET reutilizadas como composteiras, sendo um total de 15; e o que não coube nas garrafas se utilizou como composteira um balde de 20 litros; o número de composteiras para as espécies cultivadas foram: 2 para cenoura; 6 para cupuaçu; 5 para urucum; 2 para tomate; 3 para pimenta de cheiro; 5 para cebolinha e uma para abóbora.

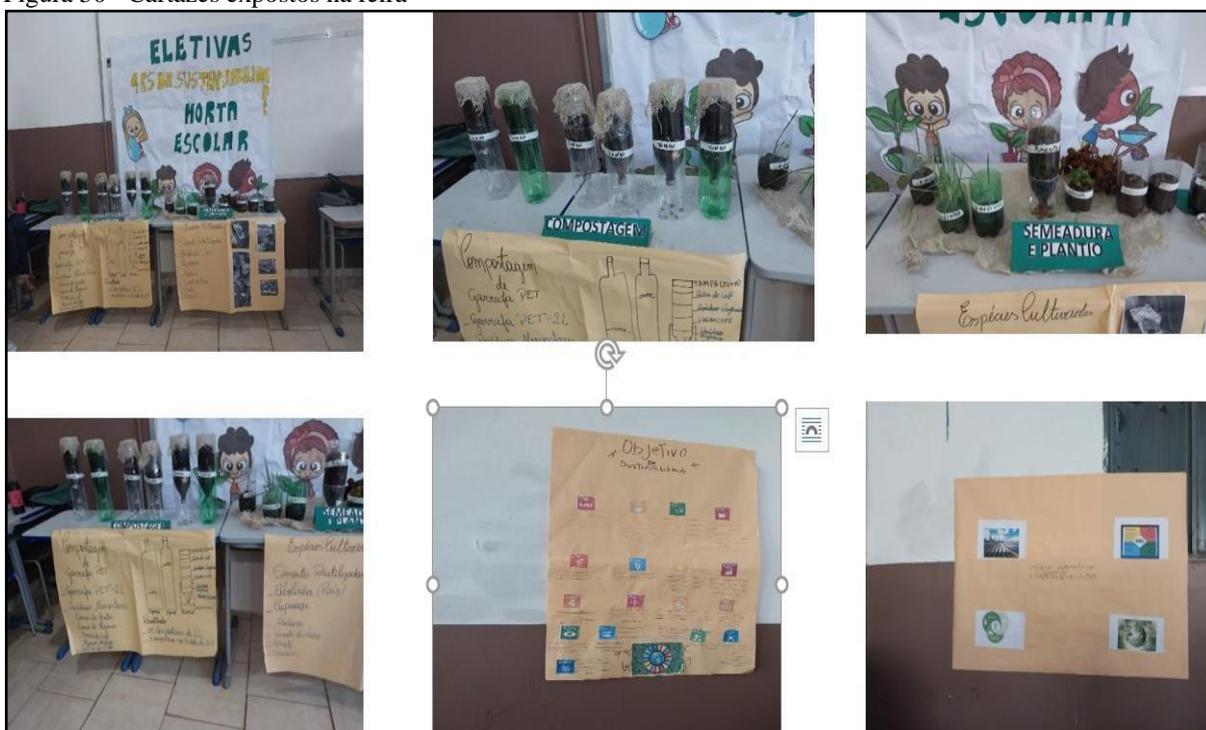
Com os cartazes prontos, a próxima etapa foi a apresentação deles na feira, Passo 7.

5.7 Avaliação da Aprendizagem - Passo 7

Nesse passo foram retomadas as atividades realizadas durante o desenvolvimento da SD, buscando reintegrar os conceitos trabalhados a partir da análise da avaliação somativa e destinação da horta escolar.

A disciplina de eletiva, a qual foi utilizada na aplicação do produto educacional, conta com uma feira de apresentação dos trabalhos, este momento foi utilizado para que os alunos pudessem apresentar uma amostra do material produzido na implantação da horta (FIGURA 30), e também dos textos discutidos ao longo das aulas.

Figura 30 - Cartazes expostos na feira



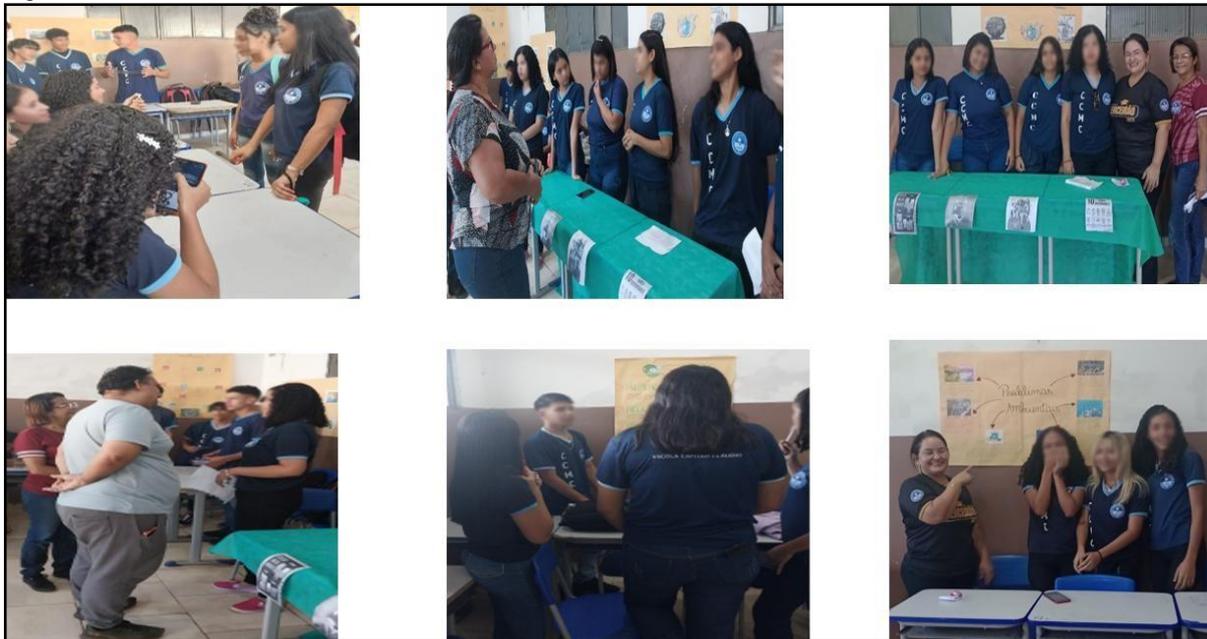
Fonte: Autora, 2023.

Foram elaborados cartazes com as informações das etapas da compostagem, espécies cultivadas, foi exposto algumas composteiras produzidas pelos alunos, e algumas mudas plantadas.

O objetivo dessa culminância é que eles apresentassem seus temas de estudo ao logo da aplicação do produto. Receberam a visita na feira (FIGURA 31), realizada na sala, alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e também do 3º ano do Ensino Médio da escola em que a pesquisa foi realizada, além de professores. Os participantes apresentaram as ações realizadas,

e um resumo dos textos trabalhados: 4 R'S da Sustentabilidade Ambiental, Dimensões e Objetivos da Sustentabilidade, Ações Ambientais, Problemas Ambientais.

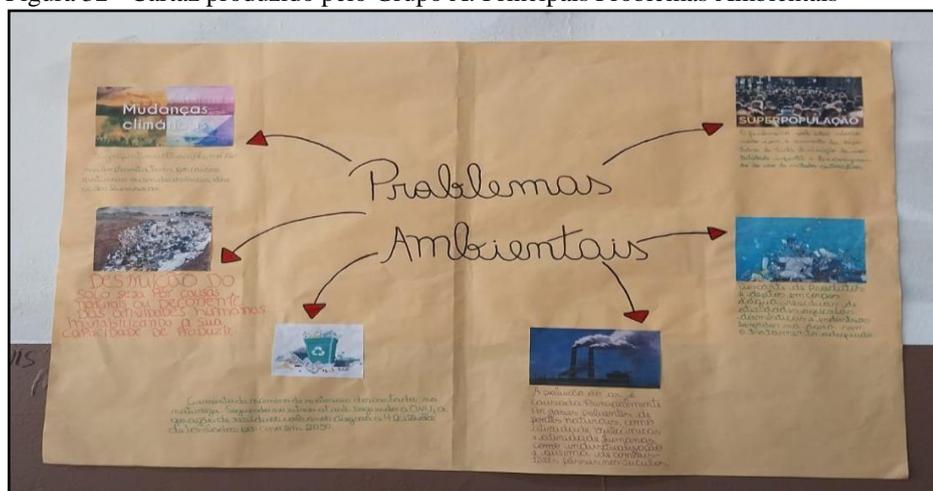
Figura 31 - Momentos da feira



Fonte: Autora, 2023.

O primeiro grupo (Grupo A) apresentou os principais problemas ambientais enfrentados pelo mundo (FIGURA 32), relacionadas ao aumento das superpopulações que elevam o consumo de recursos naturais e demanda de alimentos, descarte de lixo no ambiente aquático e terrestre e seus impactos no ambiente, poluição atmosférica e mudanças climáticas provocadas pela ação humana, todos os temas foram explicados suas causas, consequências e possíveis medidas que podem ser tomadas para solucionar estes problemas ambientais.

Figura 32 - Cartaz produzido pelo Grupo A: Principais Problemas Ambientais



Fonte: Autora, 2023.

Através das apresentações foi possível observar que os alunos conseguiram articular melhor suas respostas, citar exemplos voltados a sua realidade local, incentivar os ouvintes a valorizar e preservar o ambiente, enfatizando que medidas pessoais podem fazer a diferença em nossa sociedade. A professora identificou que o tema proposto foi compreendido e que quando eles transmitem esses novos conhecimentos conseguem fixar melhor aquilo que foi aprendido.

O grupo B (FIGURA 33) apresentou o tema sobre Sustentabilidade, citando seus conceitos básicos e ações sustentáveis para os demais alunos, citando exemplos simples que eles podem fazer em suas casas e que irão contribuir para diminuição de impactos ambientais na natureza, usando o trabalho com a horta como exemplo de ações sustentáveis realizadas. Os alunos apresentaram exemplos vivenciados por eles na prática, incentivando aos visitantes a incorporar tais práticas no seu dia-a-dia.

Figura 33 - Apresentação do Grupo B: Sustentabilidade e Ações Sustentáveis



Fonte: Autora, 2023.

O grupo C ficou responsável pelo tema Objetivos e Dimensões da Sustentabilidade apresentando aos visitantes os 17 objetivos do Desenvolvimento Sustentável relacionados a aspectos ambientais e sociais. Citaram exemplos de como estas ações podem ser aplicadas em no cotidiano e que podem contribuir para melhoria da nutrição e promoção da agricultura sustentável, bem-estar para todos, educação de qualidade, acesso a água potável e saneamento básico a todos, uso sustentável dos recursos hídricos e terrestres, entre outros aspectos comentados por eles.

Por ser um tema amplamente discutido atualmente com objetivo de discutir os problemas ambientais, a discussão dos objetivos da sustentabilidade contribui para aprendizagem de diversas formas, incentivando os participantes a discutir temas locais,

regionais e globais. Propicia o desenvolvimento, nos alunos, de um aprendizado sobre questões sociais, econômicas e ambientais que precisam ser refletidas.

Figura 34 - Apresentação do Grupo C: Objetivos dos Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Autora, 2023.

Os alunos do grupo D (FIGURA 35) ficaram responsáveis com o tema 4 R'S da Sustentabilidade Ambiental apresentaram para os demais alunos exemplos de ações ambientais que podem ser introduzidas no nosso cotidiano utilizando os conceitos de Reduzir, Repensar, Reutilizar e Reciclar, também relataram aos ouvintes, exemplos praticados no trabalho com a horta na escola e que é possível usar em casa o que foi realizado em aula, utilizando objetos que seriam jogados fora e, também, reforçaram a ideia de reaproveitar alimentos para fazer adubo ou em casos de raízes ou sementes fazer o plantio.

Figura 35 - Apresentação do Grupo D: 4 R'S da Sustentabilidade Ambiental



Fonte: Autora, 2023.

Os conceitos dos 4 R'S da sustentabilidade ambiental foram aplicados ao longo desta sequência didática de forma teórica, inicialmente, desenvolvendo uma compreensão sobre os conceitos abordados, posteriormente na prática, durante a implantação da horta. O resultado deste aprendizado foi demonstrado durante suas apresentações onde os alunos puderam compartilhar os conhecimentos adquiridos para os ouvintes que visitaram suas apresentações.

A professora verificou que todos se envolveram bem na apresentação, sinalizando que trabalharam bem em grupo; as atividades propiciaram essa interação entre eles e, pela ênfase na apresentação, os exemplos que sugeriam, pois tinham realizado na prática, o tema propiciou uma intencionalidade em aprender, o que auxiliou no processo.

Ao apresentar os seus temas de trabalhos os participantes desenvolveram uma melhor compreensão das questões ambientais e seu senso crítico, ao compartilhar as atividades desenvolvidas, citando novos exemplos, buscando sensibilizar os ouvintes sobre o tema e a importância de se praticar ações sustentáveis. Isto sinalizou para a professora, que o tema sensibilizou os estudantes quanto as ações simples que podem ser feitas mesmo em seu lar, para impactar menos negativamente o ambiente.

Quando o conceito pode ser praticado ou aplicado, em algum momento, se torna mais fácil seu entendimento tornando essa aprendizagem mais eficaz, pois eles são trazidos para realidade do aluno, permitindo que ele acione o que já conhece, ou seja, ancorar os novos conhecimentos com os subsunçores existentes (MOREIRA, 2011).

Deste modo, inserindo discussões nas aulas teóricas e de forma prática, por meio da horta, algo que faz parte do contexto de muitos, eles conseguiram assimilar de forma substantiva os conhecimentos, o que é importante na TAS para uma aprendizagem significativa. Além disso, puderam passar adiante esse conhecimento, nas apresentações, transpondo-os para uma apresentação que pudesse ser compreendida pelos ouvintes, podendo se identificar uma assimilação não literal do que foi tratado, o que remete, também a uma aprendizagem significativa. E outras aprendizagens puderam ser identificadas, como comentado por Nardy; Laburú (2014, p. 30). “A aprendizagem significativa ultrapassa, portanto, os limites conceituais e assume um caráter diferenciado, a fim de integrar conteúdos procedimentais e atitudinais que interferem na apropriação crítica de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos”.

A professora concorda que uma EA que busca trabalhar aspectos da sustentabilidade “fornece uma visão da educação que procura equilibrar humanos e bem-estar econômico com cultura tradições e respeito pelo meio ambiente” (BORLINA; TENGAN; FREITAS, 2020, p.11). Ao discutir esses temas nos ambientes escolares, não apenas na formação dos alunos,

mas também na formação dos professores, e ao buscar incorporar assuntos contemporâneos, promovemos momentos de reflexão sobre os hábitos diários do indivíduo e como minimizar situações prejudiciais ao ambiente. Essa abordagem é essencial para proporcionar uma consciência mais ampla e engajada em relação a questões importantes.

5.8 Avaliação da UEPS - Passo 8

Neste passo foi prevista a realização da avaliação da UEPS em termos de ter proporcionado indícios de aprendizagem significativa e a sua contribuição ao trabalho docente.

Inicialmente, foi realizada uma aula com apresentação de slides dos temas trabalhados ao longo da UEPS de forma a reforçar os principais conceitos. Assim, foram pontuadas as aplicações dos conceitos de sustentabilidade e as medidas que podem ser tomadas no cotidiano, como a implantação de uma horta. Esta etapa contou com a participação da profa. orientadora deste trabalho Alana Neto Zoch, em chamada via Google Meet, juntamente com os alunos que participaram deste projeto. Esse passo demanda uma visão geral do trabalho então se encontra no capítulo das considerações finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EA é uma temática transversal que deve permear todos os níveis de ensino e todos os componentes curriculares e a Sustentabilidade é um dos seus conceitos importantes. Na contemporaneidade, a Sustentabilidade tem sido bastante debatida devido ao aumento na demanda de recursos naturais, ao consumo desenfreado, entre outros fatores. Inserido neste conceito, os R's da sustentabilidade, propõem relacionar o desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental por meio de mudanças nos hábitos de consumo humano que possam contribuir para suprir as necessidades humanas sem esgotar os recursos ambientais, tais como: repensar, reutilizar, reciclar e reduzir, ou seja, os 4R's. A horta escolar tem sido identificada como um instrumento pedagógico para promover a EA e a Sustentabilidade, o que reforça a importância em disseminar o seu uso pedagógico nos vários espaços do país.

Desse modo, como proposta de trabalho se visualizou elaborar uma SD que discutisse os 4R's da Sustentabilidade por meio da implantação de uma horta na escola da pesquisadora. Com isso, o seguinte questionamento foi definido para a pesquisa: *Quais as potencialidades que um trabalho com horta escolar, dentro da sistemática de uma UEPS, pode proporcionar para a aprendizagem dos conceitos dos 4 R's da sustentabilidade ambiental e para a sensibilização dos educandos quanto a esses aspectos?* Levando, então ao objetivo geral deste trabalho, que foi analisar a potencialidade dessa UEPS em auxiliar na aprendizagem dos conceitos dos 4 R's da sustentabilidade ambiental e na sensibilização dos educandos quanto a esse aspecto, via implantação de uma horta escolar como recurso didático.

Assim, foi elaborada a SD, como produto educacional, nos moldes de uma UEPS, sendo denominada de "A horta escolar como instrumento de uma sequência didática na aplicação dos conceitos 4 R'S da sustentabilidade ambiental". Ao longo dos oito passos da UEPS se buscou trabalhar os conceitos partindo do mais inclusivo, segundo a premissa da TAS, a Sustentabilidade, e seguindo com a diferenciação progressiva, tratando as vertentes da Sustentabilidade, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e os 4R's. A horta foi proposta como aplicação dos 4R's permitindo, também, a reconciliação integradora do tema.

A aplicação do produto foi realizada junto a quinze alunos do 2º ano do Ensino Médio, no componente curricular eletivo: Sustentabilidade Ambiental, na Escola Capitão Cláudio Manoel da Costa, situada na cidade de Porto Velho/RO.

Para responder à pergunta da pesquisa foram utilizadas diferentes abordagens na sequência didática, tratando o tema, inicialmente, por meio de uma explanação teórica, em seguida, utilizando como estratégia a leitura de textos os quais retomavam os conceitos

tratados, permitindo nova possibilidade de assimilação dos conceitos. E, como estratégia base, a implantação da horta.

Na implantação da horta escolar os alunos puderam realizar, na prática, os conceitos estudados em sala, por meio de tarefas como: fazer a coleta de resíduos de casa e trazer para a aula, para usar na horta escolar; construir as composteiras; realizar a compostagem, o plantio e os cuidados com a horta. Todas essas atividades permitiram que ampliassem seus conhecimentos prévios, os quais, por meio de um pré-teste puderam ser identificados inicialmente. Como se sabe, uma premissa da TAS é identificar esses subsunçores, pois por meio deles os aprendizes podem ancorar os novos conhecimentos.

A aula integradora final foi um momento que os alunos apresentaram os temas que foram discutidos em grupo e os resultados obtidos na implantação da horta na escola, nesse momento eles puderam apresentar para os alunos da escola o que desenvolveram ao longo da aplicação desta sequência didática.

O que se observou foi que eles souberam desenvolver bem as atividades propostas, sendo que na parte prática, ou seja, no trabalho com as etapas da horta, foi onde houve maior empenho. A avaliação somativa individual, que se deu por meio de um pós-teste abordando questões sobre aspectos mais conceituais sobre sustentabilidade, demonstrou que os alunos conseguiram relacionar os conceitos aprendidos com a prática desenvolvida na horta. Na análise das respostas a respeito da aprendizagem sobre os R'S da sustentabilidade ambiental, se identificou que os estudantes conseguiram definir seus princípios e os relacionar com a prática na horta escolar.

Também foi possível observar aprendizado nas apresentações realizadas por eles sobre os textos discutidos durante a aplicação da sequência didática. Todos se envolveram na apresentação, sinalizando que trabalharam bem em grupo; as atividades propiciaram essa interação entre eles e, pela ênfase na apresentação e os exemplos que sugeriam para os ouvintes, o tema efetivamente propiciou uma intencionalidade em aprender, o que auxiliou no processo. Com isso, a professora interpretou que o tema sensibilizou os estudantes quanto as ações simples que podem ser feitas para cuidar do ambiente.

Assim, pela análise dos resultados das avaliações, o pós-teste e a apresentação dos trabalhos, no intuito de verificar indícios de aprendizagem, demonstrou que houve assimilação dos conceitos tratados. Os participantes da pesquisa, tendo subsunçores iniciais sobre o tema, e com o desenvolvimento de uma prática que faz parte do contexto da maioria deles, a horta, foi possível uma ancoragem substantiva dos novos conhecimentos. Considerou-

se que a horta, sendo um elemento do contexto, como citado, pode funcionar como um gerador de intencionalidade em aprender, outro parâmetro importante da TAS.

A horta também viabilizou o desenvolvimento de aprendizagens procedimentais e atitudinais, pois aprenderam os procedimentos para executar as diversas tarefas requeridas para a implementação da horta, executando todas de forma correta. Quanto as atitudinais, se considerou que a adoção de uma postura responsável, tanto na execução das atividades colaborativas, assumindo os cuidados e a prontidão na resolução dos eventuais problemas no desenvolvimento da horta, como na elaboração e apresentação dos trabalhos, concorreram para esta aprendizagem.

Destaca-se que a proposta da horta foi relacionar os 4 R'S ao longo da sua implementação, pelas externalizações dos conhecimentos, proferidas pelos participantes, especialmente nas etapas avaliativas, foi possível identificar que eles comentaram/escreveram ou usaram exemplos que remetiam a eles. Mas, o Repensar não foi muito citado nas respostas, nem nas apresentações; observou-se que, dos 4R's, os mais evidentes foram a Reciclagem, o Reuso e a Redução, sendo esta última com o perfil de diminuição de resíduos e não como redução de consumo, o qual está atrelado ao Repensar. Este assumiu uma característica de pensar antes de transformar um material em resíduo, em algo descartável, sinalizando a necessidade de trabalhar de forma mais efetiva no aspecto do Repensar antes de consumir. Uma possível justificativa colocada foi a de que a Reciclagem e o Reuso são mais comentados no dia-a-dia; já os outros R's esbarram na característica consumista da sociedade contemporânea. Além disso, como se trata de uma atitude, para uma ação concreta, pode ter ficado em segundo plano com as demandas da atividade da horta, embora em todo o processo os alunos tenham sido estimulados pela professora a repensar suas atitudes e como melhorar os hábitos em relação ao meio ambiente.

Assim, com as atividades organizadas em uma sequência, foi possível observar nos alunos um avanço quanto aos seus conhecimentos por meio de sua participação, tanto individualmente quanto em grupo. Quanto a sensibilização em relação ao tema, embora tenha sido identificada pela interpretação da pesquisadora, nas falas dos estudantes, destaca-se que ela não necessariamente remete a ocorrência de uma mudança na prática ou seja, uma mudança efetiva nos hábitos. Considera-se que esta, para ser confirmada, demandaria um tempo maior de observação em relação às práticas que os estudantes estão realizando diariamente. Entretanto, espera-se que o contínuo trabalho das escolas, dentro da temática ambiental, buscando sempre a sensibilização quanto a esses aspectos, possa cristalizar a atitude de colocar em prática, efetivamente e rotineiramente, ações mais sustentáveis.

Para a pesquisadora do projeto, a UEPS contribuiu com a prática pedagógica auxiliando a estruturação das atividades propostas, o que possibilitou tratar do tema com objetivos mais claros.

Finalizo minhas considerações ressaltando a importância de se trabalhar os temas relacionados ao meio ambiente, utilizando metodologia que proporcione ao aluno praticar os conceitos aprendidos, em um exercício contínuo de colaboração para uma sociedade que tenha por objetivo preservar e conservar o ambiente para esta e também as gerações futuras. O uso da horta foi uma forma de demonstrar que medidas simples, sem grandes gastos ou investimentos, podem incentivá-los a refletirem sobre seus hábitos no cotidiano e disseminar este conhecimento ao seu redor.

REFERÊNCIAS

- ALKMIM, Edson Bastos de. *Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ*. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- ALMEIDA, Danielle Portela de; BORGES, Carla Karoline Gomes Dutra. O uso da horta como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências: uma proposta com adolescentes autores de ato infracional. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8, 2023, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Conedu, 2023. p. 1-8.
- AMARAL, Ivan Amorosino do. Educação Ambiental e ensino de Ciências: uma história de controvérsias. *Pro-Posições*, v. 12, n. 1, p. 73-93, mar. 2001.
- ARAÚJO, Janaina; PAGANINE, Joseana; BORTONI, Larissa; GUEDES, Sylvio. Escassez de água: cada gota conta. *Revista Em Discussão*, a. 5, n. 23, dez. 2014.
- ASSAD, Leonor. Apresentação - Lixo: uma ressignificação necessária. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 4, oct./dez., 2016.
- AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa-PT: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BOER, Noemi. Inserção da educação ambiental nas disciplinas Ciências Naturais e Biologia: uma análise a partir de pesquisas publicadas em anais de eventos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p145.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- BORLINA, Artur Santos; TENGAN, Lethicia Nobaro; FREITAS, Matheus Pereira. *Sustentabilidade. Desafio 10: Aprendizagem*. Pontífica Universidade Católica de São Paulo. 2020.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Meio ambiente e saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- BRASIL. *A importância nutricional das hortaliças*. Embrapa. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355126/2250572/revista_ed2.pdf/74bbe524-a730-428f-9ab0-ad80dc1cd412. Acesso em: 7 out. 2022.

BRASIL. *Lei. 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasil. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 15 março 2023.

CAMILLO, Cíntia Moralles; MEDEIROS, Liziany Müller. *Teorias da Educação*. Santa Maria, RS: UFSM - NTE, e-book, 2018.

CARVALHO, Débora Nassif. Gestão e sustentabilidade: um estudo multicasos em ONGs ambientalistas de Minas Gerais. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 1, n. 2, 2007.

CARVALHO, Giane Carmem Alves de. *Compostagem na sua casa: o meio ambiente agradece*. 2020. 21 f. Produto Educacional (Mestrado em Sociologia Política) - Instituto Federal de Santa Catarina, Gaspar, 2020.

CARVALHO, Juliana Maria. A história da sustentabilidade e sua importância nas escolas. *Revista Educação Pública*, v. 13, n. 8, mar. 2013.

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. A horta escolar como elemento dinamizador da Educação Ambiental e de hábitos alimentares saudáveis. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Centro de Convenções UFSC, 2007. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/vienpec/search0.html. Acesso em: 20 set. 2023.

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. *Contribuições da Educação Ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao meio ambiente*. REMPEC – Ensino, Saúde e Ambiente, v. 3, n. 1, p. 42-60, 2010.

DA RONCH, Sthefen Fernando Andrade. *Utilização do tema vitaminas em uma UEPS para abordagem interdisciplinar entre Química e Biologia*. 2016. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016. Disponível em: http://docs.upf.br/download/ppgecm/Sthefen_Dissertacao.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

DA RONCH, Sthefen Fernando Andrade; ZOCH, Alana Neto; LOCATELLI, Aline. Aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para introdução dos conteúdos de Química e Biologia no Ensino Médio. *Polyphonia*, v. 26, n. 2, jul./dez. 2015.

DEMO, Pedro. Elementos metodológicos da pesquisa participante. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1999. p. 58-87.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1992.

DIAS, Gisele Loise; CAMPONOGARA, Silviamar; COSTA, Valdecir Zavarese da; CUNHA, Quézia Boeira da. A relação saúde e meio ambiente na atenção primária e na estratégia saúde da família: uma revisão narrativa. *Revista de APS*, v. 20, n. 4, p. 636-644, out/dez 2017.

DINIZ, Eleonir. *Educação e sustentabilidade: o ensino de Biologia como instrumento de conscientização ambiental*. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado Em Educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2015.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? *Experiências em ensino de ciências*, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos EBAPÉ.BR*, v. 14, n. 3, p. 667-681, jul./set. 2017.

FONTOURA, Denize Rocha Santos; CALIL, Ricardo Moreira; CALIL Ercilia Maria Borgheresi. A importância das embalagens para alimentos - aspectos socioeconômicos e ambientais. *Atas de Saúde Ambiental*, v. 4, p. 138-160, 2016.

FRASSON, Fernanda; LABURÚ, Carlos Eduardo; ZOMPERO, Andréia de Freitas. Aprendizagem Significativa conceitual, procedimental e atitudinal: uma releitura da Teoria Ausebiana. *Interculturalidade e Educação*, v. 34, n. 108, p. 303-318, 2019.

GATTI, Bernadete; ANDRÉ, Marli. 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.

GILSON, Ítalo Kael; GILSON, Icaro Aron; BARBIERI, Raphael Augusto; ALARI, Fernando de Oliveira. Análise do consumidor de alimentos orgânicos em feiras livres no Brasil, em tempos de pandemia de covid-19: um estudo de caso da “Feira do produtor rural” de Rio Claro– SP. *Revista Biodiversidade*, v. 20, n. 4, p. 127-148, 2021.

GOMES, Carolina Ventura; FRINHANI, Fernanda de Magalhães Dias. Alimentação saudável como direito humano à saúde: uma análise das normas regulamentadoras da produção de alimentos orgânicos. *Leopoldianum*, v. 43, n. 121, p. 73-93, 2017.

GONZALEZ, Amelia. Pesquisa mostra que 76% não praticam consumo consciente no Brasil. *G1- Globo*, jul. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/blog/amelia-gonzalez/post/2018/07/25/pesquisa-mostra-que-76-nao-praticam-consumo-consciente-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 23 out. 2023.

GONÇALVES, Marco Antonio. *Ética e consumo: uma análise dos hábitos de consumo*. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ética) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, 2012.

IAQUINTO, Beatriz Oliveira. A sustentabilidade e suas dimensões. *Revista da ESMESC*, v. 25, n. 31, p. 157-178, 2018.

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. *Conheça e pratique os 7 Rs do consumo sustentável*. Atualizado em 2019. Disponível em: <https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/pratique-os-7-rs-repense-respeite-responsabilize-se-recuse-reduza-reproveite-e-recicle>. Acesso em: 20 fev. 2023.

JACOMINI, Márcia Aparecida; PENNA, Marieta Gouvêa de Oliveira. Carreira docente e valorização do magistério: condições de trabalho e desenvolvimento profissional. *Pró-posições*, v. 27, n. 2 (80), maio/ago., 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/M34nYfJTrzB4Sfv7NqVgTTp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

JENSEN, Naja Berhold. Relatório da ONU sobre poluição plástica alerta sobre falsas soluções e confirma necessidade de ação global urgente. *Chemicals & Pollution Action*, out., 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/relatorio-da-onu-sobre-poluicao-plastica-alerta-sobre>. Acesso em: 15 set. 2023.

LAGO, André Aranha Corrêa do. *Conferências de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: FUNAG, 2013. Disponível em: <http://funag.gov.br/loja/download/1047-conferencias-de-desenvolvimento-sustentavel.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

LANDIM, Ana Paula Miguel. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. *Polímeros*, v. 26, n. Especial, p. 82-92, 2016.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. *Ensino, Saúde e Ambiente*, n. especial, p. 44-88, jun. 2020.

LEFF, Enrique. *Discursos sustentáveis*. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, Natália Soares Alarcão. *Crise Hídrica e a Pedagogia da Escassez: lições aprendidas com a experiência de restrição de abastecimento em Planaltina- DF*. 2019. 52 f. Monografia (Bacharelado em Gestão Ambiental) - Universidade de Brasília, Planaltina, 2019.

LUDWIG, Antonio Carlos Will. A pesquisa em educação. *Revista Linhas*, v. 4, n. 2, p. 1-19, 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1215>. Acesso em: 21 abr. 2023.

MACHADO, Marcia Maria Bremm. *Temas meio ambiente, sustentabilidade e educação ambiental no ensino de Biologia: um estudo sobre as práticas dos professores do ensino médio de Sapucaia do Sul*. 2014. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes. A importância da Educação Ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

MOCHINSKI, Clarê; MENDES, Ivanise Nazaré. Dificuldades em interpretação na leitura de livros, encontradas pelos alunos do ensino médio: um estudo de caso com alunos do 3º ano do ensino médio no município de Rio Crespo-RO. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 2, p. 5-44, mar. 2022.

MONDINI, Vanessa Edy Dagnoni; BORGES, Gustavo da Rosa; MONDINI, Luis Cesar; DREHER, Marialva Tomio. Influência dos fatores consciência ambiental e hábitos de

consumo sustentável sobre a intenção de compra de produtos ecológicos dos indivíduos. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, v. 12, n. 2, p. 117-129, abr./jun. 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. *A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária – EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. *Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: a Teoria da Aprendizagem Significativa*. Porto Alegre, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. *Unidades de ensino potencialmente significativas - UEPS*. Instituto de Física: UFRGS, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa, Aprendizagem Mecânica, Estratégias De Ensino. *Qurrriculum*, v. 1, p. 1-27, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: EPU, 2014.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. 4. ed. São Paulo: Centauro, 2016.

MORGADO, Fernanda da Silva; SANTOS, Mônica Aparecida Aguiar dos. A horta escolar na Educação Ambiental e alimentar: Experiência de projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis. *Revista Eletrônica de Extensão*, v. 5, n. 6, p. 1-10, 2008.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma agenda para a pesquisa em educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.

MOURA, Simone Silva Campos de. *Caminhos sustentáveis para o tratamento de águas residuais no contexto escolar: proposta implantada no centro educacional Myriam Ervilha – DF*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

MUTZ, Andressa Silva da Costa. O discurso do consumo consciente e a produção dos sujeitos contemporâneos do consumo. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 30, n. 2, p. 117-136, jun. 2014.

NARDY, Mariana; LABURÚ, Carlos Eduardo. Aprendizagem Significativa e Educação Ambiental: um possível diálogo a partir de estratégias Multimodais. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 4, n. 3, p. 26-36, 2014.

OLIVEIRA, Alexandre Nicolette Sodré. Práticas de Educação Ambiental na construção de escolas sustentáveis práticas de Educação Ambiental na construção de escolas sustentáveis. *Educação Ambiental em ação*, v. 20, n. 82, mar./maio, 2023.

OLIVEIRA, Felipe Gabriel Barbosa de. Comportamento do consumidor: os fatores de influência. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 9, p. 613-630, out./nov., 2016.

OLIVEIRA, Lilia Aparecida. *Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa*. 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.

PEREIRA, Lauro Charlet; GOMES, Marco Antônio F. 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 mar. 2023.

PRAIA, João Francisco. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: MOREIRA, Marco Antonio; VALADARES, Jorge; CABALLERO, Concesa; TEODORO, Vitor. *Teoria da Aprendizagem Significativa: contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*. Lisboa, Peniche, 2000. p. 121-134.

RAMOS, Daniel Nascimento; CASTOR, Katia Gonçalves. Horta escolar como laboratório para ensino-aprendizagem de ciências em uma escola do campo no interior de Aimorés-MG. *Educação Ambiental em ação*, v. 18, n. 70, set.-nov., 2020. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3885>. Acesso em: 18 set. 2023.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental?* São Paulo: Brasiliense, 2001. (Coleção primeiros passos).

RIBEIRO, Ademar Romeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. *Estudos Avançados*, v. 26, n.74, 2012.

RIBEIRO, Job Antonio Garcia. *Ecologia, Educação Ambiental, Ambiente e Meio Ambiente: modelos conceituais e representações mentais*. 2012, 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

RODRIGUES, Isabela de Oliveira Freitas; FREIXOS, Alessandra Alexandre. Representações e práticas de Educação Ambiental em uma escola pública do município de Feira de Santana (BA): subsídios para a ambientalização do currículo escolar. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 4, n. 1, p. 99-106, 2009.

ROSA, Gustavo Danicki Aureliano; GALVÃO, Afonso Celso Tanus. Diferenças de conhecimento prévio e processos de estudo: interações entre nível de expertise e aprendizagem. *Acta Scientiarum. Education*, v. 39, n. 3, p. 319-328, 2017.

SANTOS Jeovalter Correia. *Análise dos pilares da sustentabilidade corporativa nas organizações públicas municipais e o seu impacto no desempenho: um estudo de caso de Goiânia*. 2021. 140 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Empresas) - Universidade Autónoma de Lisboa, Lisboa, 2021.

SANTOS, Monica Bertoni dos. *Saberes de uma prática inovadora: investigação com egressos de um curso de Licenciatura Plena em Matemática*. 2005. 308 F. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SANTOS, Odilane Souza. *A Sustentabilidade através da Horta Escolar: um estudo de caso*. 2014. 67 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SANTOS, Scheila Montelli dos; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. *UEPS para o ensino de Estatística na Educação Básica*. 2018. 75 f. Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

SARTORI, Simone; LATRÔNICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila Maria de Souza. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 1-22, jan./mar. 2014.

SECCHI, Kenny; VIEIRA, Francieli Fernandes; RAMOS, Lauriane Barbosa. O consumismo e a mídia: uma perspectiva *psicológica*. *Barbarói*, n. 49, p. 301-324, jan./jun. 2017.

SILVA, Bruna Cibele dos Santos; SANTOS, Virgínia Souza; ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira de. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, p. 1-11, 2021.

SILVA, Paula Rebeca Alencar e; KORNDÖRFER, Carla Ledi; FIGUEIREDO, Luciano da Silva; OLIVEIRA, Elenice de Abreu. A interdisciplinaridade no ensino de Biologia por meio da Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 16, n. 4, p. 340-358, 2021.

SILVA, Shirley Machado da. *Uma proposta de Educação Ambiental integrando o princípio dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) nas unidades escolares municipais de Santo Amaro da Imperatriz – SC*. 2003. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVA, Valquiria Marçal e. *O programa fomento florestal de eucalipto e suas possibilidades para uma discussão e visão crítica sobre Educação Ambiental e sustentabilidade para estudantes do ensino médio*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, Vanessa Messias da. *Sentidos sobre temáticas socioambientais nos discursos de professores de Ciências e Biologia*. 2017. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SOARES, João Paulo Guimarães; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende; SALES, Pedro Canuto Macedo; SOUSA, Rubia Rinaldi Leão de. *Cadeia produtiva de alimentos orgânicos*. Embrapa. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134007/1/Cadeia-produtiva-de-alimentos-organicos-Joao-Paulo.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

SOUSA, Cleângela Oliveira; SILVANO, Antônio Marcos da Costa; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. *Revista Espacios*, v. 39, n. 23, p. 1-11, 2018.

SOUSA, Rafaela. *Sustentabilidade*. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 7 jan. 2023.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID NETO, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

TERA AMBIENTAL. *Você sabe qual a diferença entre reciclar e reutilizar?* 2021. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/voce-sabe-qual-a-diferenca-entre-reciclar-e-reutilizar->. Acesso em: 22 set. 2023.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., 2005.

TURCI, Eliani Behenck Santos; PLASTER, Raquel; TÉCHIO, Kachia Hedeny. Etnociências da vovó: a compostagem dos resíduos orgânicos domésticos no ensino de Biologia e Química. *Ensino Em Re-Vista*, v. 29, p. 1-15, 2022.

UNESCO. *Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014*: documento final do esquema internacional de implementação, Brasília, Brasil, 2005.

VELOSO, Annelize Rodriguez; GERONIMO, Edson; NEVES, Ana Caroline; JESUS, Ana Gabriela Mendes de; MANDOTTI, Franciele; SANTOS, Gustavo Henrique Alvarenga dos; FEDRIGO, Tulio Tozzi; HOSCHEID, Jaqueline; JESUS, Douglas Rossi; SEGURA, Dora de Castro A; ZARDETO, Giuliana. Cultivo e uso racional de plantas medicinais e fitoterápico. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 1, n. 1, p. 90-104, 2023.

VIANA, Rosemary de Abreu. A leitura e a escrita na sala de aula: práticas sociais. *Revista DoCEntes*, v. 2, n. 2, p. 11-21, 2017.

VINHOLI, Airton José Junior; DIAS, Daniel Pereira do Prado; MARIN, Gláucia Rosely Barbosa. O ensino de biologia e seus contextos com a teoria da aprendizagem significativa. *Revista Valore*, v. 6 (Edição Especial), p. 14-24, 2021.

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

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

ZANONI, Lenir Basso. Conhecimentos de Química. In: BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica (Org.). *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2004.

ZANETTE, Marcos Suel. *Espaço habitado e o espaço que nos habita: dizeres da espacialidade na fala das educadoras de creches*. 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 2013.

ZARO, Marcelo. *Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios*. Caxias do Sul, RS: Educs, 2018.

APÊNDICE A - Pré-teste: questionário 1 - hábitos de consumo

Figura - Os 4 R's da Sustentabilidade



Fonte: <https://bit.ly/3KC4He8>

RESPONDA

- 1) Os seus gastos ou de sua família com energia são compatíveis com as suas necessidades, ou há gastos desnecessários?
- 2) Você consome só o que realmente precisa ou observa que há exageros? Quais?
- 3) Consome alimentos em embalagens recicláveis?
- 4) Que tipo de embalagem é mais comum nos alimentos que são consumidos na sua casa (vidro, plástico, metal, etc.)?
- 5) Compra alimentos em quantidades que evitam o desperdício?
- 6) Consume frutas e hortaliças produzidas na região?
- 7) Alimentos orgânicos: Você sabe como são produzidos?
- 8) Compra alimentos orgânicos? Por que?
- 9) Quais suas preocupações em relação à saúde e ao meio ambiente?

APÊNDICE B - Pré-teste: questionário 2 - conhecimento sobre horta**HORTA CASEIRA**

1. Você possui horta em casa? () Sim () Não
2. Se sim, o que sua família tem por hábito plantar?
3. Você participa dos cuidados com a horta? Quais são eles?
4. Você gosta desses cuidados com as plantas? () Sim () Não

Leitura prévia do artigo: Conheça os benefícios de plantar e compostar em casa (OLSEN, 2021). Fonte: <https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/horta/conheca-os-beneficios-de-plantar-e-compostar-em-casa/>

5. Após a leitura do artigo você mudou sua opinião sobre os benefícios da horta em casa?
Poderia citar o benefício que mais chamou sua atenção?
() Sim. Quais?
() Não
6. Quais tipos de verduras e legumes você acredita que é possível cultivar em casa?
7. Você utiliza essas verduras e legumes na sua alimentação?
() Sim
() Não
Se sim, porquê?

APÊNDICE C - Pós-teste

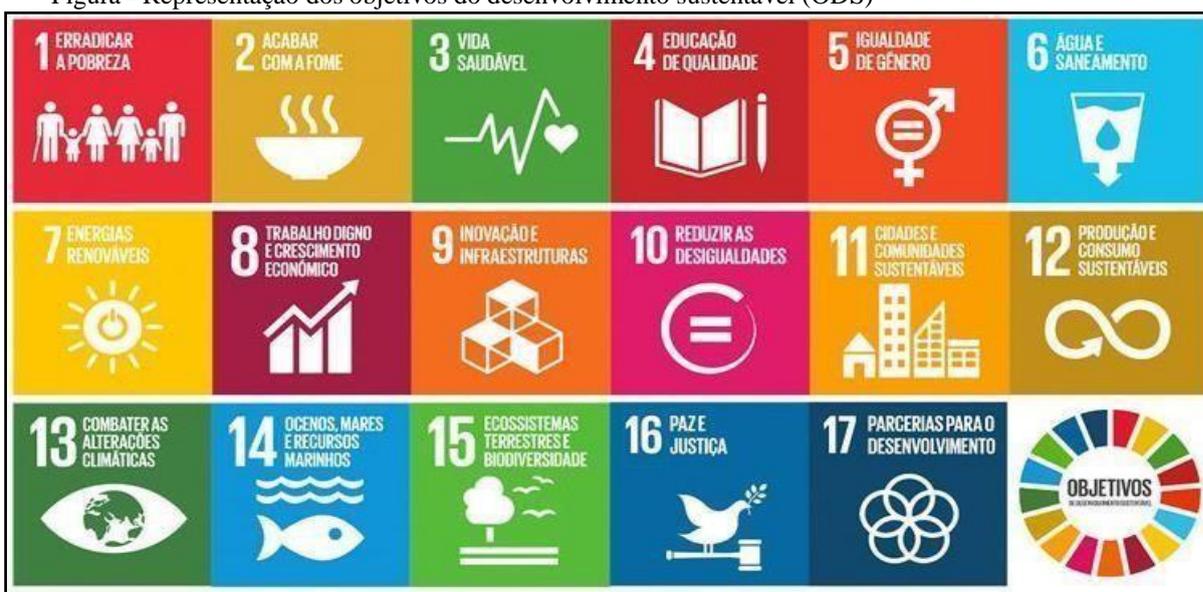
1. A sustentabilidade apresenta um tripé composto por três grandes áreas, indique quais são elas:
 - a) Social, ambiental e econômica.
 - b) Econômica, cultural e política
 - c) Socioambiental, cultural e ecológica.

2. Forneça um exemplo de ação sustentável ecológica que você fez neste trabalho:

3. A sustentabilidade ambiental reflete a preocupação com a conservação ambiental e com:
 - a) Aumento das reservas de água
 - b) Garantir acesso aos recursos naturais das gerações futuras.
 - c) Diminuição global da temperatura
 - d) Ausência de impactos ambientais.

4. Selecione qual dos objetivos da sustentabilidade abaixo foram abordados no desenvolvimento dos trabalhos de implantação da horta, em seguida descreva como você relacionou este conceito ao trabalho.

Figura - Representação dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)



Fonte: <https://blog.waycarbon.com/2015/10/conheca-os-17-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>

5. Durante a implantação da horta foi abordado como podemos aplicar os conceitos dos 4 R's da sustentabilidade, quais deles você identificou na prática e exemplifique.

APÊNDICE D - Slides sobre o t pico de sustentabilidade

Dimensões da Sustentabilidade 4 R's da Sustentabilidade

ELETIVAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

PROF.^o ESTEFANE

Evolu o Histórica



Fonte: Adaptado de Claro e Claro, Working Paper Series (032017) - Insuper

Desenvolvimento Sustentável - paradigma

"Satisfazer as necessidades das gera es presentes sem prejudicar as futuras gera es"

Relatório Brundtland - Nosso Futuro Comum, 1987

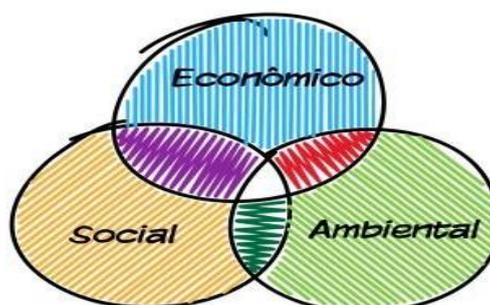
“Desenvolvimento sustentável é o modelo que prevê a integração entre economia, sociedade e meio ambiente; É a noção de que o crescimento econômico deve levar em consideração a inclusão social e a proteção ambiental”

www.rio20.com.br

Algumas definições...

Triple Bottom Line

Elkington, 1997



Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, 1996



5 Pilares do Desenvolvimento Sustentável – Acordo do Clima, 2015

Desdobrados nos
Objetivos
de Desenvolvimento
Sustentável



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Nós, chefes de Estado e de Governo e altos representantes, reunidos na sede das Nações Unidas em Nova York de 25 a 27 de setembro de 2015 no momento em que a Organização comemora seu septuagésimo aniversário, decidimos hoje sobre os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável globais.

2016-2030

17 objetivos globais 169 metas específicas 3 metas extraordinárias

ERRADICAR A POBREZA EXTREMA
COMBATER A DESIGUALDADE E A
INJUSTIÇA
CORRIGIR AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Diagnóstico

- De 7 bilhões de pessoas – 3 bilhões vivem com menos de US\$2,50, sendo que 1,3 bilhão vivem com menos de US\$1,25
- Com apenas 20% do que os EUA gastam com armamentos todos os anos, seria possível erradicar a pobreza do mundo, segundo a ONU
- Pessoas em situação de pobreza extrema gastam até 80% de sua renda com comida, já em países ricos essa porcentagem não passa dos 10%



Fonte: <http://www.brasil.discovery.uol.com.br/noticias/14-numeros-que-retratam-a-pobreza-mundial/>

Um terço da população mundial não tem acesso a água tratada

Metade da população brasileira ainda não tem esgoto coletado em suas casas e cerca de 35 milhões de pessoas nem sequer têm acesso a água tratada no País.



Fonte: dados de 2014 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), divulgados pelo Ministério das Cidades.

”...748 milhões de pessoas ainda não têm acesso a fontes de água potável de qualidade.”

Promover o crescimento econômico permanente, inclusivo e sustentável, empregos plenos e produtivos e trabalho decente para todos



- ✓ *Escravidão moderna atinge 45,8 milhões de pessoas no mundo (Fundação Walk Free, 2016)*
- ✓ *201 milhões de desempregados no mundo em 2017 (ILO, 2017)*

10

REDUÇÃO DAS
DESIGUALDADES

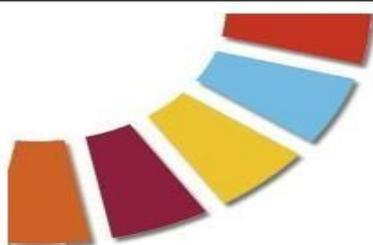


População em situação de rua triplicou em três anos no Rio

Município tem 15 mil pessoas nas ruas



Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/populacao-em-situacao-de-rua-triplicou-em-tres-anos-no-rio-21041562>



Ceará tem a primeira smart city para pessoas de baixa renda do Brasil



Fonte: <http://ciclovivo.com.br/noticia/ceara-tem-a-primeira-smart-city-para-pessoas-de-baixa-renda-do-brasil/>

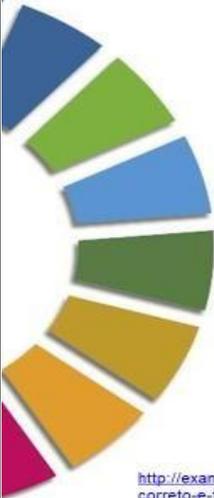
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

Até 2030

- Alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais
- Reduzir a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso
- Reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita no mundo
- Garantir informação e conscientização para o desenvolvimento sustentável

Fonte: 5 Pilares do Desenvolvimento Sustentável – Acordo do Clima, 2015

- Incentivar empresas a adotar práticas sustentáveis
- Alcançar o manejo ambientalmente saudável de produtos químicos e resíduos



EXAME.COM Contas Inativas do FGTS Caixa Petrolbras Enem

TECNOLOGIA

Tênis ecologicamente correto é feito de redes de pesca e lixo de praia

O tênis feminino foi produzido com redes de pesca que foram deixadas ilegalmente no oceano.

Por Karen Carmeli
© 2 jul 2015, 13h37

“Recolher o lixo das praias e oceanos é sempre uma atitude acertada, mas um problema surge: o que fazer com ele? Uma das respostas, aparentemente, é transformá-lo em calçados. A Adidas, em parceria com a organização sem fins lucrativos Parley for the Oceans, acaba de divulgar um protótipo de tênis que é coberto por um tecido todo feito de lixo marítimo.”

<http://exame.abril.com.br/tecnologia/tenis-ecologicamente-correto-e-feito-de-redes-de-pesca-e-lixo-de-praia/>



Os “R erres” da sustentabilidade

Imagem: Dmitry Lazarev / GNDU
Free Documentation License



Constantemente nos deparamos com informações sobre como podemos garantir um estilo de vida sustentável, mas que, na maioria das vezes, essas ideias ficam apenas no discurso ideológico, sem serem realmente colocadas em prática. Para conseguirmos fazer algo pelo nosso planeta, podemos nos utilizar das seguintes propostas que estão ao alcance de todos:

Refletir – será que é realmente necessário eu adquirir tal coisa?
Será que se eu optasse pelo sabão ao detergente, não agrediria menos nossos rios?

Reduzir – você sabia que a maior parte de lixo produzido mundialmente é o lixo orgânico, ao passo que pessoas morrem diariamente pela falta de alimentos?

Reutilizar – é necessário usar um copo diferente cada vez que for tomar seu refrigerante ou sua água...?

Reciclar – viu só onde está o reciclar?

ANEXO A - Carta de autorização do estabelecimento de ensino



PPGECM
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Matemática

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Estefane Pereira de Freitas Carvalho, solicito autorização da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio localizada no município de Porto Velho, estado de Rondônia, para a realização de atividades de pesquisa associadas a dissertação: **A Horta Escolar Como Instrumento De Uma Sequência Didática Para Trabalhar Os Conceitos Dos 4 R's Da Sustentabilidade Ambiental**, que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 2º Ano (A) do Ensino Médio/Regular. O período de aplicação das atividades na escola será de Maio a Junho de 2023 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

Autorizo
 Não autorizo

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
EEEFM CAPITÃO CLAUDIO MANOEL DA COSTA
Decreto de Criação nº 4128 - 05/04/1989
Decreto de Denominação nº 10.550 - 11/08/2000
Rua João Elias de Souza nº 301
Bairro: Cidade do Lobo - CEP: 76.810-534
Porto Velho - Rondônia

Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Jorge Tapudima
Vice-Diretor
Port. nº 103/012/23/SEDUC-RO

Eu, Estefane Pereira de Freitas Carvalho, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

Estefane Pereira de Freitas Carvalho

Mestranda: Estefane Pereira de
Freitas Carvalho

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 filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa: **A Horta Escolar Como Instrumento De Uma Sequência Didática Para Trabalhar Os Conceitos Dos 4 R's Da Sustentabilidade Ambiental** de responsabilidade da pesquisadora Estefane Pereira de Freitas Carvalho e orientação da Profa. Dra. Alana Neto Zoch. Esta pesquisa apresenta como objetivo aplicar os conceitos de sustentabilidade ambiental em nosso cotidiano em relação aos nossos hábitos de consumo alimentares, reaproveitamento dos alimentos que consumimos, utilizando o que seria descartado na implantação de uma horta. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente seis encontros no componente curricular Eletivo/Biologia no espaço da escola e envolverá registros fotográficos dos encontros, aplicação de questionários e coleta de materiais produzidos pelos estudantes.

Esclarecemos que a participação do seu filho(a) não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que 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.

A participação do seu filho(a) 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 o/a pesquisador/a orientador/a do trabalho Dra. Alana Neto Zoch. pelo e-mail alana@upf.br no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgecm@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 - 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 participar da pesquisa “**A Horta Escolar Como Instrumento De Uma Sequência Didática Para Trabalhar Os Conceitos Dos 4 R’s Da Sustentabilidade Ambiental**”, de responsabilidade da pesquisadora Estefane Pereira de Freitas Carvalho e orientação do/a Profa. Dra. Alana Neto Zoch. Esta pesquisa apresenta como objetivo aplicar os conceitos de sustentabilidade ambiental em nosso cotidiano em relação aos nossos hábitos de consumo alimentares, reaproveitamento dos alimentos que consumimos, utilizando o que seria descartado na implantação de uma horta. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 6 encontros no componente curricular Eletivo/Biologia no espaço da escola e envolverá registros fotográficos dos encontros, entrevistas/aplicação de questionários/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 pesquisadora orientadora do trabalho Profa. Dra. Alana Neto Zoch, pelo e-mail alana@upf.br, ou telefone (54)33168347, ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgecm@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: ____ / ____ / ____

Pesquisadoras: _____

ANEXO D - Texto “Principais problemas ambientais”

(Adaptado do texto de Paloma Guitarrara)

Os **principais problemas ambientais** que existem no Brasil e no mundo são ocasionados pela intensificação das atividades humanas, como a produção industrial e a urbanização, pelo manejo inadequado dos solos e pelo uso intensivo e não sustentável dos recursos naturais. Os principais problemas ambientais são os seguintes: poluição atmosférica; aquecimento global; poluição hídrica e dos solos; desmatamento e queimadas; desertificação; perda de biodiversidade; descarte irregular de lixo.

Quais são os principais problemas ambientais do mundo?

Os principais problemas ambientais do mundo foram causados pela ação antrópica sobre a natureza. Esse processo se intensificou a partir da Revolução Industrial, que data do século XVIII, e começou a ser amplamente discutido em escala internacional a partir da década de 1970, com a realização das conferências ambientais e sobre o clima. Confira a seguir quais são os principais problemas ambientais enfrentados hoje no mundo.

→ *Poluição atmosférica*

A poluição do ar ou atmosférica pode ser descrita como a presença, no ar, de gases poluentes, material particulado, agentes biológicos e outros elementos que alterem a sua qualidade. Esse problema é ocasionado principalmente pela queima de combustíveis fósseis e pela atividade industrial nos grandes centros urbanos, atividades essas que liberam substâncias como gás carbônico (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de enxofre (SO₂ e SO₃) e óxido de nitrogênio (NO_x) na atmosfera. Esse tipo de poluição é **causador de outros problemas ambientais**, como as chuvas ácidas (chuvas com elevada acidez) e as ilhas de calor (maior temperatura das cidades em relação às áreas vizinhas), típicas de áreas urbanas. Em maior escala, a poluição do ar afeta o equilíbrio atmosférico e intensifica o efeito estufa, o que causa o aquecimento global. Entre os países com maior poluição atmosférica estão Índia, Burkina Faso, Tailândia, China e Azerbaijão.

→ *Aquecimento global*

O aquecimento global é o **aumento anormal da temperatura média do planeta Terra**. Esse fenômeno tem como causas a intensa exploração da natureza pelos seres humanos, ocasionando problemas como o desmatamento, e a emissão direta de gases poluentes na atmosfera por meio da atividade industrial e da queima de combustíveis fósseis. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), a temperatura média da Terra é, atualmente, 1,5° C maior do que no período que antecede a Revolução Industrial. Esse aumento da temperatura **também gera outros problemas ambientais**. Uma das principais consequências desse fato são as mudanças climáticas e o acontecimento cada vez mais recorrente de fenômenos extremos, como secas severas, chuvas muito volumosas e intensas, além do derretimento das calotas polares, aumento do nível dos oceanos e a perda da biodiversidade.

→ *Poluição hídrica*

A poluição hídrica acontece **quando substâncias são lançadas nos corpos d'água e alteram as suas propriedades físicas, químicas e biológicas**, o que pode causar a contaminação e, como consequência, gerar severos prejuízos para a população que depende daquele recurso e para a biodiversidade aquática. O descarte irregular de lixo e de resíduos urbanos, como

esgoto, e industriais estão entre as principais causas da poluição hídrica. Uma das discussões acerca da poluição hídrica gira em torno da quantidade de plástico e microplástico presente nos oceanos. O acúmulo dessas substâncias prejudica a fauna marinha e pode até mesmo afetar a saúde humana, pela contaminação da cadeia alimentar de espécies de água salgada.

→ *Poluição dos solos*

A poluição dos solos é descrita como a **degradação química do substrato**. Tem origem no descarte irregular de lixo e dejetos urbanos, industriais, da mineração e das usinas geradoras de eletricidade, no uso intensivo de defensivos agrícolas e agrotóxicos para a produção, no desmatamento e outros eventos que contribuem para a perda de fertilidade dos solos. De acordo com a Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), agência especializada da ONU, a poluição dos solos **ameaça a qualidade das águas e dos alimentos que ingerimos**, além de afetar a garantia da segurança alimentar para uma maior parcela da população mundial devido a isso. Entre as áreas onde esse problema é mais recorrente estão a Ásia Central, o Norte da África e a Europa.

→ *Desmatamento*

Também chamado de desflorestamento, o desmatamento é a **retirada da cobertura vegetal parcial ou total de um determinado lugar**. A perda da cobertura vegetal deixa os solos desprotegidos e mais vulneráveis, ao mesmo tempo que afeta o funcionamento dos ecossistemas, contribui para o assoreamento dos rios e interfere na dinâmica dos climas locais e, a longo prazo, do clima global.

→ *Queimadas*

Também chamadas de incêndio florestais, as queimadas humanas são uma **prática de limpeza de uma área com o uso fogo**. O fogo das queimadas elimina parte da biodiversidade das matas e contribui para a emissão de gases poluentes na atmosfera. Em alguns casos, como observamos recentemente na costa oeste dos Estados Unidos, na Austrália e no Sul da Europa, os incêndios são causados pelo calor extremo e pelo tempo seco, que resseca a vegetação e facilita o espalhamento das chamas.

→ *Desertificação*

A desertificação é um **fenômeno de degradação química e física dos solos**, resultante do esgotamento da capacidade de produção do solo, o que tem como causas a exploração desse recurso de maneira intensiva para fins econômicos, o manejo inadequado, as queimadas sucessivas e o desmatamento. Fatores de ordem natural podem contribuir para a desertificação de áreas, como a presença de climas secos e as propriedades naturais do substrato. Esse processo tem como efeitos a degradação física dos solos, a salinização e o aumento do potencial destrutivo das chuvas nas regiões áridas. Além disso, **impacta direta e negativamente a população e a biodiversidade**, tendo em vista que a desertificação deixa o solo impróprio para o plantio, dificulta a criação de animais e impede a formação de reservatórios de água potável. Uma das áreas mais afetadas pela desertificação é o Sahel, na região norte do continente africano.

Quais são os principais problemas ambientais do Brasil?

Os principais problemas ambientais do Brasil foram agravados com a industrialização tardia e com a urbanização acelerada que aconteceu na segunda metade do século XX e que gerou fenômenos como o da macrocefalia urbana. No meio rural, **o avanço da fronteira agrícola e de atividades econômicas como o extrativismo estão entre os maiores causadores de**

impactos ao meio ambiente. A seguir, veja quais são os principais problemas ambientais do Brasil.

→ *Desmatamento*

O desmatamento é um dos problemas ambientais do Brasil e **está presente em praticamente todos os biomas do país**. Em um período recente, observou-se um crescimento expressivo da remoção da vegetação nativa na Amazônia e no Cerrado em decorrência da abertura de novas áreas para a prática do agronegócio, com destaque para o plantio da soja, e do extrativismo vegetal e mineral. No segundo caso, temos acompanhado recentemente os impactos do garimpo ilegal no interior da Floresta Amazônica. Nos últimos 30 anos, a Amazônia perdeu aproximadamente 800.000 km² de área coberta com vegetação nativa. Já no Cerrado, a perda foi de 265.000 km², conforme as informações do MapBiomas.

→ *Queimadas*

As queimadas são fenômenos que podem acontecer naturalmente em áreas quentes e que apresentam vegetação ressecada em função do calor. Em muitas dessas localidades, há plantas com adaptações capazes de resistir à ação do fogo, como se identifica no Cerrado brasileiro. No entanto, o Brasil experimentou um **aumento das queimadas ilegais realizadas com o intuito de abrir novas áreas** para a exploração econômica dos recursos naturais.

→ *Poluição das águas*

A poluição das águas no Brasil é um problema ambiental que **tem como uma de suas principais causas a falta de coleta e tratamento adequado do esgoto**, o que resulta no seu descarte irregular diretamente nos corpos hídricos. Cabe ressaltar que, de acordo com o Painel Saneamento Brasil, 44,2% da população brasileira não possui acesso a esse tipo de serviço, o que representa um número absoluto de mais de 92 milhões de pessoas. Além disso, os dejetos industriais e da mineração, o lixo e o agrotóxico e outros defensivos agrícolas estão, também, entre as causas da poluição hídrica no país. Considerando a poluição e fatores como as mudanças climáticas e o desvio de cursos d'água para a construção de hidrelétricas, **o Brasil perdeu 15,7% de seus recursos hídricos nos últimos 30 anos**, uma área equivalente a 3 milhões de hectares.

→ *Poluição do ar*

A poluição do ar é, no Brasil, um **problema ambiental associado aos grandes centros urbanos, ao desmatamento**, em especial aquele ocasionado pelas queimadas ilegais, e **ao manejo inadequado dos solos**, que são responsáveis pela liberação de uma quantidade elevada de dióxido de carbono na atmosfera. Um levantamento do site *Carbon Brief*, do Reino Unido, mostra o Brasil na quarta posição entre os maiores emissores de CO₂, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, da China e da Rússia. A pesquisa levou em consideração um período de tempo bastante amplo, que vai de 1850 a 2021. Nesse intervalo, o país respondeu pela emissão de mais de 100 milhões de toneladas de dióxido de carbono na atmosfera.

→ *Perda de biodiversidade*

Biodiversidade é a variedade de seres vivos de um local. Sendo assim, a perda da biodiversidade é um grave problema ambiental, que **ameaça a fauna e a flora do Brasil e põe em risco os seus principais biomas**, em especial a Amazônia e o Cerrado. O desmatamento e a conseqüente destruição do habitat de muitas espécies de animais estão entre causas da perda da biodiversidade brasileira. Em relação à fauna, a lista de animais ameaçados de extinção no Brasil é de quase 1400 espécies, metade das quais foi adicionada entre 2014 e 2022.

→ *Descarte irregular do lixo*

Causador de outros impactos como a poluição dos solos e da água, o descarte irregular do lixo é um problema ambiental **gerado pelo crescimento do total de detritos gerados pela população e pela falta de acesso a serviços essenciais de saneamento**, como a coleta de lixo, nos municípios brasileiros. O IBGE estima que 20 milhões de pessoas não possuem acesso a esse tipo de serviço no Brasil, o que leva ao descarte nas ruas, terrenos baldios, áreas de mata ou nos rios e riachos próximos. Nas cidades, um dos problemas gerados pelo lixo jogado nas ruas de maneira inadequada é o alagamento das vias durante o período chuvoso.

Consequências dos principais problemas ambientais

Os principais problemas ambientais do Brasil e do mundo **prejudicam a qualidade de vida da população**, causando quadros de doenças respiratórias e infecciosas em decorrência da poluição, ampliando a insegurança alimentar dos grupos mais vulneráveis, gerando uma série de transtornos no meio urbano, como os alagamentos, e intensificando a ocorrência e a gravidade dos desastres ambientais.

A poluição do ar e outros problemas ambientais afetam a qualidade de vida da população.

Esses problemas **são responsáveis pelo desequilíbrio ambiental e pela destruição de ecossistemas inteiros**, terrestres e aquáticos, colocando em risco a sobrevivência de espécies de animais e plantas. O clima da Terra e a dinâmica das águas sofreram transformações derivadas dos problemas ambientais, o que impacta negativamente os ciclos naturais fundamentais para a manutenção das diferentes formas de vida presentes no nosso planeta. Observa-se de forma cada vez mais recorrente a **redução da disponibilidade de recursos naturais**, o que pode culminar na sua escassez em um curto espaço de tempo. Com isso, podemos afirmar que, além da geração presente, os principais problemas ambientais ameaçam, também, as gerações futuras.

Possíveis soluções para os principais problemas ambientais

É urgente a adoção de medidas capazes de conter o avanço dos principais problemas ambientais, de modo que seus impactos, que já são significativos, sejam reduzidos em médio e longo prazo. Isso garante uma melhor qualidade de vida para a população e proporciona a manutenção da fauna e da flora do nosso planeta. Veja algumas soluções que podem ser adotadas para a redução dos problemas ambientais:

- educação ambiental;
- garantia do acesso a saneamento básico para toda a população;
- realização da reciclagem e da coleta seletiva;
- reflorestamento e recuperação de áreas degradadas;
- rotação de culturas;
- manejo adequado dos solos;
- aumento da utilização de fontes de energia renováveis;
- evitamento do descarte de lixo em terrenos, rios e outros locais inadequados;
- consumo consciente;
- economia de água e de energia elétrica;
- adoção de medidas sustentáveis pelo setor industrial e na agropecuária;
- proteção das espécies de animais e plantas ameaçadas de extinção;
- maior fiscalização em áreas de desmatamento ilegal;
- elaboração e aplicação de políticas de proteção e preservação ambiental.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/principais-problemas-ambientais.htm>

ANEXO E - Texto “Sustentabilidade”

(Adaptado do texto de Rafaela Sousa)

Sustentabilidade refere-se ao princípio da busca pelo equilíbrio entre a disponibilidade dos recursos naturais e a exploração deles por parte da sociedade. Ou seja, visa a **equilibrar a preservação do meio ambiente e o que ele pode oferecer em consonância com a qualidade de vida da população.**

O termo sustentabilidade surge da necessidade de discussão a respeito da forma como a sociedade vem explorando e usando os recursos naturais, pensando em alternativas de preservá-lo evitando, assim, que esses recursos se esgotem na natureza. A definição de sustentabilidade está atrelada ao conceito de desenvolvimento sustentável.

Atualmente, muito é comentado sobre desenvolvimento sustentável, visto o despertar de consciência da sociedade como um todo para a ideia de que os recursos naturais não são infinitos como muitos pensavam. As inúmeras discussões por parte da comunidade científica acerca das questões relacionadas ao meio ambiente e sua intensa degradação por parte da ação antrópica também colocaram esse termo em evidência.

Mas o que é desenvolvimento sustentável?

Desenvolvimento sustentável refere-se ao desenvolvimento socioeconômico, político e cultural atrelado à preservação do meio ambiente. Sendo assim, as práticas capitalistas associadas ao consumo devem estar em equilíbrio com a sustentabilidade, visando aos avanços no campo social e econômico sem prejudicar a natureza. É a garantia do suprimento das necessidades da geração futura por meio da conservação dos recursos naturais.

Esse termo surgiu no relatório desenvolvido pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento apresentado em 1987, conhecido como Relatório de Brundtland ou *Nosso Futuro Comum*. O relatório traz a definição de desenvolvimento sustentável como:

“O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

De acordo com o relatório, para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado, é preciso primeiramente atender às necessidades básicas da sociedade, nos setores da saúde, educação, no que diz respeito à alimentação e moradia. E para isso, a Organização das Nações Unidas definiu, ao longo de inúmeras conferências ambientais, diversos objetivos a serem alcançados a fim de que os países consigam alcançar um desenvolvimento atrelado à sustentabilidade.

Em 2015, a ONU divulgou uma agenda em que constam dezessete objetivos a serem adotados pelos países até 2030 para que o desenvolvimento sustentável seja atingido.

São alguns dos objetivos propostos por essa agenda:

Objetivo 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.

Objetivo 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

Objetivo 3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

[...]

Tripé da sustentabilidade

A sustentabilidade é tratada por meio de três dimensões que indicam um equilíbrio harmonioso entre as **esferas social, ambiental e econômica**. Esse tripé corresponde a uma

tendência das empresas que passaram a se comprometer com a sustentabilidade. O tripé da sustentabilidade corresponde a três dimensões: ambiental, social e econômica. As principais características das três dimensões são:

→ **Sustentabilidade ambiental:** refere-se à preservação do meio ambiente de maneira que a sociedade encontre o equilíbrio entre o suprimento de suas necessidades e o uso racional dos recursos naturais, sem prejudicar a natureza.

→ **Sustentabilidade social:** refere-se à participação ativa da população no que tange ao desenvolvimento social por meio da elaboração de propostas que visem ao bem-estar e igualdade de todos em consonância com a preservação do meio ambiente.

→ **Sustentabilidade econômica:** refere-se ao modelo de desenvolvimento econômico que visa à exploração dos recursos naturais de maneira sustentável, sem prejudicar o suprimento das necessidades da geração futura.

Sustentabilidade empresarial

Sustentabilidade empresarial refere-se às ações e **políticas sustentáveis** (economicamente, socialmente e ambientalmente) adotadas por uma empresa ao longo das operações, desenvolvimento e produção de suas mercadorias ou serviços.

Segundo o coordenador do Programa Produção e Consumo Sustentáveis do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, Aron Belinky, a sustentabilidade empresarial está relacionada à atenção que a empresa dá aos possíveis impactos negativos que poderão ser causados no meio ambiente e às pessoas mediante o desenvolvimento de suas atividades. Belinky afirma:

“Exercer a sustentabilidade empresarial significa analisar os negócios da empresa levando em conta como fazer com que os impactos negativos de sua atividade sejam os menores possíveis. É estar atento às necessidades e bem-estar da população no meio onde ela está inserida”.

Essa preocupação com os possíveis **impactos** causados especialmente pelo setor produtivo, após a intensa industrialização vivida no país, surgiu quando catástrofes naturais, conflitos por recursos naturais e sua escassez, danos ao meio ambiente e o aumento da desigualdade social vista pelo aumento da violência e da pobreza passaram a ficar em evidência [...].

Exemplos de sustentabilidade

As ações sustentáveis não perpassam apenas por grandes projetos promovidos por países, órgãos e instituições. Essas ações começam individualmente, do local para o global. São inúmeras as práticas sustentáveis que podem ser adotadas tanto individualmente quanto coletivamente, pensando no bem-estar social associado à preservação do meio ambiente.

São alguns exemplos:

Economizar água e energia; reutilizar água para outras atividades; recolher água da chuva para atividades de limpeza; evitar uso de materiais que não são biodegradáveis; adotar o hábito de plantar árvores, especialmente as espécies que se encontram em risco de extinção; aproveitar a luz solar bem como adote em suas residências, se possível, fontes de energia alternativas; diminuir o consumo de produtos que utilizem plásticos, visto que esses demoram a se decompor na natureza; reciclar o lixo; optar por produtos com embalagens retornáveis; adotar meios de transportes alternativos, como a bicicleta ou coletivos; dar preferência ao uso de biocombustíveis.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>

ANEXO F - Texto “ODS 11: conheça os objetivos da ONU para as cidades

(Texto adaptado)

Parte da Agenda 30, o ODS 11 tem foco em criar cidades inclusivas, sustentáveis e justas.

Por diversos motivos, as cidades são parte importante da vida no planeta. Até 2050, cerca de 77% da população mundial viverá em áreas urbanas, de acordo com dados da Organização das Nações Unidas (ONU). Em função de vários problemas, a vida urbana figura entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030, especificamente, no ODS 11.

Atualmente, quase um bilhão de pessoas vive em habitações irregulares e, além disso, as cidades são responsáveis por 75% das emissões de carbono na atmosfera, um dos Gases de Efeito Estufa (GEE). Portanto, tornar as cidades mais sustentáveis e justas é essencial para a sobrevivência do Planeta e da humanidade. Alguns espaços urbanos no mundo, inclusive aqui no Brasil, já estão com ações práticas para atender ao ODS 11.

O que são ODS?

ODS é a sigla para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que fazem parte da chamada “Agenda 2030”. Trata-se de um pacto global assinado durante a Cúpula das Nações Unidas em 2015, pelos 193 países membros. A agenda é composta por 17 objetivos ambiciosos e interconectados, desdobrados em 169 metas, com foco em superar os principais desafios de desenvolvimento enfrentados por pessoas no Brasil e no mundo, promovendo o crescimento sustentável global até 2030.

Quais são os ODS?

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável abrangem diferentes temas, relacionados a aspectos ambientais e sociais. Assim como as metas de cada ODS, eles foram construídos de maneira interdependente. Ou seja, quando um país conseguir atingir um deles, muito provavelmente terá conseguido avançar em outros. Bater todas as metas do ODS 11, por exemplo, e chegar a uma cidade sustentável, significa que o município também atingiu o ODS 6 (litros de água limpa e saneamento), o ODS 8 (crescimento econômico) e o ODS 15 (proteção da vida na terra). Sendo assim, as metas podem ser divididas em temas que visam incluir dimensões sociais, ambientais e econômicas. A seguir, conheça cada um deles.

Metas sustentáveis: uma vida saudável

Por definição, a sustentabilidade social é um conjunto de medidas voltadas para a melhoria do bem-estar da população como um todo. Faz parte dos 17 ODS estimular ações relacionadas às necessidades humanas, como a saúde e a educação.

Além disso, alguns ODS buscam reduzir as desigualdades sociais e ampliar o acesso a direitos e serviços básicos, tal qual alimentação. Confira a seguir.

ODS 1 – Erradicação da pobreza: acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.

ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

ODS 3 – Saúde e bem-estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

ODS 4 – Educação de qualidade: assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

- ODS 5 – Igualdade de gênero: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
- ODS 6 – Água potável e saneamento: garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.
- ODS 7 – Energia limpa e acessível: garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.

Estratégias de qualidade de vida

De acordo com os ODS, não há sociedade igualitária e justa sem a atuação do mercado e das empresas, pois a qualidade de vida e o crescimento econômico ocorrem, também, por meio da geração de empregos e inovação.

Por isso, é de extrema importância ressaltar que não só a população, mas também governos e corporações têm um papel importante em busca do desenvolvimento sustentável, assim como indicam os próximos ODS.

- ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico: promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
- ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
- ODS 10 – Redução das desigualdades: reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.
- ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Preservação de recursos naturais

Outro ponto importante é a redução significativa do número de afetados por desastres naturais até 2030. A ONU salienta que é preciso reduzir globalmente os impactos ambientais negativos sobre os moradores das cidades, inclusive com atenção especial à qualidade do ar, gerenciamento de resíduos municipais, entre outros.

- ODS 12 – Consumo e produção responsáveis: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
- ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima: tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS 14 – Vida na água: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- ODS 15 – Vida terrestre: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.
- ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes: promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
- ODS 17 – Parcerias e meios de implementação: fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

ODS 11: foco nas cidades

A batalha pelo desenvolvimento sustentável será vencida ou perdida nas cidades. Nesse contexto, o ODS 11 busca tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Para isso, o conjunto de objetivos se desdobra em dez metas que englobam a garantia de que todos tenham acesso à moradia segura e adequada até 2030, incluindo acesso a serviços básicos e urbanização de favelas.

Em conjunto com a necessidade de moradia digna, outros ODS 11 estão relacionados à vida urbana. Sendo assim, a mobilidade entra em pauta e instiga as cidades a fornecerem acesso a sistemas de locomoção seguros e sustentáveis para todos. Dentre as iniciativas estão a melhoria da segurança rodoviária, por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, como mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos. Por consequência, também é possível encontrar no ODS 11 a urbanização inclusiva e sustentável, voltada para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

Desse modo, cabe aos governos proporcionarem o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes. Neste cenário, também deve-se fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

ODS 11: reduzir impactos ambientais adversos

Até 2030, a meta é reduzir significativamente o número de mortes e pessoas afetadas por desastres naturais. A ONU estipula que os países devem diminuir as perdas econômicas causadas por mudanças climáticas em relação ao produto interno bruto (PIB) global, incluindo os relacionados à água, com foco na proteção dos pobres e pessoas em situação de vulnerabilidade.

Logo, se faz necessário reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, com foco na qualidade do ar e gestão de resíduos municipais. Ou seja, desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.

ODS 11: áreas urbanas e rurais

O ODS 11 destaca o apoio às relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento. Para isso, é preciso considerar também territórios de povos e comunidades tradicionais.

Todos esses aspectos devem ser levados em conta juntamente com o suporte aos países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.

A partir de cada meta são estabelecidos os KPIs (Key Performance Indicators), que são os indicadores-chave de desempenho. Por meio deles, é possível avaliar objetivamente o quanto se está ou não avançado na conquista do objetivo. O Brasil tem a definição de seus indicadores, a partir de sua realidade, assim como cada cidade possui seus próprios parâmetros.

Um exemplo é a Meta 11.1, que fala sobre garantia de habitação segura e adequada a preço acessível. O indicador para saber que essa meta já chegou ao final leva em consideração a proporção da população vivendo em assentamentos precários, informais ou inadequados. Nesse sentido, o setor imobiliário tem uma função essencial.

ODS 11: desafios para implementação

No Brasil, um dos principais desafios da implementação do ODS 11 ainda está na área dos dados. Por se tratar de um objetivo ao mesmo tempo interdisciplinar e hiperlocal, a maior dificuldade está em descobrir os indicadores de cada cidade para saber quais são as metas que precisam ser reforçadas.

Por isso, a integração entre os setores público, privado e a sociedade civil, como observou nessa entrevista Rodrigo Perpétuo, do ICLEI, é essencial. Ainda assim, exemplos como o Morunbaga, que se tornou a cidade mais sustentável do Brasil em 2021, mostram que, sim, é possível!

Fonte: <https://encr.pw/PtgmX>

ANEXO G - Texto sobre os 4r's da sustentabilidade

4 R's DA SUSTENTABILIDADE: REPENSAR, REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR

Lauro Charlet Pereira e Marco Antônio Ferreira Gomes
Embrapa Meio Ambiente, 2017.

A necessidade contínua de revisar a interrelação “homem-ambiente”, engloba o envolvimento de governantes, setor privado, mídia, comunidade científica e a sociedade civil, como um todo. Nessa perspectiva, tem surgido inúmeras ações frente à crise ambiental, como o jornalismo ambiental e a educação ambiental, por exemplo, que visam principalmente desenvolver nas pessoas conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a conservação dos recursos naturais e melhoria do meio ambiente.

A partir da Conferência das Nações Unidas sobre o meio Ambiente e Desenvolvimento (também conhecida como RIO 92), foi escolhida três palavras para incentivar atitudes mais sustentáveis: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Pouco tempo depois surgiu o quarto “R” (Repensar), com o objetivo de reforçar a importância de analisar hábitos de consumo (Walmart Brasil, 2016).

A expressão sustentabilidade vem sempre associada a uma maior conscientização sobre as diferentes formas de preservar o meio ambiente, estabelecendo-se, assim, um vínculo direto com a política dos 4R's. 4R's – Esta abreviação corresponde às quatro (04) medidas práticas a serem adotadas pelas pessoas, com vistas à melhoria do meio ambiente e promoção da sustentabilidade.

1 - Repensar: corresponde à atitude que tomamos e que tem consequência direta em nossas vidas e ao meio ambiente. Assim, deve-se sempre reavaliar e mudar a postura. Nesse sentido, cabem indagações, como: os gastos com a energia são compatíveis com as suas necessidades, ou há exageros? Você consome só o que precisa? Ou também compra por impulso? Você abre mão de usar o carro por alguns dias? Na verdade, não se trata de deixar de fazer as coisas, mas sim de fazer de uma maneira que melhore a qualidade de vida e respeite o meio ambiente.

2 - Reduzir: refere-se ao ato de diminuir o lixo e também a emissão de poluentes, a partir de um consumo mais consciente e poupador de recursos naturais. Se atentarmos para as compras que realizamos no cotidiano e nos serviços que contratamos, poderemos perceber que muitas vezes adquirimos coisas que não precisamos ou que usamos poucas vezes.

Como ações práticas, estas podem ser resumidas essencialmente em:

- a) uso econômico da água – uso sem desperdício, não usar água para lavar calçadas ou ruas (evitar o uso condenável de “vassouras hidráulicas”), fechar a torneira quando estiver escovando os dentes ou ensaboando as mãos, e ficar atento a qualquer vazamento na rede de água, interna e/ou externa;
- b) economia de energia – usar energia limpa (solar e/ou eólica) no aquecimento interno das casas, instalando sensores para evitar desperdícios. Também, dar preferência para as lâmpadas LED, que oferecem grandes vantagens principalmente em termos de durabilidade e economia, além de que não possuem metais pesados (chumbo e mercúrio) em sua composição, causando assim, menor risco ambiental.
- c) economia de combustíveis – fazer percursos a pé ou de bicicleta, o que gera economia financeira e de recursos naturais, com ganhos para a saúde e redução de poluição do ar;

d) criar soluções inteligentes e poupadoras, como: produzir seus próprios temperos, cultivando hortas caseiras; usar embalagens recicláveis (papel ou papelão); exercitar a compra a granel, o que vai reduzir as embalagens descartadas.

3 - Reutilizar: descartamos muitas coisas que poderiam ser reutilizadas para outros fins. Reutilizar contribui não só para a economia doméstica, mas também para o desenvolvimento sustentável do planeta. Sabe-se que tudo que é fabricado necessita do uso de energia e matéria-prima, assim, ao jogarmos algo no lixo, estamos desperdiçando também a energia que foi usada na fabricação (combustível usado no transporte e matéria prima empregada). Deve-se considerar, ainda, que objetos descartados de forma incorreta, poderá poluir o meio ambiente. A doação também pode ser boa alternativa, tanto a quem precisa quanto à proteção ambiental. Como ações práticas, resumidamente, cita-se:

- a) potes e garrafas pet podem ser usadas como vasos de plantas;
- b) usar a impressão dos dois lados do papel e só imprimir se for realmente indispensável;
- c) móveis (armário, guarda-roupa, sofá, estante, mesa e cadeira) quebrados não precisam ir parar no lixo. Podem ser consertados ou doados;
- d) computadores, impressoras e visores podem ser doados para uso em entidades sociais, pessoas carentes;
- e) aproveite cascas, frutas e legumes danificados para incorporá-los ao solo;
- f) aumente a vida útil de livros, jornais e revistas, trocando-os com amigos.

4 - Reciclar: esta ação transforma um objeto usado em um novo produto, que pode ser igual ou diferente. Esta prática resulta em economia de matéria-prima, que é retirada da natureza, isto é, procedimento poupador de recursos naturais. O primeiro passo é proceder a coleta seletiva em sua casa, separando o lixo orgânico do reciclável (plástico, metais, vidro, papel), além de resíduos perigosos (pilhas, lâmpadas, medicamentos, material de limpeza, tinta de cabelos e outros produtos químicos, igualmente danosos ao meio ambiente e à saúde humana).

Cerca de um terço do lixo produzido corresponde aos materiais que podem ser reutilizados, gerando ganhos financeiros e novos empregos, além de que a prática de reciclagem contribui positivamente para a redução do volume de lixo que vai para os aterros sanitários. Processo que pode ser considerado como “ganha-ganha”, isto é, tanto a população quanto o meio ambiente são fortemente beneficiados.

Como considerações finais, pode-se dizer: é preciso inverter a pirâmide, ou seja, colocar em prática a desejável política dos “4 Rs” (Repensar, Reduzir, Reusar e Reciclar) e não continuar produzindo e gerando mais resíduos, deixando que “alguém” assuma a responsabilidade de tratar e dispor adequadamente. Todas essas práticas não só reduzirão o volume de resíduos gerados diariamente, mas também permitirão o exercício de reuso e reciclagem, culminando em um gerenciamento mais eficiente dos resíduos. São atitudes simples e viáveis que podem ser incorporadas cada vez mais no dia a dia, a fim de proteger o ar, o solo e a água, bem como a preservação de grandes extensões de cobertura vegetal (ou florestas nativas), trazendo como consequência melhores condições de saúde humana, qualidade de vida e saúde ambiental.

PENA, Rodolfo Alves. *Sustentabilidade*. Disponível em <http://escolakids.uol.com.br/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 25 set. 2023.

PEREIRA, Lauro Charlet; TOCCHETTO, Marta Regina Lopes. *Resíduos: é preciso inverter a pirâmide – reduzir a geração!* Portal Gestão Ambiental. 2004. Disponível <http://www.portalga.ea.ufgrs.br/arquivo>. Acesso em: 4 set. 2023.

CARTILHA PENSE BEM. *Para ter atitudes verdes é preciso repensar, reduzir, reutilizar e reciclar.* Meio Ambiente produzida pela IPAS – Iniciativa Pró-Alimento Sustentável. Disponível em: http://www.blogiveco.com.br/para-ter-atitudes-verdes-e-preciso-repensar-reduzir-reutilizar-e-reciclar/?doing_wp_cron=1513037679.6203689575195312500000. Acesso em: 21 ago. 2023.

WALMART BRASIL. *Saiba como colocar em prática os 4 Rs da sustentabilidade.* Disponível em: <https://www.walmartbrasil.com.br/noticias/saiba-como-colocar-em-pratica-os-4-rs-da-sustentabilidade/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

Fonte: <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/>